



ANALES

VOL. 29, DICIEMBRE 2016

**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE ANDALUCIA ORIENTAL**

© Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

DIRECCIÓN DE LA REVISTA

RACVAO (Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental)

C/ Rector Marín Ocete, 10 • 18014 Granada

<http://www.racvao.es/>

MAQUETACIÓN:

Gráficas la Paz de Torredonjimeno, S.L.

www.graficaslapaz.com

DEPÓSITO LEGAL: GR 1646-2015

I.S.S.N.: 1130-2534

Imprime: Gráficas la Paz de Torredonjimeno, S.L.

VOLUMEN 29, DICIEMBRE DE 2016

ANALES

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS DE ANDALUCIA ORIENTAL

CONSEJO DE DIRECCIÓN DE LA REVISTA

PRESIDENTE:

Excmo. Sr. D. Antonio Marín Garrido

VICEPRESIDENTE:

Ilmo. Sr. D. Tomás Moya Martínez
Sección de Almería

VICEPRESIDENTE

Ilmo. Sr. D. Fulgencio Garrido Abellán
Sección de Granada

VICEPRESIDENTE

Ilma. Sra. D^a. Olvido Tejedor Huerta
Sección de Málaga

SECRETARIO GENERAL:

Ilmo. Sr. D. Alberto González Ramón
Sección Granada

DIRECTORA DE PUBLICACIONES:

Ilma. Sra. D^a. Catalina Gómez López
Sección Jaén

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. D. Aguilera Tejero, Escolastico

Dra. D^a. Arrazola Saniger, Marcelina

Dr. D. Carrasco Otero, Librado

Dr. D. Contreras Gila, Salvador

Dr.D. Galvez Del Postigo, Antonio

Dr. D. Hernandez Rodriguez, Santiago

Dr. D. Márquez Jiménez, Francisco J.

Dr. D. Moreno Fernández-Caparrós,
Luis A.

Dr. D.Palmquist Barrena, Paul

Dr. D. Ros Berruezo, Gaspar

Dr. D. Sánchez de Lollano Prieto,
Joaquín

La Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, no se responsabiliza de las opiniones expresadas por los diferentes autores.

ÍNDICE

EDITORIAL.....	9
ACTIVIDAD ACADÉMICA	
LA CARRERA SIN FIN CONTRA LA RESISTENCIA A LOS AGENTES ANTIMICROBIANOS.....	11
ANTONIO GÁLVEZ DEL POSTIGO RUIZ	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO DE NÚMERO DEL ILTMO. SR. D. ANTONIO GÁLVEZ DEL POSTIGO RUIZ	27
TESIFÓN PARRÓN CARREÑO	
DISCURSO DEL ILTMO. DR. D. BERNARD VALLAT	33
BERNARD VALLAT	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL ILTMO. BERNARD VALLAT.....	41
ANTONIO ARENAS	
ALÉRGENOS ALIMENTARIOS; UN RETO ACTUAL EN SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	49
MANUEL ÁNGEL AMARO LÓPEZ	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL PROF. DR. D. MANUEL A. AMARO LÓPEZ	85
RAFAEL MORENO ROJAS	
CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGO DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES TRANSMITIDAS POR VECTORES O CON RESERVORIO ANIMAL.....	95
MIGUEL DELGADO RODRÍGUEZ	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL DR. D. MIGUEL DELGADO RODRIGUEZ	111
GONZALO PIEDROLA DE ANGULO	
EL DEVENIR DE LAS ENSEÑANZAS VETERINARIAS EN ESPAÑA.....	119
JUAN ANSELMO PEREA REMUJO	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL ILTMO. PROF. DR. D. JUAN ANSELMO PEREA REMUJO	151
ANTONIO ARENAS CASAS	

FUNCIÓN BARRERA INTESTINAL Y SALUD.....	159
MARÍA DOLORES SUÁREZ ORTEGA	
CONTESTACIONALDISCURSODEINGRESOCOMOACADÉMICA CORRESPONDIENTE DE LA ILMA. SRA. DRA. DÑA. MARÍA DOLORES SUÁREZ ORTEGA.....	183
TESIFÓN PARRÓN CARREÑO	
RESPUESTA CELULAR FRENTE AL VIRUS DE LA DIARREA VÍRICA BOVINA.....	193
JOSÉ CARLOS GÓMEZ VILLAMANDOS	
CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO DE HONOR DEL EXCMO. SR. D. JOSÉ CARLOS GÓMEZ VILLAMANDOS.....	205
RAFAEL JORDANO SALINAS	
ARTÍCULOS INVESTIGACIÓN Y /O REVISIÓN	
BIOFILMS: CONTAMINACIÓN CRUZADA EN INDUSTRIA ALIMENTARIA. BIOFILMS: CROSS CONTAMINATION IN THE FOOD INDUSTRY.....	215
FABIÁN GONZÁLEZ-RIVAS, FABIO FONTECHA-UMAÑA, JOSÉ JUAN RODRÍGUEZ-JEREZ	
RESISTENCIAS A BIOCIDAS DE CEPAS AISLADAS DE DIFERENTES PESCADOS .	235
JOSÉ LUIS ROMERO GARCÍA, M ^a JOSÉ GRANDE BURGOS, RUBÉN PÉREZ PULIDO, ANTONIO GÁLVEZ, ROSARIO LUCAS	
ESTUDIO DE DISTINTOS BROTES DE INTOXICACIÓN ALIMENTARIA POR TOXINA ESTAFILOCÓCICA PRESENTE EN QUESO CURADO DE OVEJA	255
CARLOS ARANDA RAMÍREZ, ROCÍO MARFIL NAVARRO, DIEGO ALMAGRO NIEVAS	
MEJORA DE BIENESTAR ANIMAL ASOCIADA A UNA ALIMENTACIÓN BASADA EN NUEVOS PIENSOS Y FORRAJES MÁS SEGUROS Y DIGESTIBLES DENTRO DEL “PROYECTO ÁNFORA”: PRESENTACIÓN DE LOS PRIMEROS RESULTADOS	269
F. REQUENA, B. ESCRIBANO, F.D. REQUENA, F. MONTES, M. HERNÁNDEZ, A. SERRANO, F. CARDOSO, L. REQUENA, E.I. AGÜERA	
MISCELÁNEA	
EL PODER VECTORIAL PARASITARIO DE LAS VIRIASIS DE INTERÉS ACTUAL GRIPALES Y DEL ÉBOLA DESTACANDO SU ETIOPATOGENIA ZONÓTICA	303
JOSÉ ROMERO RODRÍGUEZ	
LOS MURCIÉLAGOS DEL COMPLEJO HUNDIDERO-GATO	311
JUAN R. BOYERO Y DRA. OLVIDO TEJEDOR	
ACTOS EN LA RACVAO.....	321
CATALINA GOMEZ LOPEZ	324
OBITUARIO.....	325
NORMAS DE PUBLICACIÓN.....	327

EDITORIAL

Los buenos deseos y esperanzadoras noticias que augurabamos en ANALES de 2015 no se han realizado. La crisis económica nos sigue impidiendo cumplir algunos de nuestros objetivos y entre otros el publicar con mayor premura nuestra querida Revista.

Una vez mas ANALES, ahora del 2016, aparece con un retraso superior al deseado y no sólo por cuestiones económicas. Se hace preciso acelerar un poco, en diferentes direcciones, para recuperar nuestro ritmo anterior en su publicacion.

En la anualidad presente, 2016, hemos tratado de mantener la imagen y prestigio de nuestra Corporación en espacios culturales ocupados por Instituciones distintas a las netamente Veterinarias, contribuyendo así al mejor conocimiento de la Veterinaria actual y de su importante papel en los diferentes ámbitos que conforman los conocimientos relacionados con la Salud Pública y la Medicina y Producción animal.

Nuestra presencia en la Universidad Internacional de Andalucía, en las Universidades de Córdoba y Jaén, en la Universidad Popular Municipal de Jaén, en el Instituto de Estudios Giennenses – a traves de la Sección de Medicina- y en la Real Sociedad Económica de Amigos del Pais, son buena muestra del éxito obtenido.

En este empeño continuaremos, en 2017 y siguientes, para asentar firmemente nuestra presencia en la Sociedad.

LA CARRERA SIN FIN CONTRA LA RESISTENCIA A LOS AGENTES ANTIMICROBIANOS

ANTONIO GÁLVEZ DEL POSTIGO RUIZ*

Discurso de Ingreso como Académico de Número en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

Excmo. Rector Magnífico de la Universidad de Jaén, Excelentísimo Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, Sr. Vicerrector de Enseñanzas de Grado, Postgrado y Formación Permanente de la Universidad de Jaén, Ilustrísimos señores y señoras Académicos, compañeros y compañeras, querida familia y amigos todos.

En primer lugar, quisiera agradecer a la Real Academia y a sus ilustres miembros su confianza en mí para este nombramiento, que considero un verdadero privilegio y honor. El pasado año tuvo lugar el 70 aniversario de la concesión del Premio Nobel a Sir Alexander Fleming, por el descubrimiento de la penicilina, que marcaría el desarrollo de la era de los antibióticos. Sin embargo, el desarrollo masivo de resistencias a los agentes antimicrobianos debería hacernos reflexionar, motivo por el que he querido dedicar mi Discurso de ingreso como Académico de número a este tema.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad han sido constantes los esfuerzos por controlar las enfermedades infecciosas. Las heridas de guerra, la malaria, la sífilis o la tuberculosis fueron amenazas persistentes. Con frecuencia se recurría a remedios

*Catedrático de Microbiología de la Universidad de Jaén

naturales, como extractos de plantas, raíces, o cortezas de árboles. Las vasijas de cobre y plata se utilizaban desde la época Persa para la desinfección del agua y la conservación de alimentos. En el S. XVII se desarrollaron microscopios que permitieron demostrar la existencia de los microorganismos, lo que cambió nuestra forma de abordar su estudio y adoptar nuevas medidas de control. El desarrollo de la Química contribuiría a la síntesis de los primeros agentes quimioterápicos destinados al control específico de los microorganismos. Sin embargo, no fue hasta comienzos del S. XX cuando tuvo lugar el desarrollo de la antibioterapia, tras la publicación en 1929 de los primeros trabajos de Fleming sobre la penicilina en el *British Journal of Experimental Pathology*. Fleming compartiría el premio Nobel de Medicina con otros investigadores en 1945 por este descubrimiento y su aplicación en salud humana. Otro premio Nobel destacado, aunque polémico, fue el otorgado en 1952 a Selman Waksman por el descubrimiento de la estreptomycin, el primer antibiótico eficaz contra la tuberculosis. Waskman se vería posteriormente obligado a compartir los beneficios económicos del premio con su alumno de postgrado Albert Schatz, quien reclamó la autoría del descubrimiento. Estas investigaciones iniciales dieron origen al desarrollo de la era dorada de los antibióticos, que se extendió hasta los años 80 con el descubrimiento de las diferentes familias de compuestos antimicrobianos que conocemos hoy día.

El desarrollo de agentes quimioterápicos y antibióticos revolucionó la medicina, aportando un conjunto de ventajas claras, como:

- Posibilidad de curación de las enfermedades infecciosas.
- Disminución del tiempo de recuperación de los individuos afectados.
- Complemento esencial a otros tratamientos o intervenciones médicas
 Cirugía, irradiación, tratamientos con inmunosupresores, etc.
- Afrontar cambios en las características de la población
 Aumento de la esperanza de vida
 Tratamiento de individuos inmunodeprimidos (SIDA...)

Sin embargo, todos estos avances se están viendo comprometidos por el desarrollo y la diseminación de cepas resistentes a los agentes antimicrobianos, como señalan la Organización Mundial de la Salud y otras agencias relacionadas en sus últimos informes.

MECANISMOS Y FACTORES RESPONSABLES DEL AUMENTO DE RESISTENCIAS

Tal como apuntaba Fleming en su discurso ante la Academia sueca con motivo del premio Nobel, no es difícil obtener microorganismos resistentes a la penicilina en laboratorio, exponiéndolos a concentraciones insuficientes para matarlos. Desafortunadamente, esta afirmación es extrapolable al resto de antimicrobianos conocidos.

Los microorganismos han desarrollado un conjunto de mecanismos, bien sean específicos o inespecíficos, de resistencia a los agentes antimicrobianos.

Entre los primeros destacan:

- La reducción de la entrada del compuesto a la célula o su bombeo activo al exterior.
- La alteración del sustrato al cual se une el agente antimicrobiano
- La modificación covalente del agente antimicrobiano, haciendo que pierda su actividad
- La producción de moléculas que actúan como inhibidores competitivos.

Entre los mecanismos de tipo inespecífico destacaremos

- El desarrollo de células persistentes con un metabolismo transitoriamente inactivo, y que escapan a la acción de los antibióticos
- La formación de biopelículas, también conocidas como biofilms
- La diferenciación a comunidades con capacidad de deslizamiento
- Los patógenos intracelulares obligados o facultativos

Gracias a su gran plasticidad, los genomas bacterianos tienen una elevada capacidad de adaptación a los agentes antimicrobianos. Las mutaciones puntuales, los elementos genéticos transponibles, o los plásmidos conjugativos, contribuyen notablemente a la adquisición y diseminación de resistencias. Las bacterias tienen una tasa de mutación basal de uno por millón asociada a la replicación de su material genético, que siempre se ha considerado la base para el desarrollo de resistencias. Esta baja tasa de mutación se compensa con una elevada tasa de crecimiento, que facilita la rápida acumulación de mutantes. Por otra parte, estudios recientes han demostrado que la tasa de mutación puede aumentar hasta cien veces bajo determinadas condiciones. Hasta ahora, se han descrito dos mecanismos que aceleran la tasa de mutación de las bacterias, bien asociados a la pérdida de la capacidad de reparación del ADN, o bien mediante la inducción de la conocida como ruta pro-mutagénica. El primero da lugar

a células hipermutantes, como es el caso de *Pseudomonas aeruginosa* asociadas a fibrosis quística. El segundo, se induce de forma transitoria en situaciones de estrés, como pueden ser el ataque de nuestro sistema inmunitario, la exposición a radiaciones, o a sustancias tóxicas incluyendo los propios antibióticos.

Además de la gran plasticidad del material genético de los microorganismos y su capacidad de adaptación fenotípica, debemos considerar otros factores a la hora de explicar la aparición de resistencias:

- El desarrollo de resistencias a un antibiótico determinado afecta también a otros antibióticos con una estructura química relacionada, como por ejemplo los beta-lactámicos y sus derivados.
- Los microorganismos tienden a acumular genes de resistencia a diferentes antimicrobianos, transformándose en “superbacterias”.
- Los microorganismos están expuestos en la naturaleza a una variedad de agentes antimicrobianos, como los producidos por las plantas o por otros microorganismos, por lo que a lo largo de la evolución han adquirido experiencia previa en el desarrollo de resistencias. Así, por ejemplo, los actinomicetos, principal grupo de bacterias del suelo productoras de antibióticos, poseen mecanismos de resistencia para no sucumbir a los productos de su propio metabolismo. Por tanto, cabe hablar de la existencia de forma natural de un resistoma o conjunto de genes de resistencia a antibióticos en las comunidades microbianas. En el estudio del microbioma de individuos pertenecientes a una tribu Amerindia que permanecía aislada en el Amazonas, se encontraron genes de resistencia a tetraciclinas y a cloranfenicol, que además estaban asociados a elementos genéticos móviles como transposones y secuencias de inserción (1). En otros estudios sobre bacterias procedentes del permafrost, con una antigüedad estimada de 30.000 años, se detectaron también secuencias para genes de resistencias a diferentes antibióticos (2-4).
- Muchos genes de resistencia se originan a partir de secuencias asociadas a otras funciones metabólicas existentes de forma natural en el genoma de los microorganismos, o procedentes del “ADN basura” o con función desconocida. Por ejemplo, los genes que codifican para beta-lactamasas activas frente a cefalosporinas se ha encontrado en bacterias presentes en el medio ambiente como *Kluyvera ascorbata*, que nunca han estado asociadas a infecciones ni expuestas a tratamiento con antibióticos. También se han encontrado genes para cefalosporinas en otros miembros

de la Familia Enterobacteriaceae de vida libre, como *Rahnella aquatilis*, *Klebsiella oxytoca*, *Serratia fonticola*, *Erwinia persicina*, o especies de *Raoultella*. Igualmente, se han encontrado genes con alta homología a los que codifican resistencias a fluoroquinolonas en bacterias de ambientes acuáticos como *Shewanella algae* o en especies del género *Vibrio* (5).

- El uso incontrolado de antibióticos en salud humana. El consumo global de antibióticos creció un 30% entre 2000 y 2015, especialmente en regiones en vías de desarrollo en las que las condiciones sanitarias son pobres y los antibióticos se dispensan con escaso control médico. Por ejemplo, en la India, el número de infecciones por cepas de *Klebsiella pneumoniae* resistentes a carbapenémicos incrementó del 29% en 2008 al 57% en 2014, mientras que en Estados Unidos no superó el 10%. No obstante, estas cifras no deberían consolarnos ya que en Italia la incidencia alcanzó el 34.3% en 2013.
- El uso masivo de antibióticos en sanidad animal y en la cría intensiva de animales de granja, bien para el tratamiento de infecciones, como tratamiento profiláctico, o para acelerar el engorde. En 2011, el 80% de los antibióticos vendidos en Estados Unidos fueron destinados a las granjas de animales. De ellos, sólo el 3% se administró por vía intramuscular, y el resto fueron suministrados en el agua o junto con el pienso. El listado de antimicrobianos aprobado por la FDA para uso en animales ascendía a 685 compuestos diferentes, muchos de ellos pertenecientes al mismo grupo o idénticos a los empleados en salud humana (6, 7). Al contrario que en Europa, en Estados Unidos la FDA no empezó a tomar medidas sobre el uso irracional de antibióticos en la cría de animales hasta 2013, exigiendo de forma un tanto titubeante que la administración en animales de antibióticos usados en humanos requiera prescripción por parte de un veterinario (8). Más preocupante aún, en otros países que empiezan a ser líderes mundiales en la producción de carne, no existe o se desconoce la normativa que aplican sobre el uso de antibióticos en la granja.

DISEMINACIÓN DE LAS RESISTENCIAS

La resistencia a los agentes antimicrobianos se ha asociado casi siempre al ámbito hospitalario, y más concretamente a las cepas de microorganismos causantes de infecciones nosocomiales. No obstante, los estudios epidemiológicos han demostrado la facilidad con que estas y otras cepas se diseminan por diferentes ambientes y re-

giones geográficas, llegando a adquirir un carácter pandémico. Algo similar ocurre con las resistencias que surgen en el ámbito veterinario. Curiosamente, los modelos de diseminación son bastante parecidos:

- Los animales o los humanos tratados con antibióticos desarrollan cepas resistentes en su tracto gastrointestinal.
- Las cepas resistentes se diseminan en el entorno hospitalario a través de los pacientes, el personal médico y de asistencia sanitaria, los utensilios, el aire...
- Las cepas resistentes se diseminan en la granja de unos animales a otros, pudiendo colonizar también a animales salvajes y a insectos
- Fuera del hospital, los individuos portadores de cepas resistentes las diseminan al resto de la comunidad
- Las cepas resistentes se diseminan al medio ambiente a través de las excretas de animales y humanos, contaminando el agua y el suelo donde cultivamos los alimentos.
- Los ambientes acuáticos y los sedimentos constituyen verdaderos laboratorios donde los microorganismos autóctonos y los alóctonos procedentes de animales y humanos se encuentran y ponen en marcha un festín de intercambio de genes de resistencia.
- Las cepas resistentes pueden pasar a los alimentos durante el sacrificio de los animales y posterior manipulación.

Algunas cepas pueden desarrollar co-resistencias con otros agentes antimicrobianos empleados en las industrias agroalimentarias, como las sales de metales pesados, o los biocidas, ampliamente utilizados en los procesos de desinfección y limpieza. En la actualidad, se está evaluando la posibilidad de que el empleo indiscriminado de biocidas esté incrementando la prevalencia de cepas resistentes a antibióticos en la cadena alimentaria, y los estudios realizados por nuestro grupo y por otros investigadores apuntan en esta dirección.

LAS CONSECUENCIAS DEL DESARROLLO MASIVO DE RESISTENCIAS

De acuerdo con los informes de la Organización Mundial de la Salud, las estimaciones sobre el número de personas que fallecen anualmente debido a infecciones por bacterias resistentes a antibióticos oscilan entre 25.000 en Europa y 23.000 en Estados Unidos (9). Los costes asociados a la resistencia a antibióticos se estiman en más de

1.5 billones de euros en Europa, y entre 20 y 35 billones de dólares en los Estados Unidos de forma directa o indirecta.

Ante este fenómeno alarmante, cabe preguntarnos: ¿Nos estamos quedando sin antibióticos?

Según la Agencia Europea del Medicamento, de momento solo existen dos nuevos antibióticos en proceso de desarrollo. Las causas de este déficit en la puesta de nuevos antibióticos en el mercado se pueden atribuir a varios factores, entre los que podemos destacar:

- El aparente agotamiento de las fuentes naturales clásicas de bacterias productoras de antibióticos.
- El elevado coste que supone para la industria farmacéutica el desarrollo de un nuevo antimicrobiano, que puede oscilar entre 800 y 1700 millones de dólares.
- El riesgo de desarrollo de resistencias de forma rápida compromete su periodo de explotación.
- Los nuevos antibióticos se suelen utilizar como terapia de reserva o como último recurso, en tanto que los convencionales (muchos de ellos genéricos) se utilizan como primera opción. Esto merma su rendimiento económico.
- Los antibióticos son menos rentables en comparación con otros fármacos, ya que solo se administran durante un corto periodo de tiempo.

Algunos expertos hablan ya de la era postantibiótica, que implicaría un siglo de retroceso en nuestra lucha contra los microbios. El desarrollo de resistencias a los agentes antimicrobianos podría suponer y de hecho ya lo es en numerosos casos un grave problema para las personas afectadas por algún tipo de inmunodeficiencia, las sometidas a trasplantes u otros tipos de cirugía, irradiación, o las que llevan algún tipo de implante, entre otras, ya que corren el riesgo de padecer infecciones intratables con consecuencias fatales. Gran parte de los avances médicos para mejorar nuestra salud y prolongar nuestra longevidad podrían verse seriamente comprometidos. En el ámbito de la salud animal, la propagación de resistencias podría comprometer la cría intensiva de animales y el suministro de alimentos que demanda nuestra sociedad, convirtiendo el crecimiento actual de la población humana en algo insostenible y provocando cambios profundos en nuestros hábitos de consumo y en la economía mundial.

QUÉ ALTERNATIVAS TENEMOS ANTE ESTE INMENSO DESAFÍO?

La evolución, incluyendo la del conocimiento científico, nos demuestra que los grandes avances son consecuencia en la mayoría de las veces de grandes cambios en el enfoque con que se abordan los problemas, cambios que casi siempre son posibles gracias al desarrollo de nuevas herramientas que alguien tiene la genialidad de utilizar de una forma diferente. La multidisciplinaridad resulta, pues, esencial para plantear soluciones que sean verdaderamente innovadoras. Y aquí me permito resaltar la importancia de la investigación básica para proporcionar herramientas que permitan alcanzar posteriormente nuevos avances en investigación aplicada.

El conocimiento científico avanza de forma exponencial con una pendiente nunca antes vista. El desarrollo de superordenadores con una elevada capacidad de cálculo, la bioinformática, la robótica, y la bioquímica del ADN han permitido avances revolucionarios en lo que ahora se conocen como tecnologías de secuenciación masiva. El esfuerzo titánico que supuso secuenciar y analizar el genoma humano queda ahora ensombrecido por la facilidad con que se puede secuenciar el genoma de una cepa bacteriana y comparar su código de secuencias con los de otros microorganismos. Es como comparar su manual de instrucciones con otros. Dicho sea de paso, el análisis comparativo de manuales de instrucciones no lleva a la conclusión de que las bacterias tienen una enorme capacidad para copiar y hacer suyo parte del texto de otros manuales, así como para editarlo y adaptarlo a las circunstancias siempre cambiantes a que se enfrentan, entre ellas las estrategias de los humanos para intentar controlarlas.

El estudio de los genomas bacterianos ha dado lugar a nuevas disciplinas, como las denominadas metagenómica, transcriptómica, proteómica, o metabolómica. La información disponible sobre los genomas bacterianos nos permite conocer mejor los mecanismos de adaptación a los antibióticos, y también abre las puertas para la identificación de posibles nuevas dianas para el desarrollo de agentes quimioterápicos y, posiblemente, para evitar o paliar el desarrollo de resistencias. Una vez conocidas las posibles proteínas que codifica cada genoma bacteriano, éstas se pueden comparar con las del genoma humano a fin de descartar aquellos genes que codifican para proteínas análogas a las humanas y así poder desarrollar antimicrobianos menos tóxicos. A continuación, se determina cuáles de los restantes genes codifican para proteínas únicas y esenciales para la célula bacteriana. Éstas se agrupan en clases funcionales, y posteriormente se escogen aquellas que son consideradas más idóneas como posibles dianas para el desarrollo de nuevos fármacos. El paso siguiente es encontrar o diseñar, bien in vitro o in silico, compuestos capaces de bloquear la actividad de las proteínas esenciales detectadas. Por otra parte, el mejor conocimiento de la maquinaria biológica

de los microorganismos permite diseñar antimicrobianos frente a nuevas dianas, como es el caso de los interruptores de ARN o riboswitches y el nuevo antibiótico conocido como ribocil, que actúa frente al riboswitch para la síntesis de riboflavina (10).

La ingente cantidad de información disponible sobre el material genético de las bacterias permite realizar estudios de rastreo de genomas con la finalidad de identificar potenciales nuevos agentes antimicrobianos. Muchos de los genes presentes en un genoma bacteriano no llegan a expresarse, porque a lo largo de la evolución han quedado inactivados debido a mutaciones o reorganizaciones del material genético. Mediante el rastreo de genomas es posible identificar genes implicados en rutas de biosíntesis de antibióticos y devolverles su funcionalidad, así como recomponer rutas biosintéticas que estaban inactivas. Esto permite desarrollar cepas microbianas que produzcan nuevos antibióticos o bien variantes de los ya conocidos, como es el caso de las estambomicinas recientemente descritas en *Streptomyces ambofaciens*, las cuales representan una familia de macrólidos glicosilados con actividad antibacteriana y antitumoral (11).

Cabría destacar en este apartado la posible utilidad de las bases de datos de material genético inespecífico obtenido de fuentes naturales como los océanos, los fondos marinos o los ambientes terrestres, que puede servir de material de partida para la identificación in silico de potenciales nuevos antibióticos. Las propias fuentes naturales antes mencionadas pueden albergar microorganismos productores de nuevos tipos de antimicrobianos. Se estima, por ejemplo, que alrededor del 95% de los microorganismos del suelo no han sido nunca cultivados en laboratorio, por lo que desconocemos el potencial de esta “materia oscura microbiana” como fuente de nuevos antibióticos. Además de los estudios in silico basados en la metagenómica, se están desarrollando dispositivos miniaturizados que permiten rastrear la producción de antibióticos en los propios ambientes donde se encuentran estos microorganismos, y donde se dan las condiciones naturales para su multiplicación que nosotros no conseguimos reproducir en laboratorio (12). De esta forma ha sido posible aislar la teixobactina, un nuevo tipo de antibiótico producido por una beta-proteobacteria denominada *Eleftheria terrae* (13, 14). Este antibiótico interfiere con los lípidos implicados en la biosíntesis de la pared celular bacteriana, una diana poco proclive al desarrollo de resistencias.

EL CONTROL BIOLÓGICO

Los péptidos antimicrobianos

Entre los nuevos candidatos para combatir a las bacterias destacan los péptidos antimicrobianos, que por otra parte son ampliamente utilizados por las bacterias para mantener su territorio libre de invasores (15). Otros, forman parte del sistema de inmunidad natural de los seres vivos. La colistina, una de los primeros péptidos antimicrobianos conocidos, ha saltado de nuevo al candelero como posible alternativa frente a bacterias como *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a todos los antibióticos de uso clínico disponibles. Sin embargo, la elevada toxicidad de la colistina a nivel renal limita seriamente su uso terapéutico en humanos. Las bacterias, en especial las del género *Bacillus*, destacan por su gran capacidad de producir una amplia diversidad de péptidos antimicrobianos, como polimixinas y colistinas, bacitracinas, o subtilinas. La nisina es también un péptido antimicrobiano, producido por bacterias del ácido láctico, análogo a la subtilina producida por *Bacillus subtilis*. Otra molécula interesante es el péptido cíclico conocido como enterocina AS-48, producido por enterococos, al cual he dedicado gran parte de mi carrera investigadora. Los estudios preliminares sobre su uso tópico han demostrado resultados prometedores frente al acné. Existen otras bacteriocinas cíclicas similares a AS-48 en su estructura, cuyo potencial terapéutico está por determinar o bajo investigación. Así mismo, al igual que en el caso de los antibióticos clásicos, se han desarrollado también programas informáticos capaces de rastrear los genomas bacterianos en búsqueda de posibles nuevos péptidos antimicrobianos, y detectar secuencias codificadoras de dominios activos presentes en péptidos antimicrobianos ya conocidos, o de enzimas implicadas en su biosíntesis o modificación.

En la actualidad se están realizando numerosos estudios destinados a incrementar el espectro de acción y la potencia de estos péptidos antimicrobianos mediante mutagénesis dirigida, mejorando su farmacocinética y disminuyendo sus posibles efectos tóxicos. También resulta interesante la síntesis química de péptidos que emulan el centro activo de sus homólogos naturales.

Los péptidos antimicrobianos son también una herramienta interesante para combatir la transmisión de patógenos a lo largo de la cadena alimentaria. La nisina está autorizada como bioconservante en más de 50 países. Así mismo, la enterocina AS-48 ha mostrado excelentes resultados en los diferentes sistemas alimentarios en que ha sido ensayada por nuestro grupo y por colegas de otras universidades. En uno de dichos estudios, la enterocina AS-48 aplicada en combinación con tratamientos por alta presión hidrostática incrementó la inactivación de estafilococos resistentes a

metilina. Los péptidos antimicrobianos presentan la ventaja de no inducir resistencias cruzadas con los antibióticos de uso clínico, por lo que podrían ser una buena alternativa como barreras frente a la transmisión de bacterias (incluyendo las portadoras de resistencias a antibióticos) a lo largo de la cadena alimentaria. Así mismo, existen numerosos estudios orientados a utilizar preparados de péptidos antimicrobianos o bien de las cepas bacterianas que los producen para combatir a las bacterias patógenas en sus reservorios naturales como puede ser el tracto digestivo de los animales de granja. De forma particular, el uso de bacterias probióticas productoras de péptidos antimicrobianos podría ser una alternativa o al menos un complemento al empleo de antibióticos en la cría intensiva de animales de granja.

Los bacteriófagos

Entre los métodos biológicos de lucha contra los patógenos resistentes a antibióticos cabe destacar también la terapia fágica. Los bacteriófagos son virus que atacan a las bacterias. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, siendo de hecho los agentes biológicos más abundantes en número, con una población global estimada entre 10^{30} y 10^{32} partículas. En la naturaleza, se encargan de controlar de forma natural a las poblaciones bacterianas en diversos ambientes. A diferencia de los antibióticos, que son bastante inespecíficos, los bacteriófagos son altamente específicos. Por consiguiente, tienen un menor impacto sobre la microbiota del ambiente donde se aplican y no dan lugar a resistencias transferibles. Tampoco originan co-resistencias con los antibióticos, y en su mayoría carecen de toxicidad frente a células eucariotas. Los bacteriófagos se empezaron a estudiar como agentes terapéuticos frente a las infecciones bacterianas allá por los años 20, pero precisamente, el desarrollo de la penicilina y el inicio de la era de los antibióticos hicieron que su estudio pasase a segundo plano. La excepción fueron algunos países del Este de Europa en la época de la Guerra Fría, por su mayor dificultad para acceder al mercado de los antibióticos. En las últimas décadas, sin embargo, los bacteriófagos se han vuelto a plantear como alternativa al uso de los antibióticos, con posibles aplicaciones en diferentes ámbitos de la salud humana y animal, algunas de ellas en fase clínica de ensayo (16, 17). Ello ha dado lugar a la creación de empresas biotecnológicas que se dedican a elaborar bancos de bacteriófagos aislados de fuentes naturales, de cara al desarrollo de preparados comerciales. De este modo, se podrían seleccionar preparados de fagos personalizados frente a cepas bacterianas resistentes a antibióticos causantes de infecciones nosocomiales tales como *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, y cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* portadoras de gene de resistencia a beta-lactamasas de amplio espectro.

En los estudios realizados en modelos animales se ha comprobado que los bacteriófagos se pueden administrar por diferentes vías: parenteral, intraperitoneal, intramuscular, subcutánea, tópica, así como por inhalación o por vía oral, dependiendo de la bacteria a controlar y su localización. A modo de ejemplo, la inoculación intramuscular de un preparado de fagos R específicos para *Escherichia coli* mostró una elevada eficacia en el control de la septicemia provocada de forma experimental por esta bacteria en pollos así como de la meningitis en terneros. En cuanto al uso tópico, cabe destacar el preparado desarrollado por el Instituto Eliava de Georgia denominado Phagebioderm®, consistente en un hidrogel impregnado de fagos y antibióticos para combatir las infecciones cutáneas provocadas por *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* y *Streptococcus* spp. Así mismo, la compañía francesa Pherecydes Pharma ha desarrollado preparados de bacteriófagos que están en fase clínica de ensayo frente a infecciones severas de quemaduras por *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. La empresa Novolytics del Reino Unido trabaja en el desarrollo de geles para aplicación nasal en individuos portadores de estafilococos resistentes a metilicina, y la empresa australiana AmpliPhi trabaja en el desarrollo de preparados de bacteriófagos frente a la rinosinusitis crónica por *S. aureus*. En el ámbito de la salud animal, cabe destacar los estudios con preparaciones de bacteriófagos para uso tópico en el tratamiento de otitis canina provocada por *Pseudomonas aeruginosa*.

También es interesante la aplicación de bacteriófagos mediante inhalación, para el control de bacterias como *Pseudomonas aeruginosa* y *Bulkorderia cepacia* en infecciones de las vías respiratorias, especialmente en humanos afectados de fibrosis quística. O en pollos, para controlar infecciones por *E. coli*.

En cuanto a la aplicación de bacteriófagos por vía oral, la aplicación de técnicas de microencapsulación disminuye la inactivación de las partículas de fagos en su paso por la barrera gástrica, permitiendo una mayor eficacia en el control de patógenos entéricos, en especial frente a *E. coli* y *Salmonella*. Estudios más recientes también apuntan su utilidad frente a *Campylobacter*, reduciendo los niveles de portadores en aves de granja, o incluso en el control de clostridios en el intestino.

Un aspecto muy interesante es el posible uso de los bacteriófagos en el control de la transmisión de bacterias patógenas a través de los alimentos. Entre ellos destaca ListShield™, un preparado de fagos frente a *Listeria monocytogenes* desarrollado por la compañía americana Intralyx aprobado por la FDA, el Departamento de Agricultura USDA y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) para reducir la contaminación por esta bacteria en plantas de procesamiento de alimentos y establecimientos donde se manipulan alimentos. También destaca el producto comercial Listex™ P100" (EBI,

Holanda) para aplicación en alimentos, reconocido por diferentes agencias (FDA, USDA y EFSA) como seguro (18). La compañía Intralyx ha comercializado también preparados de fagos para uso alimentario frente a *E. coli* (EcoShield™) y *Salmonella* (SalmoFresh™ y SalmoLyse™). Otros preparados (como BacWash, de Omnilytics, USA) se recomiendan para reducir la carga superficial de *Salmonella* en animales antes del sacrificio, o bien como preparaciones de amplio espectro frente a *E. coli* y *Salmonella* para uso en productos agroalimentarios en general (ELICOSALI®, Instituto Eliava, Georgia).

EL DESARROLLO DE NANOMATERIALES

La solución frente a la resistencia masiva a agentes antimicrobianos podría venir también de la mano de la nanotecnología (19). Una de las aproximaciones más prometedoras se basa en el empleo de nanopartículas. Estas se definen como partículas microscópicas con un tamaño comprendido entre 1 y 100 nm. Existen varios tipos de nanopartículas cargadas con agentes antimicrobianos, como las recubiertas con quitosano o con metales pesados, o las que liberan óxido nítrico. La utilización de nanopartículas permite también reducir la citotoxicidad de los agentes antimicrobianos empleados, como en el caso de los metales pesados. También se pueden cargar con más de un agente antimicrobiano, lo que incrementa su potencia por los efectos sinérgicos que se producen entre ellos, a la vez que dificulta el desarrollo de resistencias ya que es más difícil que se acumulen mutaciones para las diferentes dianas sin que ello conlleve un alto coste adaptativo para la bacteria. Este tipo de nanopartículas permiten incluso contrarrestar la resistencia previa a determinados antibióticos. Por ejemplo, las nanopartículas cargadas con quitosano y vancomicina son activas frente a cepas de *S. aureus* resistentes a este antibiótico. Las nanopartículas se pueden emplear también para contrarrestar la impermeabilidad de la célula bacteriana a los antibióticos y para incrementar la concentración de antimicrobianos en el lugar de la infección e incluso en la superficie bacteriana, disminuyendo así la dosis requerida. Los aptámeros son un tipo especial de nanopartículas compuestas por oligonucleótidos de ADN o ARN plegados formando una estructura tridimensional definida. Los aptámeros se unen con gran afinidad a antígenos específicos como péptidos y pequeñas moléculas, lo que permite dirigirlos y concentrarlos al sitio de infección o a la superficie bacteriana (20). Dentro de este apartado cabe citar también otros nanomateriales como los dendrímeros y los fulerenos, que permiten la unión de grupos funcionales con actividad antimicrobiana, o los complejos formados por metales de transición con diaminas y aminoácidos (2).

A lo largo de este discurso he querido ilustrar las limitaciones y oportunidades en el desarrollo de herramientas para combatir el fenómeno de la resistencia a los agentes antimicrobianos. No obstante, no debemos olvidar que los microorganismos llevan habitando la Tierra alrededor de 3.500 millones de años. Durante todo este tiempo, han sido entrenados para adaptarse a las condiciones más inhóspitas, en equilibrio dinámico con el resto de seres vivos. Nuestra carrera contra ellos no ha hecho más que empezar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Clemente, J.C., Pehrsson, E.C., Blaser, M.J., Sandhu, K., Zhan Gao, Wang, B., et al. 2015. The microbiome of uncontacted Amerindians. *Sci Adv* 1(3), e1500183.
2. Perron, G.G., Whyte, L., Turnbaugh, P.J., Goordial, J., Hanage, W.P., Dantas, G., Desai, M.M. 2015. Functional characterization of bacteria isolated from ancient arctic soil exposes diverse resistance mechanisms to modern antibiotics. *PLoS One* 10(3), e0069533.
3. Perry, J., Waglechner, N., Wright, G. 2016. The Prehistory of Antibiotic Resistance. *Cold Spring Harb Perspect Med* 6(6), pii: a025197.
4. Kashuba, E., Dmitriev, A.A., Kamal, S.M., Melefors, O., Griva, G., Römling, U., et al. 2017. Ancient permafrost staphylococci carry antibiotic resistance genes. *Microb Ecol Health Dis* 28(1),1345574.
5. Lupo, A., Coyne, S., and Berendonk, T.U. 2012. Origin and evolution of antibiotic resistance: the common mechanisms of emergence and spread in water bodies. *Front Microbiol* 3, 18.
6. FDA (Food and Drug Administration. Department of Health and Human Services). 2015. Summary report on Antimicrobials Sold or Distributed for Use in Food-Producing Animals. <https://www.fda.gov/downloads/ForIndustry/UserFees/AnimalDrugUserFeeActADUFA/UCM534243.pdf>
7. Van Boeckel, T.P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B.T., Levin, S.A., Robinson, T.P., et al. 2015. Global trends in antimicrobial use in food animals. *PNAS* 112, 5649-5654.
8. FDA (Food and Drug Administration). 2012. Guidance for Industry: The Judicious Use of Medically Important Antimicrobial Drugs in Food-Producing Animals. Washington, DC U.S.
9. WHO. 2014. Antimicrobial resistance global report on surveillance. Switzerland: World Health Organization, 2014. <http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillance-report/en/>
10. Rekan, I.H., Brenk, R. 2017. Ligand design for riboswitches, an emerging target class for novel antibiotics. *Future Med Chem* 9(14),1649-1662.
11. Laureti, L., Song, L., Huang, S., Corre, C., Leblond, P., Challis, G.L., Aigle, B. 2011. Identification of a bioactive 51-membered macrolide complex by activation of a silent polyketide synthase in *Streptomyces ambofaciens*. *PNAS* 108, 6258–6263.
12. Sherpa, R.T., Reese, C.J., Montazeri Aliabadi, H. 2015. Application of iChip to Grow “Uncultivable” Microorganisms and its Impact on Antibiotic Discovery. *J Pharm Pharm Sci* 18(3), 303-315.
13. Ling, L.L., Schneider, T., Peoples, A.J., Spoering, A.L., Engels, I., Conlon, B.P., et al. 2015. A new antibiotic kills pathogens without detectable resistance. *Nature* 517(7535), 455-459.
14. Fiers, W.D., Craighead, M., Singh, I. 2017. Teixobactin and Its Analogues: A New Hope in Antibiotic Discovery. *ACS Infect Dis* 3(10), 688-690.

15. Cavera, V.L., Arthur, T.D., Kashtanov, D., Chikindas, M.L. 2015. Bacteriocins and their position in the next wave of conventional antibiotics. *Int JAntimicrob Agents* 46, 494–501.
16. Lin, D.M., Koskella, B., Lin, H.C. 2015. Phage therapy: An alternative to antibiotics in the age of multi-drug resistance. *World J Gastrointest Pharmacol Ther* 8(3),162-173.
17. Wernicki, A., Nowaczek, A., Urban-Chmiel, R. 2017. Bacteriophage therapy to combat bacterial infections in poultry. *Virology* 14(1),179.
18. Pérez Pulido, R., Grande Burgos, M.J., Gálvez, A., Lucas López, R. 2016. Application of bacteriophages in post-harvest control of human pathogenic and food spoiling bacteria. *Crit Rev Biotechnol* 36, 851 - 861.
19. Rai, M., Ingle, A.P., Gaikwad, S., Gupta, I., Gade, A., Silvério da Silva, S. 2016. Nanotechnology based anti-infectives to fight microbial intrusions. *J Appl Microbiol* 120, 527–542.
20. Davydova, A., Vorobjeva, M., Pyshnyi, D., Altman, S., Vlassov, V., Venyaminova, A. 2016. Aptamers against pathogenic microorganisms. *Crit Rev Microbiol* 42(6), 847-865.
21. Lind, T.K., Polcyn, P., Zielinska, P., Cardenas, M. and Urbanczyk-Lipkowska, Z. 2015. On the antimicrobial activity of various peptide-based dendrimers of similar architecture. *Molecules* 20, 738-753.

CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO DE NÚMERO DEL ILTMO. SR. D. ANTONIO GÁLVEZ DEL POSTIGO RUIZ

TESIFÓN PARRÓN CARREÑO*

Exmo Sr. Presidente D. Antonio Marín Garrido
Sr. Presidente del Colegio de Veterinario de Jaen: Sr D . Antonio Gallego Polo
Ilustrísimas académicos y académicas
Amigas y amigos

He sido designado por mis compañeros para recibir en nombre de Nuestra Real Academia al Dr. D. Antonio Gálvez del Postigo Ruiz , como académico de número en nuestra y de él también, Real Institución.

Vaya pues por delante mi gratitud a todos y cada uno de los académicos y al Sr. Presidente por dicha designación.

Constituye hoy, para la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental un motivo de satisfacción recibir Prof. Dr. D. Antonio Gálvez del Postigo Ruiz , Catedrático de Microbiología de la Universidad de Jaén como académico de número.

Quiero, como en otras ocasiones, iniciar este acto trascendiendo de manera deliberada a lo meramente protocolario y decirle a Antonio, que es un honor compartir el espacio de Nuestra Academia con un valioso colega. Por otro lado este acto también pretende satisfacer esa aspiración sin duda, digna, justa y plausible de ver reconocidos mérito y esfuerzo, al pasar de académico correspondiente a académico de número.

* Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

Y es esa, la razón más sentida de mi intervención en esta laudatio, y contestación.

Este obligado ritual, que ya conociste con la lectura de tu discurso de ingreso en esta real corporación “LA COMPLEJIDAD DE LAS RELACIONES DE LOS MICROORGANISMOS CON ORGANISMOS SUPERIORES”, tan maravillosamente contestado por nuestra querida compañera la Dra. D^a. Catalina Gómez López”, queremos que sea un un entrañable gesto que nos gustaría que recordaras siempre y creo hablar por boca de todos y cada uno de tus, ya compañeros académicos, cuando digo que queremos trasmitirte, amistad, lealtad y compromiso mutuo, un compromiso que ya adquiriste con nuestra academia y que hoy se completa con tu nombramiento como académico de número y que por tanto nos enorgullece aun más querido Antonio.

Cada Académico, correspondiente o de número, es sin duda un soplo renovador para nosotros, nuevas formas de ver las cosas, nuevos conocimientos y nuevos vínculos con los saberes y tu cumples y conoces sobradamente esos aspectos.

Aún a riesgo de ser excesivamente sintético, por motivos de tiempo, me es obligado extractar un extensísimo y meritorio currículo

El Prof. Gálvez finaliza la licenciatura en Biología por la Universidad de Granada en 1984. Realizó su tesis doctoral en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Granada, disfrutando de una beca de Formación de Personal Investigador (MEC). Obtuvo el grado de doctor en octubre de 1987. Realizó una estancia postdoctoral en Merck Sharp & Dohme, (EEUU). Profesor Ayudante de Facultad desde 1991 a 1994, fecha en que obtuvo plaza de profesor Titular en el área de Microbiología de la Universidad de Jaén. Desde 2003 es Catedrático de Universidad en el área de Microbiología, adscrita al Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad de Jaén. Tiene reconocidos cuatro sexenios de investigación, seis tramos docentes y cinco tramos autonómicos.

Es responsable del Grupo de Investigación Microbiología de los Alimentos y del Medio Ambiente (AGR-230) desde el año 2002. Coordinador del máter oficial “Avances en Seguridad de los Alimentos” y coordinador del programa oficial de Doctorado “Seguridad de los Alimentos” con mención hacia la excelencia: Coautor de 20 capítulos de libro en editoriales de difusión internacional y más de 160 artículos científicos en revistas internacionales con índice de impacto. Índice H: 35. Ha participado como miembro del comité científico de tres congresos internacionales y ha impartido diversas conferencias en congresos y reuniones científicas de ámbito internacional, así como en la organización de numerosos congresos, seminarios, jornadas. Ha sido o

es IP en 5 proyectos del plan nacional y en 3 regionales y participado en un proyecto internacional. Ha dirigido o codirigido 18 tesis doctorales, 8 de ellas en la modalidad de Doctorado europeo o internacional. Es miembro del consejo editorial de 3 revistas internacionales. Ha colaborado con agencias de evaluación regionales, y nacionales (ANECA, ANEP). Su labor investigadora fue reconocida en 2014 con un Incentivo individual a la excelencia I+D+I de la Universidad de Jaén. Actualmente es miembro de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

Ha participado en diversas actividades de gestión, como miembro de Comisión de Doctorado y la Comisión de Docencia en Postgrado, Director de Secretariado de Investigación, Secretario de Departamento, y Director del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad de Jaén.

- Miembro del Consejo de Gobierno de la U. de Jaén.
- Miembro de la Comisión de Coordinación Docente del Grado en Ciencias Ambientales
- Miembro de la Comisión Académica en Postgrado
- Director de Secretariado de Doctorado y Director de la Escuela de Doctorado de la U de Jaén

Es así mismo

- Académico Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental (desde 6 mayo 2011)
- Miembro del Instituto Andaluz de Biotecnología
- Miembro de la Red temática de Péptidos Antimicrobianos (ANPENET)
- Miembro de la Red de Bacterias Lácticas (REDBAL)
- Miembro de la Sociedad Española de Microbiología (SEM)
- Miembro del Grupo de Microbiología de los Alimentos de la SEM
- Miembro del grupo especializado sobre Docencia y Difusión de la Microbiología (D+D SEM)
- Miembro de la International Association for Food Protection (IAFP)
- Miembro de la Sociedad Española de Seguridad Alimentaria (SESAL)
- Pertenencia al Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3.

Esta sucinta exposición, extraída de su amplio currículum, es más que suficiente para comprobar que el Dr. Gálvez del Postigo tiene sobrados méritos para su ingreso en esta Real Corporación como académico de número, pero es que además nos ha

deleitado con una magnífica conferencia en este su discurso de ingreso y es momento de proceder con la norma protocolaria de responder al trabajo expuesto.

Permíteme felicitarte querido Antonio por tu extraordinario discurso, no solo por el contenido, de una rabiosa y casi desesperante vigencia, sino también por la trascendencia del mismo para todos los que de alguna forma estamos vinculados a la Salud Pública, ya que todo lo mencionado nos debe hacer reflexionar sobre ese campo de la microbiología, donde sus primeros ancestros, citados por nuestro Académico, las bacterias, de las que, seguramente procedemos, datan según el fósil más antiguo, correspondiente a sulfobacterias (bacterias del azufre) halladas en Australia, de 3.400-3.800 M de años. Nos llevan mucha ventaja en el tiempo. De alguna forma ese mecanismo simbiótico en cierta forma ayudan de forma importante a nuestra vida, la de los animales y las de las plantas; en general, a toda forma de vida, pues no existe lugar que las excluya y en ellos su participación es decisiva. Una sinergia, que las bacterias en condiciones de equilibrio, pueden ayudar a humanos y animales en diversos ámbitos, desde una mejora de sus capacidades metabólicas a protección frente la invasión por patógenos, modelaje de nuestro sistema inmunitario o síntesis de vitaminas.

Equilibrio que una vez roto puede llevar a la enfermedad y por tanto a la necesidad de luchar contra esos patógenos.

Y ya centrados en esa mítica trayectoria de lucha contra patógenos, iniciada por Alexander Fleming el 28 de septiembre del año 1928 con el descubrimiento de la penicilina y su utilización por el patólogo Cecil George Pine, en 1930, se inicia la gran carrera entre la industria, científicos y microbios en el campo de ese binomio salud-enfermedad, que nos incumbe a todos los seres vivos, plantas animales y humanos.

Es muy llamativo que solo 30 años después de ese 1930, en el año 1950 ya se conocían cepas de *Staphilococcus aureus* resistentes a penicilina

Estudios como tuberculosis resistente a estreptomina (Lancet. 1950); *E. coli* resistente a Chloromicetina, (Nature. 1950); Resistencia del bacilo Tuberculoso a PAS y estreptomina (Tuberkulosearzt. 1950); Estudio *in vitro* de Resistencia de *E. coli* a mezclas de sulfonamidas (Yale J Biol Med. 1950)

Hasta el último estudio publicado hace apenas unos días sobre TUBERCULOSIS RESISTENTE ENTRE NIÑOS TAILANDESES: UNA REVISIÓN de 10 años, en Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2015 Sep El él se pone de manifiesto la

existencia de un (28.2%) con resistencia a estreptomina; (21.7%) a isoniazida, (11.5%) rifampicina, (5.1%) a ethambutol y un (5.1%). Multiresistentes.

Todo ello pone de manifiesto que los mecanismos de resistencia adquiridos y transmisibles son importantes y tanto la producción de enzimas bacterianas que inactivan los antibióticos, la aparición de modificaciones que impiden la llegada del fármaco al punto diana o la alteración del propio punto diana y sobre todo el hecho de que una cepa bacteriana puede desarrollar varios mecanismos de resistencia frente a uno o muchos antibióticos y del mismo modo un antibiótico puede ser inactivado por distintos mecanismos por diversas especies bacterianas, nos obliga a estar continuamente activos en esta lucha con parte de final incierto.

A todo ello hay que añadir que tanto en animales como humanos en el ámbito extra hospitalario las enfermedades infecciosas hay que tratarlas en la mayoría de las veces de forma empírica por dificultad de acceso a los estudios microbiológicos o por la lentitud de los mismos; en estos casos el tratamiento debe apoyarse en la etiología más probable del cuadro clínico, en la sensibilidad esperada de los patógenos más frecuentes y en los resultados previsibles según los patrones de sensibilidad del entorno.

Un terreno delicado y complejo que nos debe hacer reflexionar sobre el uso racional de todos los medicamentos y especialmente de los antibióticos, un arma finita, cada vez más limitada.

Todo ello no ha pasado inadvertido a nuestra comunidad científica

Si nos adentramos en buscadores bibliográficos con palabras claves como (Antibióticos, resistencia, agentes antimicrobianos) nos encontramos con 109.567 trabajos. Que han pasado de 113 en el 1950 a 1019 veinte años más tarde en 1970 a 1400 en 1990 a 3977 en 2010 y a 5373 en 2014 cuando a esta búsqueda añadimos la palabra "India" solo en el último año aparecen 306 y un gran número de ellos referidos a resistencias del micobacterium.

Quiero acabar con una última reflexión que como salubrista me preocupa, las bacterias no conocen países, no respetan fronteras ni eligen estratos sociales.

Reiterar mi felicitación por ese extraordinario discurso con el que nos ha deleitado y por el que quiero felicitar y expresar mi reconocimiento a nuestro ilustre científico y nuevo académico de número.

Bien venido y muchas gracias

DISCURSO DEL ILTMO. DR. D. BERNARD VALLAT

BERNARD VALLAT*

Discurso de Ingreso como Académico Correspondiente en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

Estimada colegas de la Academia Veterinaria de Andalucía Oriental y del Ilustro Colegio Oficial de Veterinarios de la Provincia de Almería,

Le agradezco muchísimo a todos por el honor que me hacen a través de mi recepción como Académico Correspondiente (Extranjero) de la Academia Veterinaria de Andalucía Oriental y de mi nombramiento como colegiado de honor del Colegio Oficial de Veterinarios de Almería.

Este evento, tan agradable para mí, me da la oportunidad de presentar una comunicación en «el papel de los veterinarios en la interfaz entre animales y humanos».

Antes de hablar del papel de los veterinarios, pienso importante empezar por los beneficios vinculados con la relación entre el hombre y los animales en general:

- Disponibilidad de proteínas de alta calidad, superiores a las proteínas procedentes del vegetal, particularmente para el crecimiento de los niños,
- Disponibilidad de otros productos como miel, cera, cuero, lana, ...
- Capacidad de trabajo en agricultura y transporte (más de 250 millones de animales trabajando hoy en día en el mundo); apoyo a la policía, la aduana, la armada.

*Dr. Veterinario. Director General de la O.I.E.

- Papel positivo de las mascotas a nivel social a veces terapéutico para gente fragil;

Importancia crucial para la investigación científica y el transplante de organes al hombre;

Fertilización vegetal a nivel mundial, en vez de fertilizantes quimicos usando energía fósil para su sintesis;

Papel muy importante del animal en la reducción de la pobreza: más de seis cientos millones de pobres del medio rural sobreviven gracias al animal en paises en desarrollo.

Además se reconoce que para escapar de la pobreza extrema, el animal domestico representa une etapa esencial para esta clase de población en el mundo.

Sin embargo, hay que tomar tambien en cuenta el debate y las polemicas subrayando el papel negativo del animal en general:

- En el campo del medio ambiente (particularmente a traves la emisión de gases de invernadero);
- En el campo de los efectos de productos de origen animal en la salud animal (colesterol, cáncer del colon ...)
- En el campo del riesgo vinculado a las zoonosis (influenza aviar, MERS, ...).

En este contexto, podemos analizar los riesgos de estas políticas para el veterinario:

- Riesgo de imagen de cómplice de prácticas inaceptables o de incapacidad de manejar desastres sanitarios o medio ambientales;
- Riesgo de ser acusado de dar más importancia a factores económicos (producción animal, condiciones de transporte) o culturales (toros) que al bienestar animal (tal como lo percibe el ciudadano urbano).

Es porque la profesión veterinaria podría desarrollar una estrategia para promover su imagen tomando en cuenta todos estos factores. Esta estrategia podría basarse en los elementos siguientes:

- Promover todos los beneficios del animal para el hombre;

- Promover publicaciones científicas incontestables en los temas del medio ambiente o de la salud humana, en frente a publicaciones negativas con base científica contestable, a menudo manipuladas por animalistas;
- Por ejemplo, hay que hablar más de los aspectos positivos del pastoralismo (con uso de pastos naturales) como pozo importante de carbono en el mundo)
- También hay que promover los bienes públicos vinculados con la profesión veterinaria:
- papel esencial del veterinario para la protección de la salud pública (60% de las enfermedades humanas son de origen animal) incluyendo el control de la inocuidad de los alimentos,
 - papel esencial del veterinario para el bienestar animal porque la sanidad animal es un componente crucial del bienestar,
 - finalmente, la profesión tiene que adoptar una posición positiva y ofensiva, y no siempre defensiva.

Esta estrategia debe también basarse en una organización adecuada de los Servicios Veterinarios a nivel nacional, regional y local (según la definición de la OIE, los Servicios Veterinarios incluyen sus componentes pública y privada).

Hay que bien notar que las normas de la OIE en la buena gobernanza veterinaria incluyen la necesidad de una cadena de mando clara y eficiente, particularmente para manejar las crisis sanitarias así como una legislación veterinaria bien detallada y conforme a las normas publicadas por la OIE en este tema. También la disponibilidad de los recursos humanos y financieros para aplicarla se considera como crucial.

Además, la disciplina y la ética de la profesión son muy importantes para la imagen del veterinario. Es porque el papel que juegan los Colegios Veterinarios es esencial.

Hay que añadir que la excelencia de la profesión es también muy vinculada con la calidad de la formación inicial y continua de los veterinarios. El respecto de las directrices de la OIE en este tema puede ayudar a los países, así como el rol que juegan las Academias veterinarias con la selección de autores y artículos relevantes para mejorar el conocimiento científico de los veterinarios.

Finalmente la estrategia para promover la profesión veterinaria debe incluir una cooperación adecuada con el sector de la salud pública para, entre otros, convencer a todos que los veterinarios juegan un papel fuerte en este tema.

Todo esto fue oficialmente reconocido por los Ministros de Agricultura del “G20” a través de su declaración del 22 de junio de 2011 por una parte y a través el documento tripartito firmado por la OMS, la FAO y la OIE en “Una sola salud” por otra parte, que clasifica el papel de la OIE en el tema de la salud pública así como la prioridades comunes de las 3 organizaciones intergubernamentales que son la influenza aviar, la rabia y la resistencia antimicrobiana.

Este acuerdo completa acuerdos internacionales existentes anteriormente como el Reglamento Sanitario Internacional de la OMS firmado en 2005 por 194 Estados Partes para garantizar la salud a nivel mundial, a través la prevención internacional de enfermedades y de su propagación, con un componente en la obligación de transparencia de los países en su situación sanitaria humana. A nivel de la sanidad animal, la OIE fue creada en 1924 por veterinarios visionares, antes de la existencia de los Naciones Unidas.

Hoy en día, la OIE decidió cambiar su nombre en “Organización Mundial de la Sanidad Animal” mientras con usando su acrónimo histórico. La OIE cuenta ahora con 181 Países Miembros y 301 centros de pericia internacional localizados en más de 40 países.

A partir del año 2000, la OIE decidió invertir en la excelencia de los Servicios Veterinarios de sus Países Miembros y de la profesión veterinaria, porque los veterinarios están en primera línea para conseguir los objetivos de la OIE para mejorar la sanidad animal y la salud pública veterinaria incluyendo la inocuidad alimentaria en el mundo entero, así como los objetivos de bienestar animal y de comercio internacional seguro de productos de origen animal.

La cinco plataformas usadas por la OIE son las siguientes:

- preparación y adopción democrática de normas intergubernamentales para la prevención y el control de las enfermedades, así como para mejorar la calidad de los Servicios Veterinarios nacionales,
- en este sentido, la OIE ofrece a sus Miembros la posibilidad de pedir una evaluación independiente del cumplimiento de sus Servicios Veterinarios con sus obligaciones normativas, a través el proceso llamado “PVS”,
- además, para asegurar la transparencia y el conocimiento de la situación zoonosaria mundial, la OIE maneja el sistema WAHIS, la más importante y amplia fuente de información para la detección temprana, el seguimiento y la notificación transparente de las enfermedades animales, zoonosis incluidas.

- WAHIS ofrece a todos en el mundo un enlace crítico en tiempo real para la alerta precoz y la respuesta rápida a los eventos zoonosarios de origen animal.
- La cuarta plataforma usada por la OIE es la red mundial de 301 Centros colaboradores y laboratorios de referencia en más de 40 países, así como la red de 1300 puntos focales nacionales representando sus países en los 8 temas más críticos de la acción veterinaria pública, detección y notificación de enfermedades, inocuidad alimentaria, bienestar animal, laboratorios veterinarios, animales acuáticos, fauna silvestre, comunicación con el público y medicamentos veterinarios.
- La quinta plataforma es la organización de talleres conjuntos entre Servicios Veterinarios y Servicios de salud pública en los países, con el apoyo de la OMS.

Quisiera también dar más detalles en el proceso “PVS” de la OIE que ya fue usado por más de 140 países y permito una evaluación mundial importante de la calidad de los Servicios Veterinarios nacionales y de la profesión veterinaria y de sus respecto por el público;

El proceso “PVS” es un proceso continuo, con el objetivo de mejorar de forma sostenible el cumplimiento de los Servicios Veterinarios con las normas intergubernamentales. El proceso es totalmente voluntario. Empieza con la demanda original de un País Miembro para recibir una misión de evaluación independiente. Es la fase de “diagnostico”. Los expertos son propuestos por la OIE. Son todos seleccionados y capacitados por la OIE (más de 150 personas). La misión induje 3 expertos y uno de estos por la menos debe ser de origen de una región diferente de la región del país evaluado.

Para la evaluación, todos los expertos usan el mismo Manual que incluye 48 criterios con cada uno una nota de conformidad a las normas de 1 (malo) a 5 (excelente).

Cada informe preparado por el equipo PVS se revise por un revisor anónimo seleccionado por la OIE dentro de su lista de expertos PVS.

Después, el país tiene que aceptar el informe para que sea considerado como oficial. El informe es la propiedad del país y puede decidir si se queda confidencial o se publica (casi todos los países no piden la confidencialidad).

Después de esta etapa, los países pueden pedir a la OIE una misión de “análisis de brechas”, usando los mismos procedimientos que para la evaluación inicial. Es la

fase de “prescripción”. La misión incluye expertos capacitados por la OIE pero incluye alguien especializado en economía, porque la equipo tiene que preparar para el país el costo de las inversiones que debe hacer para cumplir con las normas, así como los presupuestos anuales necesarios durante 5 años para los Servicios Veterinarios. Cuando hay muchas brechas y se concluye la imposibilidad para un país de cumplir con todas, los expertos ayudan el país en establecer su plan estratégico, con la elección de sus prioridades nacionales dentro de la lista de los 48 criterios.

La etapa siguiente puede ser, según la decisión del país, una fase de “tratamiento” de brechas particulares detestados.

Este apoyo específico de la OIE se hace a través de misiones de especialistas, según la situación, en el campo de la legislación veterinaria, de la educación veterinaria, de los laboratorios o en el desarrollo de alianzas públicas/privadas (por ejemplo, la creación de Colegios Veterinarios).

Más de 60 países en desarrollo han recibido ya un apoyo de “tratamiento” por la OIE, gracias al uso del “Fundo Mundial para la Sanidad y el Bienestar Animal”, creado en 2006, en cual participa España, al lado de muchos otros países (Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia, Italia, Francia, China, Brasil, ...), organismos internacionales (Banco Mundial, UE) y fundaciones (Bill Gates).

Finalmente, los países pueden pedir misiones de seguimiento para evaluar la evolución de sus acciones en el campo del PVS.

Con la participación de más de 140 países en el PVS, se puede dar ahora la lista de las brechas las más comunes en el mundo:

- Cadena nacional de mando inadecuada (particularmente durante las crisis),
- Presupuestos nacionales y regionales escasos para Servicios veterinarios,
- Envejecimiento de los veterinarios del sector público, sin política de reemplazantes,
- Ausencia o falta de control por veterinarios sobre los para profesionales de veterinaria,
- Planes débiles de preparación y respuesta ante emergencias y redes de vigilancia y de laboratorios insuficientes,
- Control deficiente de los medicamentos y productos veterinarios,
- Falta de colaboración con otras partes interesadas pertinentes (como el sector privado o el sector público de la salud humana),

Antes de las conclusiones, quisiera terminar mi presentación con la necesidad para los Servicios veterinarios de acercarse de los cuerpos responsables de la salud humana, mientras conservando su papel de líder en el campo de la sanidad animal.

A nivel mundial, la OIE y la OMS han decidido, con el apoyo del Banco mundial, de firmar un acuerdo y desarrollar acciones para crear puentes entre el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) de la OMS y las normas de la OIE en la buena gobernanza veterinaria, gracias al uso paralelo del proceso PVS y de las herramientas existentes de la OMS para evaluar el respecto del RSI por sus Países Miembros.

Por eso, la OIE y la OMS han elaborado también un manual para los miembros para ayudarlos a organizar eventos nacionales comunes entre los Servicios Veterinarios y los de la Salud Pública para trabajar en conjunto en el cumplimiento de sus obligaciones internacionales.

Varios países han empezado ya a usar este Manual.

CONCLUSIÓN

1/ La Buena gobernanza veterinaria constituye un Bien Público Mundial que beneficia a la comunidad internacional y que no representa un costo significativo para sus Miembros, si se compara con el costo continuo de control de enfermedades, particularmente durante las crisis sanitarias.

2/ La Buena gobernanza de los Servicios Veterinarios se basa en los siguientes elementos:

- Cumplimiento de las normas internacionales en el campo de la calidad de los Servicios Veterinarios, incluyendo la legislación veterinaria,
- Capacidad de vigilancia, detección temprana de eventos biológicos, notificación y respuesta rápida,
- Capacidad de promover alianzas entre el sector público y privado,
- Calidad de la formación inicial y continua veterinaria

3/ Cumplir con las condiciones de buena gobernanza veterinaria resulta esencial para proteger la sanidad animal y la salud pública, conseguir resultados en términos de seguridad alimentaria (producción) e inocuidad de los alimentos, así como dar

al país la capacidad de aprovechar las oportunidad económicas vinculadas con el comercio internacional de animales y de productos de origen animal.

4/ Es importante sobre todo mantener la excelencia y ética profesional, desarrollar una comunicación positiva y permanente en los beneficios de la profesión veterinaria para la sociedad siendo siempre orgulloso de ser veterinario.

Muchas gracias por su atención

CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL ILMTO. BERNARD VALLAT

ANTONIO ARENAS*

Con la venia.

(Saludo institucional a las autoridades presentes)

Señoras, señores, queridos amigos.

Resulta para mí todo un placer contestar a mi buen amigo Bernard en su significativo discurso de ingreso como miembro de esta muy diligente Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

Como quiera que nuestro querido Presidente Colegial ya ha glosado su figura, poco voy yo a reincidir en este aspecto, porque además, seguro que corro el grave riesgo para un científico y académico de ser poco ecuánime en mis percepciones.

Es por eso que voy a centrarme sin más preámbulos en contestar a su discurso, discurso que ha versado sobre dos conceptos que amo profundamente (y sé que nuestro nuevo académico también), como son la profesión veterinaria y la sanidad animal, eligiendo un título muy elocuente: *El papel de los veterinarios en la interfaz entre animales y humanos*.

Como hemos podido comprobar, el Dr. Vallat ha situado al veterinario en el centro (en la interfaz) de dos grandes mundos: el animal y el humano. Pero son mundos

* Académico de Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Catedrático de Sanidad Animal de la Universidad de Córdoba.

administrativos, porque biológicamente bien sabemos que sólo hay un mundo: el hombre no deja de ser un animal, mal que nos pese, y más en la salud. *¿One World?... ¡One Health!*

La veterinaria sigue siendo, entre la cada vez más amplia panoplia profesional, una de las más desconocidas. Valgan dos ejemplos, a mi juicio, muy significativos: hace unos meses, ayudado por algunos de mis alumnos de la Facultad, preguntamos en un mercado de Córdoba que quién creían que era el profesional que protege su salud alimentaria; de las 43 amas de casa sólo un 35 por ciento contestaron que el veterinario y el 65 por ciento restante dijeron otras profesiones, no lo sabían o no contestaron. Estos datos nos han llevado a organizar pronto una campaña en los mercados y centros de alimentación de Córdoba para informar a nuestros consumidores de la labor primordial del veterinario en la protección de su salud.

El otro ejemplo, que hoy nos viene al pelo porque está relacionado con otro insigne francés, tiene por protagonista al químico Luis Pasteur, que en carta dirigida a su amigo Henri Bouley, profesor de patología de la Escuela de Alfort escribió:

«Si j'étais jeune,...., j'irais me constituer élève de l'école d'Alfort».

Sin duda, cuando Pasteur comenzó sus estudios superiores no conocía muchos de los ámbitos de aplicación de nuestra profesión. Tal vez por eso estudió química en lugar de veterinaria..., pero esto, evidentemente, es una elucubración mía.

Ambos ejemplos, creo, ilustran y dan clara idea de lo poco conocida que es la veterinaria a la opinión pública general. Pero no ahora, ¡desde siempre!

Ampliamente nos ha versado Bernard acerca de la prevención y control de las enfermedades que afectan a los animales y al hombre y de la importancia de los servicios veterinarios, que entran de lleno en el concepto *One Health*, tan profusamente utilizado hoy día en muchos foros de salud pública y sanidad animal. Pues bien, desde hace muchos años, más de cien, la profesión veterinaria española luce en su escudo oficial un lema que ha pasado casi desapercibido en su verdadero significado.

Creo que se trata de un lema profético: el *Hygia pecoris Salus populi*, lo hemos traducido clásicamente como *La higiene de los animales es la salud del pueblo*. Pero si estudiamos detenidamente no es una frase, sino dos, separadas por un punto, y realmente lo que quieren decir es *Sanidad animal. Salud pública*, los dos pilares fundamentales de nuestra querida profesión.

Pero es más, indagando en bibliografía antigua (bien saben Vds. que estamos escribiendo el libro sobre la larga y procelosa historia de nuestro Colegio cordobés)

he hallado un artículo en la vetusta revista *Ciencia Veterinaria*, publicado en julio de 1940 que se titula **Una sola sanidad** en el que ya se habla acerca de este concepto. Y dice: “*Es absurdo hacer fronteras para los microbios y decirles ¡hasta aquí llegarás y de aquí no pasarás!*”.

Como vemos, los veterinarios hace muchos años que tenemos muy claro el concepto de Una sola Salud.

El profesional veterinario tiene un delicado papel en uno de los ámbitos del desarrollo más importante que tienen los países, y apenas somos conscientes de ello. En efecto, el juego de bisagra que hacemos entre el comercio de animales y sus productos, fuente primordial del desarrollo de los pueblos, por un lado, y la protección de la sanidad animal y la salud pública humana por otro, es esencial y debe ser muy bien modulado. Como bien ha explicado Bernard es primordial saber conjugar la protección de la SALUD (con mayúsculas) sin menoscabar el tráfico comercial, la verdadera fuente de riqueza económica para los pueblos, tal y como propugna el Reglamento Sanitario Internacional.

Sin embargo, las Administraciones del Estado, en su afán de controlar sus propios campos de actuación, han separado el ámbito veterinario; esa dicotomía administrativa Salud versus Agricultura ha hecho mucho daño a nuestra profesión, cercenándola, dividiéndola y separándola. Pero no sólo administrativamente, sino también en lo más profundo de su naturaleza, de su idiosincrasia. Ya, nuestro maestro el Prof. Francisco Castejón, catedrático de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, Presidente del Colegio cordobés y Presidente del Consejo General de Colegios (1966-1970) defendía vehementemente, hace casi 50 años, un solo cuerpo veterinario.

Si sintetizamos la labor del veterinario en sendas administraciones (Salud y Agricultura), comprobamos que es la SALUD el nexo común que las une: la salud animal y la salud pública humana. Este binomio es lo que conocemos como Salud Pública Veterinaria, concepto que incluso los propios veterinarios tenemos poco claro.

La Salud Pública es un concepto amplio que se sustenta en dos pilares fundamentales, que son la prevención y la restauración de la salud.

La prevención de la Salud son las acciones de política sanitaria orientadas a reducir o eliminar la incidencia de las enfermedades (recordemos que la incidencia es el número de nuevos casos de enfermedad). La prevención se hace tanto en Sanidad Animal como en Salud Humana, y por tanto en este campo el veterinario interviene muy activamente.

La prevención, a su vez, se estructura en la protección de la Salud, aquellas medidas que tienden a controlar el medio ambiente y la alimentación humana para disminuir la incidencia de las enfermedades y en la promoción de la Salud, proceso que permite a las personas incrementar el control sobre los factores de riesgo de su propia salud.

Como vemos, la mayor parte de las actividades del veterinario en la Salud Pública se realizan en el campo de la prevención.

En cambio, en el otro pilar de la Salud Pública, en la restauración de la Salud (la que más gasto público conlleva) poco tiene que hacer el veterinario, si no es accidentalmente. Incluye aquellas acciones organizadas que se realizan para restablecer la salud cuando ésta se pierde; estas acciones son la asistencia sanitaria, y la rehabilitación y reinserción social y corresponden a otras profesiones sanitarias.

Así pues, esta intervención profesional que hace el veterinario en la prevención de la Salud es lo que conocemos como Salud Pública Veterinaria.

Sin embargo, existe otro concepto, muy similar semánticamente, pero substancialmente diferente, y es el de Veterinaria de Salud Pública, y que hace referencia a las labores que realiza el veterinario de la Administración de Salud. Este último concepto está más extendido y tiende a confundirse con el anterior. Se emplea indistintamente, pero en realidad es una errónea traducción que se hizo en 1975 en el texto en español del concepto de *Veterinary Public Health* publicado en el Informe del Comité de Expertos de la FAO/OMS reunido en ese año.

También nos ha hablado Bernard acerca del Rendimiento de los Servicios Veterinarios Oficiales o Proceso PVS. Créanme que soy plenamente consciente de que este foro académico no debiera ser reivindicativo, pero no puedo dejar a un lado la grave crisis que están viviendo actualmente nuestros Servicios Veterinarios Oficiales. Mientras que los dependientes del Estado son medianamente coherentes y efectivos, a nivel autonómico, que es como funcionamos en España tras la transferencia de competencias en sanidad animal y en salud pública, los Servicios funcionan por la idoneidad y competencia de los profesionales veterinarios, que están asumiendo más trabajo y funciones de las que les corresponden.

Si analizáramos mediante un proceso PVS los Servicios Veterinarios Oficiales de Andalucía, veríamos claramente que faltan multitud de funcionarios en las distintas administraciones y por lo tanto personal cualificado independiente que han sido sustituidos por personal contratado que realiza parte de la labor oficial. Este

personal contratado, también muy cualificado y capacitado, está obligado a asumir competencias que realmente no le corresponden.

No quiero finalizar este discurso de contestación al Dr. Vallat sin antes comentar algo acerca del papel que juegan los Colegios Profesionales en la actualidad.

El asociacionismo veterinario apareció en España a mediados del siglo XIX y se tradujo en la fundación de la mayoría de los Colegios provinciales a principios del pasado siglo XX. Mientras que entonces la labor colegial se centraba en hacer un registro real de los distintos veterinarios que actuaban, la denuncia de intrusos, la fijación de tasas y emolumentos y el cobro a las administraciones municipales (inquebrantables deudoras a los veterinarios hasta mediados del pasado siglo), las funciones colegiales ahora se centran en la defensa (jurídica, civil, deontológica, mutual...) del colegiado y su formación continua, como tareas principales.

Especial repercusión tienen hoy los colegios en el tema deontológico. En efecto, nuestra querida profesión tiene, aparte de múltiples ámbitos de actuación que la hacen singularmente compleja, una amplia normativa que la regula. Este último aspecto la coloca en el centro de muy diversos intereses y esto la hace enormemente vulnerable a la transgresión de la ética profesional.

Precisamente, estos intereses a los que hemos aludido, hay veces que no son ilegales, pero sí traspasan sobradamente la moral colectiva del profesional veterinario. Aquí es donde deben intervenir los Colegios con el principal objetivo de salvaguardar la leal competencia entre sus colegiados. Los que gestionamos Colegios, sabemos que es un tema recurrente y sobradamente preocupante.

También por esos intereses a los que nos referimos, el veterinario necesita una amplia protección jurídica específica y un buen mecanismo de aseguramiento mutuo que sea capaz de hacer frente a las múltiples circunstancias profesionales que le puedan sobrevenir en su quehacer consuetudinario.

El otro aspecto fundamental es la formación continua, piedra angular en una profesión que avanza en sus conocimientos científicos y técnicos a una endiablada velocidad y en muy diversas vías. Este aspecto es crítico en provincias donde la academia veterinaria es deficitaria, hecho, por cierto, muy habitual. Las Reales Academias y los Colegios Veterinarios suponen actualmente un fuerte sostén como base y cimiento de la actualización de conocimientos en zonas donde no hay Facultad de Veterinaria.

Aprovechando la presencia en este foro del Prof. Badiola, máximo responsable de la organización de la especialización veterinaria, no quiero concluir sin referirme

a este interesantísimo aspecto. Tenemos ante nosotros un importante reto y es el de regular y ordenar la especialización profesional desde la Organización Colegial, demandada a voces por nuestros colegiados. El Consejo General debe decidir quién y cómo se imparten en España los contenidos y competencias que establecen los diferentes comités específicos de la Asociación Europea para la Educación Continua en Veterinaria (VetCEE).

En la actualidad la VetCEE ya ha fijado las competencias para la acreditación de las siguientes especialidades:

1. Veterinarios Especialistas en Animales de Compañía
2. Veterinarios Especialistas en Sanidad y Producción Porcina, ambas desde mayo de 2014.
3. Especialistas en Clínica Veterinaria Equina, mayo 2015
4. Veterinarios Especialistas en Sanidad y Producción Bovina, desde septiembre de 2015.

Todos ellos dedican a la especialización un mínimo de 30 ECTS (equiparando un ECTS a 25 horas), lo que llevará entre 3 a 6 años, propugnando una mezcla de técnicas de enseñanza-aprendizaje que complementen las clases teóricas clásicas y las sesiones prácticas, con webinars, e-learning, sesiones de aprendizaje autodirigido, tutorías, estudio y presentación de casos clínicos, talleres, estancias en centros especializados, etc.

Precisamente, la asignación de centros y/o personal autorizado para cada una de esas enseñanzas en las diversas zonas del país, así como los sistemas de evaluación, es lo que nuestros colegiados esperan que la Organización Colegial establezca para que la especialización sea homogénea en todo el territorio nacional, de acuerdo con la especificación europea.

Finalmente, quiero expresar mi más sincera felicitación a Bernard por aceptar tanto la Colegiación de Honor de este centenario Colegio, como el nombramiento como Académico de Honor de nuestra Real Academia, hecho que realza mutuamente tanto la personalidad del Dr. Vallat como el prestigio institucional de ambas Corporaciones.

También felicitar, no sólo a la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental sino también al Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de la provincia de Almería por la brillante decisión en sus nombramientos.

Gracias Bernard por aceptar estos nombramientos, pero sobre todo, por obsequiarnos con tu grata amistad.

Gracias Emilio, por acogernos en tu casa, que es la nuestra, por considerar este nombramiento de tu Junta de Gobierno y por concedernos también tu cariñosísimo aprecio.

Gracias Antonio, por llevar a esta Academia a la Real altura que le corresponde, por el acertado nombramiento y por obsequiarnos con tu inigualable afecto y amistad.

Y por supuesto, gracias a todos Vds. por sufrir estoicamente a un *pesado* como el que les habla.

He dicho.

ALÉRGENOS ALIMENTARIOS; UN RETO ACTUAL EN SEGURIDAD ALIMENTARIA

PROF. DR. MANUEL ÁNGEL AMARO LÓPEZ¹

Discurso de Ingreso como Académico Correspondiente en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

Excelentísimo. Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Occidental,

Excelentísimo Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Córdoba,
Ilustres Académicos,

Querida familia, compañeros y amigos que habéis tenido la amabilidad de acompañarme en este acto.

Procedo a iniciar el preceptivo Discurso de Ingreso para que se concrete mi propuesta de incorporación como Académico Correspondiente a esta docta institución que es la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Occidental. Mi agradecimiento más sincero a todos los miembros de esta Real Corporación por la confianza depositada en mi persona para este acreditado nombramiento. En especial, mi gratitud para su Presidente, D. Antonio Marín, cuya iniciativa, generosidad y empeño personal han sido determinantes para que fructificase este nombramiento. Estimados Antonio y miembros académicos, es un honor formar parte de esta academia y les manifiesto mi compromiso absoluto con los nobles fines y desempeños de esta Real Corporación.

No tengo antecedes familiares, ni veterinarios ni ganaderos, que me predispusieran a decantarme por los estudios de Veterinaria, los cuales inicié en 1984 en este

¹ Catedrático de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Córdoba

edificio que hoy nos acoge. Tampoco reflexioné detalladamente sobre el porqué opté por la especialidad de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Aunque, en honor a la verdad, he de reconocer que, durante el tercer curso de Veterinaria, el catedrático de Toxicología Profesor Santiago Laguna (mi estimado Diego) empezó a desvelarme e insinuarme la magnitud profesional de esta especialidad veterinaria.

En este mismo lugar, que fue el Salón de Actos de la ilustre Facultad de Veterinaria de Córdoba, defendí en 1993 mi tesis doctoral que versó sobre el espárrago (*Asparagus officinalis* sp.). Alimento, por otra parte, de origen vegetal para mayor contradicción con el antiguo conocimiento del albéitar. Fue entonces cuando empecé a vislumbrar con nitidez que el eje vertebral de mi formación académica como veterinario giraría en torno, no al animal, sino al alimento. Por ello, quisiera manifestar mi plena gratitud a todos aquellos profesores y compañeros, del ámbito universitario y profesional, que me ayudaron a instruirme en lo que se denominó en su momento como un *veterinario bromatólogo* apasionado de la Salud Pública Veterinaria.

El tema elegido para este discurso de ingreso obedece a la visión amplificada que siempre mantengo respecto al desarrollo global de la Salud Pública Veterinaria, entendida ésta más allá del binomio animal-alimento y desarrollada en torno al modelo “*one health-una sola salud*” reconocido internacionalmente por médicos y veterinarios. Desde esta perspectiva, decidí que mi disertación versará sobre las alergias alimentarias y sus implicaciones en el ámbito veterinario del Control Sanitario de los Alimentos.

El título del discurso “ALÉRGENOS ALIMENTARIOS; UN RETO ACTUAL EN SEGURIDAD ALIMENTARIA” lo sustentó en un doble argumento justificativo. En primer lugar, por la magnitud médico-social actual de las alergias alimentarias como condicionantes del estado de salud. En segundo lugar, por el posicionamiento a adoptar por parte de la Salud Pública Veterinaria en su papel de prevención y control de estas patologías, al objeto de garantizar la protección de la salud y los intereses de los consumidores.

1. REACCIONES ADVERSAS A LOS ALIMENTOS; CONCEPTUALIZACIÓN

La exactitud a la que obliga la ciencia a la hora de la interpretación de sus resultados determina que inicie mi discurso con una explicación esclarecedora del término *alergia alimentaria*, el cual se utiliza con asiduidad para referirse, de forma indiscriminada, a un conjunto de reacciones adversas a los alimentos, lo cual conlleva a una incorrecta comprensión del término. De acuerdo con el Subcomité de Reacciones Adversas a Alimentos de la Academia Europea de Alergología e Inmunología Clínicas,

las *reacciones adversas a alimentos* se definen como cualquier respuesta clínicamente anormal atribuible a la ingesta, al contacto o la inhalación de un alimento, o de sus derivados, o de un aditivo contenido en dicho alimento (Bruijnzeel-Koomen C y col. 1995; Johanson S y col., 2001).

Las reacciones adversas alimentarias representan un preocupante problema de salud pública para los consumidores, los científicos y la industria alimentaria, en especial en los países occidentales. Esta preocupación se constata por el hecho de que la prevalencia de la alergia alimentaria aumenta sin cesar en Europa, particularmente en la población infantil, incidencia que también ha sido contrastada en Estados Unidos (Sampson, 2004).

Las reacciones adversas a los alimentos se clasifican, según la etiología y el mecanismo patogénico involucrado, en reacciones mediadas por una respuesta inmunológica y en reacciones no inmunológicas. Dentro de las primeras se incluyen a las *alergias alimentarias*, mientras que las segundas se corresponden con las *intolerancias alimentarias*.

La alergia alimentaria se describe como un efecto adverso para la salud resultante de una respuesta inmune específica que acontece, de manera reproducible, por la exposición oral a un determinado alimento (Boyce et al., 2011). Esta respuesta inmunológica en la alergia alimentaria puede estar mediada por anticuerpos específicos del isotipo IgE, por mecanismos celulares o por ambos conjuntamente (Muraro et al., 2014a). Permítanme recordarles que, para que una reacción alérgica se manifieste clínicamente, es preciso que se desencadene un proceso fisiopatológico caracterizado por dos etapas. En un primer paso, el individuo desarrolla una capacidad de respuesta inmunitaria al exponerse a un alérgeno en particular, induciéndose la generación de anticuerpos específicos contra dicho alérgeno. Esta etapa se define como la *fase de inducción o de sensibilización*. Una vez sensibilizado a un alérgeno concreto, si el sujeto se expone de nuevo a ese alérgeno se provoca una reacción alérgica con manifestaciones clínicas más o menos graves. Esta segunda etapa se denomina *la fase de provocación o de disparo*.

Las alergias alimentarias mediadas por anticuerpos IgE pueden cursar con una rápida aparición de reacciones graves, por lo general dentro de dos horas después de la exposición oral a un determinado alimento, con una diversidad de signos y síntomas de índole digestivo, respiratorio, cardiovascular o cutáneo (Boyce et al., 2011), y cuya gravedad varía de leve (caso de una urticaria) a grave (como una situación de anafilaxis).

Las alergias alimentarias mediadas por respuesta inmune celular (no por anticuerpos IgE) se manifiestan tras un periodo de 2 a 48 horas después de la ingestión del alimento causante. Se asocian más comúnmente con una sintomatología gastrointestinal subaguda o crónica (enterocolitis, proctitis/ proctocolitis inducidas por proteínas alimentarias) y, en la mayoría de los casos, se resuelven antes de la adolescencia. Una de las alergias alimentarias no mediadas por IgE más reconocidas es la enteropatía resultante a la leche de vaca (Guandalini y Newland, 2011). La enfermedad celíaca es considerada una reacción adversa autoinmune a alimentos provocada por la ingestión de gluten y relacionada con las prolaminas del trigo, la cebada y el centeno (EFSA 2014).

Las intolerancias alimentarias, como reacciones adversas a los alimentos sin base inmunológica, pueden tener un origen enzimático, farmacológico u otros desencadenantes desconocidos. Incluyen a trastornos como la intolerancia a la lactosa (debido a no persistencia la lactasa), a otros desordenes de los procesos digestivos-absortivos, a reacciones tóxicas por intoxicación alimentaria, o farmacológicas (también llamadas *seudoreacciones alérgicas*) por liberación de histamina o tiramina tras el consumo de alimentos específicos (Guandalini y Newland, 2011).

2. ANÁLISIS DEL RIESGO DE ALÉRGENOS ALIMENTARIOS

Abordaré la temática de mi discurso de acuerdo con los elementos preceptivos del análisis del riesgo alimentario, asumiendo la recomendación del Codex Alimentarius que, en su estándar sobre **Principios prácticos sobre el análisis de riesgos para la inocuidad de los alimentos aplicables por los gobiernos**, dispone que *“el objetivo general del análisis de riesgos aplicado a la inocuidad alimentaria es el asegurar la protección de la salud humana* (Codex Alimentarius Commission, CAC/GL 62-2007). Además, el **Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria** estableció que el análisis del riesgo constituyese un pilar básico de la nueva política de seguridad alimentaria, siendo su desarrollo de obligado cumplimiento por aplicación del artículo 6, apartado 1, del Reglamento (CE) 178/2002 *por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria*, el cual establece lo siguiente: *“Con el fin de lograr el objetivo general de un nivel elevado de protección de la salud y la vida de las personas, la legislación alimentaria se basará en el análisis del riesgo, ...”*.

El análisis de riesgo es un procedimiento sistemático cuyo objetivo fundamental es evaluar posibles riesgos derivados de la presencia de peligros en los alimentos. Se trata de determinar la naturaleza de un riesgo en términos cualitativos o cuanti-

tativos y establecer las medidas apropiadas para minimizarlo o limitarlo a un nivel aceptable, facilitando la adopción de decisiones en materia de gestión de riesgos y de su comunicación. El análisis de riesgo representa un proceso estructurado de toma de decisiones con tres componentes de desarrollo estrechamente vinculados: evaluación o determinación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo, cuyos conceptos se definen a continuación:

- Evaluación o determinación de riesgos es un procedimiento científico que estima la probabilidad de que ocurra un riesgo.
- Gestión de Riesgos es el proceso por el que las autoridades competentes, basándose en los resultados de la fase anterior, eligen las opciones más adecuadas para disminuir los riesgos, aplican dichas medidas (incluidas las legislativas) y se lleva a cabo el seguimiento de las mismas. En esta fase se determina la importancia del riesgo estimado, se comparan los costes de su reducción frente a los beneficios sociales de correr dichos riesgos y se lleva adelante el proceso político e institucional para reducir dicho riesgo.
- Comunicación de Riesgos determina un proceso interactivo de intercambio de información entre la evaluación y la gestión del riesgo, así como el resto de las partes implicadas.

La disertación de mi discurso se centrará en el desarrollo de los dos primeros componentes del análisis del riesgo, la evaluación y la gestión del riesgo alimentario por la presencia de alérgenos en los alimentos.

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ALÉRGENOS ALIMENTARIOS

La evaluación del riesgo es un proceso empírico-científico que estima la probabilidad de que ocurra un riesgo, y de sus efectos adversos para la salud. al exponerse un individuo o población a un agente químico, físico o biológico. El proceso de evaluación del riesgo suele incluir cuatro pasos: *identificación del peligro*, *caracterización del peligro* (evaluación de la respuesta a la dosis), *evaluación de la exposición* y *caracterización del riesgo* (IPCS, 1999).

3.1. Identificación del peligro alimentario de los alérgenos

La identificación del peligro alimentario de los alérgenos supone la evaluación de las pruebas o las evidencias de sus posibles efectos adversos para la salud. Se

realiza en base a los datos disponibles sobre la naturaleza de estos efectos potenciales y el modo de acción del peligro alimentario, en este caso el alérgeno como peligro químico (Spanjersberg et al., 2007).

3.1.1. Concepto de alérgeno alimentario

Los alérgenos alimentarios están representados principalmente por proteínas, glucoproteínas y, a veces haptenos¹, de bajo peso molecular que son reconocidos por células inmunitarias específicas y provocan reacciones inmunológicas (Boyce et al., 2010). La alergenidad de un alimento puede ser debida, a un único componente proteico o diferentes proteínas que constituyen el repertorio de alérgenos alimentarios.

Se ha adoptado una nomenclatura sistemática para alérgenos avalada por la Unión Internacional de Sociedades de Inmunología (UISI) (King et al., 1994) y recogida en forma de una base de datos alojada en la dirección web oficial "**www.allergen.org**". Los alérgenos se designan por las tres primeras letras del género de la especie, la primera letra del nombre de la especie (según el sistema taxonómico de Linneo) y un número árabe que refleja el orden cronológico en el que se identificó y caracterizó el alérgeno. Un ejemplo de nomenclatura de alérgeno sería *Bos domesticus* 4 para el alérgeno de la leche de vaca (Chapman et al., 2007). Esta base de datos (OMS/IUIS) reconoce con los términos de "alérgenos mayoritarios" aquellos que son reconocidos por más del 50% de los enfermos alérgico, y con el de "alérgenos minoritarios" los reconocidos por menos del 50%. Existen otras bases de datos sobre alérgenos que ha sido revisadas recientemente, como *Allergome* (<http://www.allergome.org/>) y *Pfam* (<http://pfam.sanger.ac.uk>), que se diferencian en cuanto al número de moléculas que figuran como alérgenos y al tipo de información que muestran (Brusic et al., 2003; Gendel y Jenkins, 2006; Mari et al., 2006; Schein et al., 2007; Gendel, 2009)

3.1.2. Estructura y actividad biológica de los alérgenos alimentarios

La actividad biológica de una proteína, y por tanto de los alérgenos alimentarios, está estrechamente relacionada con su estructura molecular. En este sentido, la

¹ Unhaptenos es una sustancia química de pequeño peso molecular (menos de 10.000 daltones) que no induce por sí misma la formación de anticuerpos, pero al unirse a una proteína estimula una respuesta inmunitaria. Los haptenos son antigénicos pero incapaces de inducir por sí mismos una reacción inmunitaria específica, es decir, carecen de inmunogenicidad. El acoplamiento químico de un hapteno a una proteína inmunógena grande, llamada portador, genera un conjugado hapteno-portador inmunógeno.

alergenicidad de una proteína se debe a los epítomos² de unión a IgE que están diseminados por la molécula proteica. No todos los epítomos son reconocidos por todos los pacientes alérgicos a esa proteína, existiendo epítomos “inmuno-dominante”, mientras que otros sólo son reconocidos por unos pocos pacientes.

Se ha descrito dos tipos de epítomos en función de su estructura: *epítomos conformacionales* asociados con la estructura secundaria y terciaria de la proteína, y *epítomos secuenciales/lineales* formados por una secuencia continua de residuos de aminoácidos en la cadena de proteína. La desnaturalización de la proteína provoca que los epítomos conformacionales sean modificados o destruidos, mientras que los epítomos lineales se mantienen, pudiéndose modificar el potencial alergénico de la proteína. La predicción de la alergenicidad de una proteína no es posible realizarla exclusivamente sobre la base de sus características estructurales comunes y su actividad biológica (Breiteneder y Mills, 2005). No obstante, los alérgenos alimentarios, en general, pertenecen a familias de proteínas con características comunes con las siguientes;

- Han conservado características estructurales en relación con su actividad biológica.
- Disponen de una estructura compacta globular estabilizada por enlaces de hidrógeno y disulfuro.
- A menudo son proteínas glucosiladas, estables al procesamiento y resistentes a la proteólisis por las enzimas digestivas.

3.1.3. Clasificación de los alérgenos alimentarios

Los avances en la proteómica, en los métodos espectroscópicos y en la clonación de genes han permitido clasificar a las proteínas alergénicas por familias de acuerdo con su secuencia y estructura tridimensional (3D) (Hoffmann-Sommergruber y Mills, 2009). En base a estos criterios, los alérgenos alimentarios se clasifican en alérgenos de origen vegetal y alérgenos de origen animal.

² El epítomo o determinante antigénico es la región de una proteína o antígeno que es reconocida por un anticuerpo y que se une a él para formar el complejo antígeno-anticuerpo. Epítomo es el lugar donde se le une el anticuerpo al antígeno

3.1.3.1. Alérgenos alimentarios de origen vegetal

Los alérgenos vegetales se agrupan en cuatro superfamilias de proteínas en función de la homología de secuencia, las estructuras 3D conservadas y la función biológica. Se denominan *prolaminas*, *cupinas*, *profilinas* y *superfamilia Bet v 1*.

La superfamilia de prolaminas engloba el mayor número de alérgenos alimentarios vegetales. En esta superfamilia destacan como alérgenos las albúminas 2S de almacenamiento de semillas, las proteínas de almacenamiento de semillas de cereales, los inhibidores de la α -amilasa/tripsina de cereales, y las proteínas de transferencia de lípidos no específicas (nsLTPs). Algunas características de actividad biológica de estas prolaminas se detallan a continuación:

- Las albúminas 2S aportan las proteínas necesarias para el desarrollo de la semilla, además, desempeñan un papel defensivo frente a hongos patógenos. A esta familia pertenecen los principales alérgenos de frutos secos y de semillas de sésamo y mostaza.
- Los inhibidores de α -amilasa y de proteasa de cereales inducen cierta resistencia a las plagas de insectos en los tejidos vegetales e incluyen los alérgenos presentes en el trigo, la cebada, el arroz y el maíz (Pastorello et al., 2002b).
- Las proteínas transportadoras de lípidos (nsLTPs) tienen una función biológica de tipo estructural y protectora de la pared celular epidérmica de la planta (en especial de la fruta) a partir de la síntesis de la cutina. Además, muestran una actividad defensiva, constituyendo una familia de las llamadas "*proteínas de defensas o de la patogénesis*". Se trata de alérgenos bastante estables a la digestión y a la alta temperatura, por lo que, al ser ingeridas, pueden llegar intactos al nivel intestinal del tubo digestivo y producir reacciones sistémicas, incluso anafilaxia. Son los alérgenos más frecuentes y potencialmente responsables de la mayor parte de las alergias a las frutas de la familia de las rosáceas.

La superfamilia de cupinas incluye las principales proteínas de almacenamiento de la globulina y son los alérgenos clínicamente relevantes de la mayoría de las reacciones alérgicas a los legumbres y frutos secos.

La superfamilia de las profilinas son proteínas citosólicas (12-15 kDa) que se encuentran exclusivamente en las plantas con flores, tales como de cacahuete (*Ara h 5*), manzana (*Mal d 4*) y el apio (*Api g 4*). La alta conservación de la secuencia y la semejanza aún mayor de la estructura 3D explican la fuerte reactividad serológica

cruzada con otros alimentos vegetales, pólenes y látex de *Hevea* (alergia al látex de *Hevea brasiliensis*), que pueden ser de importancia clínica variable.

La superfamilia Bet v 1 comprende ocho familias, entre las que se encuentran la familia 10 de proteínas relacionadas con la patogénesis (PR-10). Estos alérgenos son homólogos al alérgeno principal del polen de abedul Bet v 1 y están presentes en las frutas de la familia Rosaceae (manzana, cereza, albaricoque, y pera) y verduras de la familia Apiaceae (el apio, zanahoria). Son proteínas termorresistentes y su ingestión sólo ocasiona en la mayoría de los casos el Síndrome de Alergia Oral.

3.1.3.2. Alérgenos alimentarios de origen animal

Los alérgenos alimentarios de origen animal son menos numerosos y se clasifican en tres grandes familias estructuralmente relacionadas que se denominan *tropomiosinas*, *proteínas de mano EF* y *caseínas*.

- Las tropomiosinas son una familia de proteínas integrantes del músculo y otras células que participan en la regulación de la contracción muscular. Son alérgenos alimentarios clínicamente relevantes presentes en los moluscos y crustáceos.
- Las proteínas de mano EF presentan un motivo (*estructura supersecundaria*) "hélice-bucle-hélice" capaz de coordinar o unir los iones de calcio o magnesio con diferentes geometrías. El mismo motivo está presente en una gran familia de proteínas de unión a calcio, tales como parvalbúminas. La pérdida de calcio por tratamiento térmico induce grandes cambios conformacionales en la proteína, con pérdida de epítomos conformacionales. Sin embargo, los epítomos de unión a IgE restantes son suficientes para desencadenar reacciones alérgicas en sujetos alérgicos al pescado (Lewit-Bentley y Rety, 2000).
- Las caseínas son proteínas de mamíferos presentes en la leche que se unen a los iones de calcio formando agrupaciones en las que está incluido el fosfato de calcio amorfo estabilizados por κ -caseína. Estas agrupaciones se agregan para formar macroestructuras correspondientes a las micelas de la leche.

3.1.4. Estabilidad y resistencia a la digestión de los alérgenos alimentarios

Un aspecto fundamental para valorar la gravedad del alérgeno como potencial peligro alimentario es su grado de estabilidad. La estabilidad de un alérgeno se de-

fine como la capacidad para mantener su estructura nativa tridimensional (3D) tras el tratamiento térmico, químico o enzimático con proteasas. Cualquier cambio en la estabilidad de los alérgenos alimentarios condicionan su reactividad alérgica en el proceso de la alergia.

Si bien ningún motivo estructural único puede explicar la estabilidad de una proteína (Breiteneder y Mills, 2005), en los alérgenos alimentarios se han evidenciado ciertas características estructurales íntimamente relacionadas con su estabilidad como son; la estructura molecular β -barril de las cupinas, la presencia de enlaces covalentes disulfuro en prolaminas como las taumatinas (proteínas transportadoras de lípidos-TLPs), la N-glicosilación de proteínas alérgicas como globulina 7S de guisantes (con efecto estabilizante y de resistencia a proteólisis), y la formación de agregados no covalentes estables al calor en tropomiosinas de mariscos.

Otro aspecto de relevancia en la actividad biológica de los alérgenos alimentarios es su *digestibilidad*, es decir, la influencia de la digestión sobre su estabilidad fisicoquímica y su potencial alérgico. Se han aplicado diferentes modelos de digestión *in vitro* para intentar descubrir una correlación entre la resistencia a la proteólisis y las propiedades alérgicas de los alérgenos alimentarios (Astwood et al., 1996; FAO/OMS, 2001; Mouécoucou et al., 2004; Moreno, 2007). No obstante, actualmente no se han establecido evidencias científicas concluyentes sobre la relación digestibilidad *versus* potencial alérgico. Este hecho, junto con el efecto matriz del alimento que dificulta o favorece la accesibilidad de las enzimas digestivas al alérgeno proteico, determinan que no pueda aplicarse la resistencia a la proteólisis como un parámetro de predicción de la alergenidad. Por ello, las pruebas de digestión de alérgenos alimentarios tendrían que combinarse con ensayos inmunológicos al objeto de comprender la interacción de los péptidos derivados de la proteólisis con el sistema inmune.

3.1.5. Efectos del procesado sobre la alergenidad de los alimentos

Junto con la estabilidad y la digestibilidad de los alérgenos alimentarios, es preciso analizar el efecto del procesado de los alimentos como factor condicionante de la alergenidad. Las principales modificaciones con posible alteración del potencial alérgico incluyen el desdoblamiento y la agregación de proteínas, la proteólisis, la glicosilación y la glicación, la solubilidad y los efectos del pH, y el establecimiento de redes para la formación de gel (Paschke, 2009). La intensidad de los efectos dependerá de las condiciones del proceso, la naturaleza de la proteína y la composición de la matriz alimentaria. No obstante, la evidencia científica del efecto de procesado sobre

la alergenicidad de los alimentos se muestra caprichosa e impredecible. La razón no es otra que la multiplicidad de las estructuras proteicas alergénicas contenidas en un alimento completo, las cuales, a su vez, pueden responder de forma diferente a un mismo tratamiento; disminuyendo, permaneciendo inalterado o aumentando la actividad alergénica (Mills et al., 2009).

3.1.5.1. *Procesado térmico*

Los tratamientos térmicos ocasionan alteraciones significativas de la estructura proteica cuya naturaleza y extensión estarán en función de la temperatura y duración del proceso térmico, de las características intrínsecas de la proteína y de las condiciones fisicoquímicas de su entorno, como el pH y la composición de la matriz.

Los cambios estructurales más relevantes son pérdida de las estructuras terciaria y secundaria a 55-70°C, escisión de enlaces disulfuro a 70-80°C, formación de nuevas interacciones intra/inter-moleculares, reordenamientos de enlaces disulfuro a 80-90°C y formación de agregados a 90-100°C (Davis y Williams, 1998). Estas modificaciones conducen a la desnaturalización de la proteína que presenta una estructura desorganizada en la que los epítomos conformacionales responsables de la alergenicidad son generalmente destruidos, aunque los epítomos lineales pueden mantenerse e, incluso, estando ocultos en la conformación nativa, ahora quedar expuestos con mayores posibilidades de alergenicidad. Además, en el procesado térmico se pueden generar nuevas estructuras inmunológicamente reactivas llamadas *neoalérgenos*, como son los productos finales de glicación avanzada (AGE) producidos por la reacción de Maillard de grupos amino de proteínas con azúcares (Mills et al., 2009).

El efecto del tratamiento térmico sobre la alergenicidad puede resultar impredecible, aunque intentar explicar la resistencia del alérgeno frente a los tratamientos permite valorar con mayor extensión su posible potencial alergénico. A este respecto, se ha establecido que el tostado a 140°C durante 40 minutos reduce unas 100 veces la alergenicidad de avellanas (Hansen et al., 2003). Por el contrario, el cacahuete tostado muestra una actividad alergénica aproximadamente 90 veces mayor que el cacahuete crudo (Maleki et al., 2000). La explicación podría encontrarse en la diferente resistencia al calor de ambos alérgenos, puesto que el alérgeno de la avellana (de la superfamilia Bet v 1) es termolábil, mientras que alérgeno del cacahuete (globulina de reserva) es termorresistente, lo que justificaría su **no** pérdida de actividad alergénica. Entonces ¿cuál es el motivo por el que la alergenicidad del cacahuete al tostarse se incrementa? Se indica como causa posible la capacidad de este alérgeno de formar trímeros al

tostarse facilitando su unión a las IgE. Este efecto también se ha descrito para otras legumbres como las lentejas.

También se ha investigado el efecto opuesto de un calentamiento húmedo *versus* un calentamiento seco sobre el potencial alergénico del cacahuete (Ara h 1 y Ara h 2) (Mondoulet et al., 2005). Mientras que el tostado (calentamiento en seco a alta temperatura) aumenta el potencial alergénico de los cacahuetes, el hervido (calentamiento húmedo a menor temperatura <100° C) y la fritura (calentamiento húmedo a alta temperatura, 120° C) lo disminuye. Estos hallazgos, junto con los hábitos alimenticios y de cocinado pueden explicar, en parte, las diferencias geográficas observadas en la prevalencia de la alergia al cacahuete que se muestra más baja en los países donde se consumen hervidos o fritos (por ejemplo, China) en comparación con los países occidentales (Beyer et al., 2001).

Algunos alérgenos de la nuez de Brasil (el Ber e 1), del sésamo (el Ses i 1) y de la manzana (Mal d 3-nsLTP), pertenecientes a la superfamilia de prolaminas, tienen una estructura plegada-constreñida que los hace inherentemente estables los tratamientos térmicos y químicos. Otros ejemplos de alérgenos estables al calor son las proteínas de leche y las prolaminas del trigo que forma el gluten. Además, se ha indicado recientemente que la alergenicidad de proteínas estables de anacardos no se ve afectada por procesos térmicos tales como el autoclavado, el blanqueado, el calentamiento por microondas y el tostado en seco (Venkatachalam et al., 2008).

3.1.5.2. Hidrólisis

La hidrólisis enzimática es el procesado industrial más utilizado para reducir la alergenicidad de una proteína cuya eficacia depende de dos aspectos claves del procesado; los sitios de hidrólisis (dependientes de la especificidad de las enzimas proteolíticas utilizadas) y el grado de hidrólisis (relacionado con la estructura proteica y las condiciones de trabajo). Se usan proteasas para reducir el potencial alergénico de la soja, la actinasa para la alergenicidad del arroz y tripsina/quimotripsina para la elaboración de fórmulas infantiles hidrolizadas.

La mayoría de los tratamientos proteolíticos generan hidrólisis parcial, de modo que no todos los epítomos son destruidos (Asero et al., 2000). La proteólisis puede destruir algunos epítomos, pero también puede desenmascarar otros epítomos lineales que estaban enmascarados en la estructura nativa 3D y/o localizados en dominios hidrófobos de la proteína, convirtiéndolos en disponible para la unión a IgE. Incluso

algunos péptidos resultantes de hidrólisis parcial siguen siendo alergénicos porque contienen el epítipo y/o pueden formar agregados alergénicos (Paschke, 2009).

La hidrólisis química es menos utilizada como procesado industrial para reducir la alergenicidad y, en general, suele aplicarse en combinación con el tratamiento con calor y con altas presiones hidrostática (*High Pressure Processing-HHP*). Se ha obtenido una proteína de trigo (Akiyama et al., 2006) y salmón (Sletten et al., 2010) mediante hidrólisis química que presenta menor actividad antigénica. Por el contrario, la desamidación (ruptura del grupo amino) por hidrólisis química de proteínas de gluten con el objetivo de mejorar su solubilidad y aplicaciones tecnológicas ha ocasionado reacciones alérgicas graves cuando son consumidas por sujetos tolerantes al trigo (Denery-Papini et al., 2012).

3.1.5.3. Fermentación

El proceso de fermentación también influye en la alergenicidad de los alimentos. En la fermentación de la leche se ha observado la disminución de la capacidad alergénica de la β -lactoglobulina en leche fermentada y yogur (Ehn et al., 2004), posiblemente debido a la destrucción de algunos epítipos de este alérgeno al hidrolizarse parcialmente por la actividad enzimática del cultivo iniciador. La fermentación con bacterias lácticas (*Lactobacillus helveticus* y *Streptococcus thermophilus*) de leche descremada también disminuyó la actividad alergénica de la α -lactoalbúmina y la β -lactoglobulina (Bu et al., 2010). Respecto a la fermentación de la soja y sus productos con bacterias y levaduras, tales como *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium lactis*, *Saccharomyces cerevisiae*, etc..., en general reduce la inmunoreactividad de los alérgenos de soja (Song et al., 2008).

3.1.5.4. Procesamiento por alta presión

Huang et al. (2014) revisaron la potencial aplicación de altas presiones hidrostáticas (*High Pressure Processing-HHP*) al objeto de reducir la alergenicidad de los alimentos. Se indica que su efecto es variable dependiendo la estructura de la proteína, la presión aplicada (en general entre 100-400 megapascales MPa), la temperatura y la duración del tratamiento. La reducción de la alergenicidad por influencia de las altas presiones parece estar relacionada con la desnaturalización de proteínas y la inducción de cambios conformacionales que conducen a la destrucción de epítipos conformacionales, presentando más accesibles los epítipos lineales a las enzimas

digestivas. (Estrada-Girón et al., 2005; Kleber et al., 2007; Mills y Mackie, 2008; Peñas et al., 2011).

3.1.5.5. Otros procesos de conservación

El tratamiento con luz ultravioleta pulsada de extractos de cacahuete y de mantequilla de cacahuete líquida puede reducir su alergenicidad (Chung SY et al., 2008), al igual que ocurre con la aplicación de ultrasonidos en camarón (Li et al., 2006) y la ultrafiltración del jugo de melocotón y el néctar (Brenna et al., 2000).

3.1.5.6. Procesado múltiple

Es improbable que un único proceso reduzca o elimine eficazmente la alergenicidad de un alimento. Por ello, resulta lógico plantear la hipótesis de que la combinación de dos o más procesos podría reducir más ampliamente la inmunoreactividad de los alimentos. Este planteamiento es conocido en el ámbito de la Tecnología Alimentaria como *teoría de barreras u obstáculos*. No obstante, es preciso matizar que este efecto de la combinación de procesos puede resultar nuevamente impredecible.

Se ha indicado que la alergenicidad de huevos y sus derivados puede disminuirse en unas 100 veces si se combinan tratamientos enzimáticos y térmicos (Hildebrandt et al., 2008). Al aplicar simultáneamente tratamientos enzimáticos y HHP se consigue una menor capacidad alergénica de la ovoalbúmina en los hidrolizados de huevo. En contraste a estos resultados, se ha observado que la alergenicidad de almendra, nuez de anacardo y nogal se mantuvo estable después de la irradiación γ (1-25 kGy), incluso cuando se combinó con procesados térmico como autoclave, tostado en seco, blanqueado, torrefacción y calentamiento por microondas (Su et al., 2004).

3.1.6. Reactividad cruzada entre alérgenos alimentarios

El estudio de la *reactividad cruzada* entre alérgenos resulta fundamental para la comprensión etiológica, el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de las alergias alimentarias. La reactividad cruzada se produce cuando los anticuerpos IgE, originariamente desencadenados contra un alérgeno concreto, también se unen a otro alérgeno diferente. Ocurre entre alérgenos que presentan una alta homología de secuencia y/o similar estructura tridimensional con epítomos comunes.

Los alérgenos que provocan reactiva cruzada son proteínas ubicuas del reino animal y, fundamentalmente, del reino vegetal, que desempeñan funciones biológicas primordiales, en especial, de tipo defensivo. Esto supone que sus secuencias y estructuras se mantengan a lo largo de la evolución de los seres vivos, encontrándolas en distintas especies de seres vivos, con una conformación idéntica o con escasos cambios.

A estos alérgenos homólogos, presentes en multitud de organismos y responsables de reactividad cruzada de IgE entre especies relacionadas o no taxonómicamente, se les denominan “*panalérgenos*” (Hauser et al., 2010), destacando por su prevalencia y su trascendencia clínica los siguientes (Bonds et al., 2008):

- Las profilinas, que son responsables de reactividad alérgica cruzada entre alimentos vegetales, pólenes, látex y veneno de himenópteros, debido a una secuencia de aminoácidos altamente conservada entre unas especies y otras, llegando a una homología del 70-85%.
- Las proteínas transportadoras de lípidos (LTP), que tienen un papel relevante en la alergia a frutas de la familia de las rosáceas y en reacciones alérgicas cruzadas con el polen de abedul, el de artemisa y el apio (Hauser et al., 2010).
- Los homólogos al alérgeno principal del polen de abedul, que ocasionan con frecuencia una reactividad cruzada entre pólenes, frutas y verduras.
- La tropomiosina, que se le atribuye la reactividad cruzada entre ácaros y crustáceos, es decir, entre alérgenos respiratorios y alimentarios.
- Las polcalcinas, presentes en el polen de malezas, de árboles (como el olivo) y de gramíneas, manteniendo al menos el 75% de su secuencia de aminoácidos entre unas especies y otras.
- Los Determinantes de Carbohidratos de Reactividad Cruzada (CCDs), responsables de reactividad cruzada entre ciertos pólenes, algunos alimentos vegetales y veneno de himenópteros.

Manifestaciones clínicas representativas de esta reactividad cruzada son el síndrome látex-frutas y el síndrome de alergia polen-alimentos. En ambos síndromes se producen sensibilizaciones de individuos por aeroalérgenos y, posteriormente, se manifiesta el cuadro clínico de la alergia por la ingestión de alérgenos alimentarios.

El *síndrome látex-frutas* muestra una reactividad cruzada entre alérgeno de contacto, aeroalérgenos y alérgenos alimentarios. Los alimentos vegetales más implicados son el plátano, el aguacate, el kiwi y la castaña, y los panalérgenos responsables de esta reactividad cruzada son las *quitinasas de clase I*, proteínas de defensas de estos

alimentos que comparten un dominio común (llamado *heveína*) con un alérgeno principal del látex (*proheveína del látex*, Hev b6).

El *síndrome de alergia polen-alimentos*, mediado por sensibilización a través de inhalación de aeroalérgenos, contempla cuadros tan variados como la alergia al polen de abedul y frutas rosáceas, o la alergia al polen de artemisa, apio y zanahoria. El hecho de que, en los niños, la alergia alimentaria preceda a la hipersensibilidad a aeroalérgenos y que, en los adultos, ocurra habitualmente lo contrario es una característica inmunológica destacable de este síndrome. Lo que sugiere que la mayoría de las alergias alimentarias en adultos son el resultado de sensibilizaciones primarias a antígenos inhalados y de la reactividad cruzada con alérgenos alimentarios.

3.2. Caracterización del peligro alimentario de los alérgenos

La caracterización del peligro alimentario de los alérgenos supone una evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la naturaleza de sus efectos nocivos para la salud al estar presente en los alimentos. La caracterización cualitativa se centrará en el estudio epidemiológico de las alergias alimentarias, en la descripción de sus manifestaciones clínicas y la valoración de su prevalencia y de los factores condicionantes de la misma. La caracterización cuantitativa, al tratarse los alérgenos alimentarios de un peligro químico, deberá realizarse mediante una evaluación dosis-respuesta.

3.2.1. Síntomas clínicos de las alergias alimentarias

En términos generales la sintomatología clínica de las alergias alimentarias es predecible y leve, aunque en ciertos casos pudiera manifestarse de forma imprevisible y aguda, causando incluso la muerte (ILSI, 2003). El repertorio de síntomas y signos clínicos es amplio y afecta, con variable severidad y duración, a diferentes órganos y sistemas. En un 89% de los casos se presentan manifestaciones clínicas cutáneas, en un 21% gastrointestinales, en un 13% respiratorias y, afortunadamente, sólo en un 2% se provoca una anafilaxia con desenlace fatal (Pérez Cabrejas, 2014).

Las manifestaciones clínicas cutáneas más frecuentemente indicadas son urticaria (Zuberbier et al., 2004), prurito, eritema, angioedema y dermatitis atópica. Aproximadamente el 90% de las alergias alimentarias en niños con dermatitis atópica son debidas a la ingestión de huevo, leche, cacahuets, soja y trigo (Sampson, 1997; Heine, 2006), mejorándose de forma significativa la patología al excluir estos alimentos de la

dieta (Greenhawt, 2010). La conjuntivitis también es síntoma de la alergia alimentaria, aunque es más frecuente su presentación conjunta con la rinitis en cuadros asmáticos (Oehling et al., 1992; Kurosaka et al., 2011).

El cuadro clínico gastrointestinal adverso de las alergias alimentarias varía desde leves molestias bucales tras la exposición al alérgeno, hasta la diarrea severa y el retraso en el desarrollo, afectándose cualquier parte del tracto gastrointestinal. Es común que estas características clínicas se presenten en conjunto como parte de un síndrome mixto de enfermedad. Destaca el *Síndrome de Alergia Oral (Oral Allergy Syndrome-OAS)* por contacto directo con alimentos alergénicos que, generalmente, cursa con picazón en boca y farínge, pápula oral, irritación e hinchazón de labios, angioedema labial y edema de glotis. Y aunque resulta más improbable, esta sintomatología pudiera ser más severa al generalizarse a otros órganos y originar complicaciones potencialmente mortales como el shock anafiláctico o anafilaxia (Rodríguez y col., 2000; Webber y England, 2010). El OAS se asocia con una mayor frecuencia a la exposición de alérgenos lábiles selectivos de frutas y verduras frescas-crudas, comparado con los alérgenos de origen animal (Schafer y col., 2001; Sugita et al., 2007).

La respuesta inflamatoria de la alergia alimentaria induce la dismotilidad de la mucosa esofágica y gástrica, ocasionando vómitos (Heine, 2006) y reflujo gastroesofágico. Igualmente ocasiona una pérdida de la estructura normal de la mucosa intestinal, alterando su función digestiva-absortiva y ocasionando un síndrome de malabsorción y secreción intestinal de fluidos. Consecuencia de ello son los cuadros de enteropatías (Vighi et al., 2008) y diarreas, a veces de índole severo, que pudieran causar retrasos del crecimiento en la infancia y la niñez (Savilahti, 2000; Walker-Smith y Walker, 2003).

Otros síntomas de índole gastrointestinal son el cólico del lactante, que afecta aproximadamente entre el 7% y el 20% de los bebés (Lucassen et al., 2001), así como el estreñimiento, frecuente en niños con alergia a la leche de vaca (hasta el 10%), aunque también se ha descrito para otros alimentos (Kiefte-de Jong et al., 2010).

Las principales manifestaciones clínicas respiratorias de las alergias alimentarias son el asma, el síndrome de Heiner, el edema laríngeo y la rinitis. El asma, puede constituir un elemento principal de la reacción anafiláctica generalizada con desenlace fatal, especialmente en individuos asmáticos que, a su vez, son alérgicos alimentarios. Por tanto, la evaluación del historial clínico de estos individuos debiera considerar las co-morbilidades asociadas con alérgenos ambientales (Rancé y Dutau, 2002). El síndrome de Heiner es un raro síndrome de hipersensibilidad pulmonar que afecta principalmente a niños pequeños sensibilizados a la leche de vaca y se caracteriza

por hemosiderosis pulmonar, pérdida de sangre en el tubo digestivo, diarrea, anemia ferropénica y retraso de crecimiento (Moissidis et al., 2005). El edema laríngeo cursa con disnea inspiratoria, voz roca/afonía y disfagia, siendo frecuentemente que se presente como parte de una reacción anafiláctica mediada por la alimentación, la cual puede derivar en una posible obstrucción de las vías respiratorias y, en el peor de los casos, en un paro respiratorio (Summers et al., 2008).

Respecto a la anafilaxia o shock anafiláctico, resulta prioritario indicar que se trata de una enfermedad aguda, potencialmente peligrosa para el estado de salud, que pudiera finalizar, a veces, en muerte del sujeto. Se afecta el sistema cardiovascular, el tracto respiratorio, la boca, la faringe y la piel, con la aparición de los síntomas orofaríngeos, cutáneos y respiratorios anteriormente descritos, que pueden manifestarse de manera individual o conjuntamente (Sampson, 2006). La función respiratoria puede verse seriamente comprometida y el choque anafiláctico desencadenar en un colapso cardiovascular, un marcado descenso en la presión arterial, arritmia cardíaca y, en el peor de los casos, un paro cardíaco. Los síntomas, su secuencia y su gravedad puede variar de un episodio a otro y de un individuo a otro. En la anafilaxia mortal inducida por alimentos, los síntomas iniciales se desarrollan normalmente entre 3 a 30 minutos, y los síntomas respiratorios severos entre 20 a 150 minutos de exposición (Pumphrey y Gowland, 2007). Los sujetos asmáticos que, además, son alérgicos a los alimentos muestran un mayor riesgo de sufrir las más severas reacciones anafilácticas a los alimentos (González-Pérez et al, 2010; Calvani et al, 2011).

3.2.2. *Epidemiología de las alergias alimentarias*

3.2.2.1. *Consideraciones metodológicas*

La fiabilidad de estudio epidemiológico de las alergias alimentarias viene cuestionada, en gran medida, por el diagnóstico realizado de estas reacciones y por la población objeto de análisis. Ambas variables, criterio de diagnóstico y selección de población, dificultan la comparación de resultados y la determinación de conclusiones finalistas.

Para el cálculo de la prevalencia de alergias alimentarias, la mayoría de las investigaciones epidemiológicas se basan en reacciones adversas alimentarias autoinformadas/autopercibidas por el sujeto afectado (Rona et al, 2007; Universidad de Portsmouth, 2013; Nwaru et al, 2014). Son estudios fáciles de realizar, basados en cuestionarios y pueden incluir un gran número de sujetos (normalmente no seleccionados) de la población general. El principal inconveniente es que, en estos estudios, no

se diferencian entre alergia alimentaria y reacción adversa a alimentos no inmunitaria, lo que supone una sobrestimación de la prevalencia de alergias alimentarias. No obstante, resultan valiosos porque indican la proporción de sujetos que pueden seguir restricciones dietéticas para evitar el consumo de alimentos que le son perjudiciales, independientemente de si tienen alergia alimentaria o no (Soller et al., 2012).

El diagnóstico en sujetos con alergias alimentarias auto-informadas podría reforzarse mediante la aplicación de pruebas positivas de punción cutánea (*Skin Prick Test-SPT*) respecto al alimento sospechoso. No obstante, estas pruebas muestran un bajo valor predictivo positivo que, unido al hecho de que se realizan en un subgrupo poblacional seleccionado por su alta sospecha de alergia alimentaria, suponen, de nuevo, la sobreestimación de la prevalencia de la alergia alimentaria. Los datos de prevalencia que se expondrán a continuación son referidos a la población general, no considerándose datos de sujetos seleccionados en base a su riesgo o condición de enfermedad.

3.2.2.2. Prevalencia

La prevalencia de alergias alimentarias en los países desarrollados es incierta. La escasez de estudios disponibles para algunas áreas geográficas y el uso de diferentes metodologías para recuperar los datos de prevalencia son las principales razones de esta incertidumbre. A este respecto, varios estudios científicos y metaanálisis informan sobre la discrepancia entre la prevalencia de alergia alimentaria autopercibida y confirmada entre niños y adultos (Zuberbier et al., 2004, Osterballe et al, 2005; Pereira et al, 2005; Rona et al, 2007; Venter et al, 2008; Nwaru et al, 2014).

El metaanálisis de Rona y colaboradores (2007) analizó, a partir de datos de Europa, E.E.U.U. y Australia/Nueva Zelanda, la prevalencia de alergia alimentaria a cinco alérgenos (leche, huevos, cacahuètes, pescado y mariscos) en grupos estratificados por edad (niños y adultos). La prevalencia agrupada de alergia alimentaria autoinformada a cualquiera de estos cinco alimentos alergénicos fue del 12% y 13% para adultos y niños respectivamente. Sin embargo, cuando el diagnóstico de la alergia alimentaria se basó en una prueba de provocación oral, la prevalencia agrupada disminuyó hasta el 3% para adultos y niños conjuntamente. En 2014 se publica un segundo metaanálisis sobre alergias alimentarias para la población europea (Nwaru et al., 2014), en el que se estima una prevalencia puntual del 5,9% y del 6,9% para adultos y niños respectivamente. No obstante, cuando el diagnóstico de la alergia alimentaria fue confirmado por una prueba de provocación, la prevalencia de la alergia

alimentaria en Europa era sólo del 0,9% tanto en adultos y niños. Un factor limitante de ambos metanálisis fue la alta heterogeneidad entre los estudios utilizados para estimar la prevalencia de la alergia alimentaria.

Se indica que el 75% de las reacciones alérgicas en niños se deben a un número limitado de alimentos representados por el huevo, el cacahuete, la leche de vaca, el pescado y diversos frutos secos. Entre los adultos, el 50% de las alergias alimentarias son ocasionadas por las frutas del grupo de látex (kiwi y plátano), las frutas de la familia de las rosáceas (manzanas, peras, melocotón, ciruelas y pasas), las verduras de la familia Apiaceae (zanahoria y apio), y diferentes nueces y cacahuetes (Sastre, 2010; Dupont, 2011)

Respecto a la anafilaxia, en Reino Unido se indica que las muertes registradas por esta enfermedad entre 1992-2003 fueron 202 fallecidos y una tasa de 0,33 por año y por millón. La causa del 31% de estas muertes (n=63) fue considerada como *"alimento o posible alimento"*, lo que corresponde aproximadamente a 0,1 muertes por año y por millón, siendo los frutos de cáscara y los cacahuets los que contribuyeron al 50% de los casos de anafilaxia (Pumphrey, 2004). En E.E.U.U. (2001-2006) se registraron 31 fallecimientos por anafilaxia alimentaria y, de nuevo, los cacahuets y los frutos de cáscara fueron los alimentos alergénicos más implicados. Es importante matizar que todos los sujetos para los que existían datos sufrían asma (Bock et al., 2007). A este respecto, se considera que la alergia alimentaria constituye un importante factor de riesgo para el asma grave y episodios de asma potencialmente mortales (Pumphrey, 2004; Bock et al., 2007; Liu et al., 2010). En Alemania (2006-2009), los alérgenos alimentarios fueron los responsables del 58% de las 197 reacciones anafilácticas en niños y adolescentes (Hompe et al., 2011), destacando las leguminosas, los frutos de cáscara y los cacahuets, y, en menor medida, la leche de vaca y el huevo.

3.2.3. *Influencia de los factores ambientales e individuales en la distribución de las alergias alimentarias*

La presentación de la alergia alimentaria está condicionada por la susceptibilidad del huésped y la exposición al alérgeno. Se estima que factores genéticos de susceptibilidad, causas regionales o locales (exposición al polen, o distintos hábitos alimentarios) y/o diferencias culturales son las causas responsables de las diferencias en la notificación de alergias alimentarias entre países, limitando la posible extrapolación de los datos de prevalencia entre poblaciones (Woods et al., 2001). La bibliografía propone diversos factores ambientales e individuales como posibles

condicionantes del riesgo de presentación de alergias alimentarias, aunque el grado de inconsistencia con respecto a los factores estudiados y los resultados obtenidos obligan a tener cautela en su consideración (Nwaru et al., 2014). Algunos de estos factores se discuten a continuación.

3.2.3.1. Factores ambientales

Consumo de alimentos-hábitos alimentarios

El consumo de alimentos pudiera condicionar la aparición de la alergia alimentaria en función de la cantidad y la frecuencia de consumo de alimentos alergénicos. No todos los alimentos muestran la misma alergeinicidad, entendida ésta como la capacidad intrínseca para inducir sensibilización y provocar reacciones alérgicas en la población general. La alergenidad de los alimentos viene determinada por su contenido en proteínas alergénicas y por sus hábitos de consumo, considerándose alimentos altamente alergénicos la leche, el huevo, el pescado y otros mariscos, cacahuetes y otros frutos secos, soja, semillas de sésamo y el apio.

Los hábitos alimentarios determinan el consumo de alimentos y, por tanto, condicionan la presentación de las alergias alimentarias. El consumo frecuente de un alimento puede hacer más probable la sensibilización al alimento y la activación de las reacciones clínicas. Consumir más habitualmente un alimento concreto, en un entorno geográfico dado, podría aumentar el riesgo de alergia a este alimento, en comparación con zonas donde el consumo del mismo es más esporádico. Un ejemplo sería las mayores tasas de prevalencia de la alergia al cacahuete en América del Norte y el Reino Unido que en los países mediterráneos. Concretamente, niños judíos que viven en Reino Unido presenta una prevalencia de alergia al cacahuete 10 veces mayor que los niños judíos de Israel (Du Toit et al., 2008). Estas diferencias en la prevalencia pueden deberse al nivel de exposición al alérgeno o el procesamiento de alimentos (Lack, 2012).

Proteínas alergénicas en los alimentos

Tienen mayores probabilidades de convertirse en alérgenos aquellas proteínas que se presentan en grandes cantidades en un alimento (p.e., proteínas de almacenamiento de nueces y semillas que pueden llegar a representar la mitad de su peso). En productos vegetales, la alergenidad puede depender de la variedad de vegetal cultivado y de las condiciones de crecimiento, lo que contribuye a posibles variaciones geográficas en la presentación de alergias alimentarias (Codina et al., 2003).

Introducción de los alimentos y la lactancia materna

Un tema altamente debatido es el consumo de alimentos en los lactantes en riesgo de sufrir enfermedades atópicas (Greer et al., 2008). No se ha aportado evidencia científica sobre el hecho de que restricciones de la dieta materna durante el embarazo resulte decisiva en la prevención de la enfermedad atópica (asma, rinitis, alergia alimentarias o eczemas) en bebés (Kramer y Kakuma, 2012). Por otra parte, la lactancia materna exclusiva de lactantes en situación de riesgo, frente a la alimentación con fórmulas a base de leche de vaca intacta, se asocia con una menor incidencia de eczema y de alergia a la leche de vaca en los dos primeros años de vida (Greer et al., 2008; Boyce et al., 2011). Si no hubiera lactancia materna, una intervención dietética temprana con hidrolizados de proteínas de leche de vaca podría reducir significativamente la presentación de futuras manifestaciones alérgicas (Osborn y Sinn, 2006; Szajewska y Horvath, 2010). En términos generales, la evidencia científica actual recomienda la práctica de la lactancia materna exclusiva frente a una alimentación con fórmula láctea hidrolizada al objeto de prevenir la alergia en recién nacidos (Osborn y el Sinn, 2006). En la Unión Europea no se dispone de una definición reguladora del nivel de hidrólisis de proteínas en fórmulas lácteas y, por tanto, son necesarios estudios clínicos para obtener evidencia científica del potencial de las fórmulas lácteas hidrolizadas en la prevención de manifestaciones clínicas, a corto y largo plazo, de la alergia alimentaria en los lactantes en riesgo que no son amamantados.

Respecto a la introducción de la alimentación complementaria para reducir la sensibilización alérgica de bebés en riesgo, no existe evidencia científica suficiente para recomendarla antes de los cuatro meses para alcanzar este propósito. Tampoco se aportan hallazgos científicos convincentes respecto a la hipótesis de que evitar alimentos, o a introducirlos tardíamente, más allá de cuatro a seis meses pudiera reducir el riesgo de alergias en los bebés con riesgo (Greer et al., 2008; Muraro et al., 2014b). Más bien se ha mostrado la preocupación de que esta práctica pudiera conllevar una ingesta inadecuada nutricional, déficit de crecimiento y problemas de alimentación (Boyce et al., 2011).

Otros factores ambientales que modulan las reacciones alérgicas a los alimentos

Otro factor ambiental que pudiera modular las reacciones alérgicas a los alimentos es la denominada "*hipótesis de la higiene*", la cual sugiere que la ausencia de exposición temprana a microorganismos aumenta la susceptibilidad a las enfermedades atópicas mediante la modulación del desarrollo del sistema inmune (Prescott et al., 2010;

Gourbeyre et al., 2011). Otros estudios son contrarios a esta hipótesis ya que asocian ciertos parásitos (p.e., *Ascaris suum*) e infecciones víricas respiratorias con un mayor riesgo de desarrollar alergia alimentaria (Ben-Shoshan et al., 2012).

3.2.3.2. Factores individuales

Algunos de los factores individuales condicionantes del desarrollo de la alergia alimentaria son los antecedentes genéticos, la historia familiar de atopia, la presencia de otras enfermedades alérgicas, la edad, el género, el nivel socioeconómico y la etnicidad (Nwaru et al., 2014).

Antecedentes genéticos

Una historia familiar de alergia alimentaria supone un factor de riesgo importante para el desarrollo futuro de la misma (p.e., tener un hermano con alergia al cacahuete aumenta por cinco el riesgo de desarrollar alergia al cacahuete) (Hourihane et al., 1996). Recientemente se ha considerado como factor genético que pudiera condicionar la aparición de alergias alimentarias a las mutaciones en el gen de la profilagrina (FLG) con pérdida de la función de filagrina (FLG-LOF) (proteína epidérmica con un papel en la función de barrera de la piel). Se ha sugerido que estas mutaciones (FLG-LOF) podrían modular el riesgo de alergia alimentaria mediante la sensibilización temprana a los alimentos debido a la alteración de la función barrera de la piel (Brown et al., 2011; Filipiak-Pittroff et al, 2011; Venkataraman et al, 2014).

La edad y el género

La edad puede condicionar la incidencia de las alergias alimentarias (Osterballe et al, 2005; Pereira et al, 2005; Rona et al, 2007; Venter et al, 2008; Zuidmeer et al, 2008; Osterballe et al, 2009). En este sentido, se indica que las alergias al huevo, a la leche y al cacahuete son más comunes entre los niños, mientras que la alergia a los mariscos es más frecuente en adultos. La dependencia de la alergia alimentaria respecto de la edad puede ser explicada por la llamada "*marcha atópica*" (definida como secuencia de presentación y progresión de signos clínicos atópicos) y por factores de exposición, entre los cuales se indican los elevados consumos de leche en niños pequeños y de crustáceos en adultos.

La medida en qué el género puede determinar la susceptibilidad individual a la alergia alimentaria no ha sido suficientemente investigada. Los escasos datos disponibles muestran que en adultos la alergia alimentaria es algo más común en las

mujeres (Schafer et al, 2001; Zuberbier et al, 2004), estableciéndose una proporción de 3 mujeres:2 hombres, mientras que, en niños parece ser más común en varones (Ben-Shoshan et al., 2012). Esta influencia del género podría ser debida a las diferencias de índole fisiológico o de comportamiento en la búsqueda del estado de salud.

Otros factores individuales

Ciertos estudios contemplan una posible influencia de factores socioeconómicos sobre la presentación de la alergia alimentarias cuya frecuencia aumenta en las poblaciones de nivel socioeconómico más alto, aunque esa sugerencia aún es controvertida y no goza del pleno apoyo científico (Liu et al, 2010; Metsala et al, 2010; Gupta et al, 2011). Esta asociación directa entre el nivel socioeconómico de padres y la alergia alimentaria en niños podría justificarse por la mayor demanda de consulta médica de padres de nivel socioeconómico alto respecto a padres de bajo nivel socioeconómico. A esta justificación se le podría sumar el factor de la residencia, ya que vivir en zonas rurales alejadas de las ciudades y, a veces, los costes significativos del transporte dificultan el acceso a la atención médica primaria y especializada. Por ello, el nivel socioeconómico y la residencia en grandes ciudades podrían considerarse como factores de riesgo de alergia alimentaria infantil (Mullins et al., 2010).

La etnicidad puede ser un factor influyente en la prevalencia de la alergia alimentaria, si bien, las posibles diferencias pudieran estar más relacionadas con aspectos genéticos de la etnia, con sus hábitos alimentarios e, incluso, con las distintas prevalencias de alergia alimentaria en el país de origen de la etnia inmigrante. Se estima que, en general, los inmigrantes procedentes de países menos desarrollados presentan un menor número de enfermedades atópicas en el momento que emigran. No obstante, se adaptan poco a poco al nuevo entorno y, aproximadamente en una década, se vuelven más similares a las personas originarias del país de destino (Kalyoncu y Stalenheim, 1992), presentando niveles parecidos de atopía (Tobias et al., 2001).

Otros factores individuales, tales como el ejercicio físico, el alcohol, los antibióticos, los inhibidores de la acidez gástrica y los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), podrían aumentar la probabilidad de reacciones alérgicas alimentarias (Sicherer y Sampson, 2013).

3.2.4. Evaluación dosis-respuesta

La caracterización del peligro alimentario de los alérgenos alimentarios requiere una evaluación dosis-respuesta. Se pretende obtener una información cuantitativa

sobre la exposición a un nivel del peligro y la posibilidad, naturaleza y gravedad del efecto adverso que provoca. Para la mayoría de los efectos provocados por un peligro alimentario existe una dosis o concentración mínima por debajo de la cual no se producirán efectos adversos. Es lo que se denomina el *umbral de peligro*. El objetivo sería determinar las concentraciones de alimentos y/o ingredientes alergénicos por debajo de las cuales la mayoría de los consumidores sensibilizados no corren el riesgo de desarrollar reacciones alérgicas graves.

En el caso de los alérgenos alimentarios se reconoce una relación dosis-gravedad y que los sujetos que reaccionan a dosis muy bajas son los que están más expuestos a una reacción severa (Hourihane y Knulst, 2005). No obstante, el umbral real de peligro, tanto individual como poblacional, se desconoce. Por ello es fundamental caracterizar los umbrales de peligro, es decir, cuantificar las concentraciones de alérgenos por debajo de las cuales la mayoría de los consumidores sensibilizados no corren el riesgo de desarrollar reacciones alérgicas graves.

El establecimiento de los umbrales de peligro para los alérgenos alimentarios es una tarea prioritaria para poder alcanzar el objetivo de la seguridad alimentaria, si bien, existe una gran dificultad en su desarrollo debido a la variabilidad individual de cada persona a sufrir una alergia alimentaria.

Los gestores del riesgo alimentario, entre los que se encuentran los veterinarios de salud pública, necesitan conocer estos umbrales de peligro para poder tomar las decisiones más correctas a la hora de proteger la salud de los consumidores frente a las alergias alimentarias. En este sentido se están proponiendo umbrales de peligro tales como el *nivel de efecto adverso no observado* (*No Observed Adverse Effect Level-NOAEL*) es la dosis probada más alta de un alimento alergénico que no desencadena una reacción adversa en un individuo alérgico. También se utilizan otros umbrales como el término *menor nivel de efectos adversos observados* (*Lowest Observed Adverse Effect Level-LOAEL*) y el concepto de *dosis mínima de inducción* (*Minimum Eliciting Dose-MED*) para describir los niveles individuales de exposición al alérgeno por debajo de los cuales es improbable que reaccione un individuo alérgico. En la alergia alimentaria, el umbral real (población) no se conoce a menudo y, por ello, se utiliza la dosis de inducción/provocación más baja observada (*Lowest Observed Eliciting Dose-LOED*), similar al LOAEL para los productos químicos (Spanjersberg et al., 2007, Blom et al., 2013). Actualmente, en el caso concreto de los alérgenos alimentarios, se están definiendo nuevos umbrales de peligro tales como la dosis de referencia y el nivel de acción, en función de los cuales se podrían establecer exenciones de ciertos alérgenos en el etiquetado de los alimentos.

3.3. Evaluación de la exposición a alérgenos alimentarios

El tercer componente de la evaluación del riesgo de alérgenos alimentarios se corresponde con la evaluación de la exposición que determina la naturaleza y el alcance de la exposición a una sustancia (peligro alimentario) en diversas condiciones. Consiste en la cuantificación de la exposición/ingesta de un determinado alérgeno en un individuo o población, considerándose todas las posibles fuentes de incorporación de ese alérgeno.

El cálculo de la exposición/ingesta requiere información sobre la concentración de la sustancia peligrosa en las fuentes (en este caso los alimentos) y la ingesta total de alimentos que contienen la sustancia peligrosa (en este caso el alérgeno alimentario). Además, se debe tener en cuenta la incertidumbre con respecto a la exposición debida a la información limitada y las restricciones en los modelos y métodos aplicados. No obstante, la disponibilidad de esta información es limitada debido a la complejidad química y estructural de los alérgenos y a las restricciones de su análisis en los alimentos. Esta incertidumbre condiciona de forma significativa la gestión del riesgo de los alérgenos alimentarios, puesto que conocer los niveles exactos de exposición segura a estos alérgenos, mejoraría las estrategias de control y prevención de las alergias alimentarias.

4. GESTIÓN DEL RIESGO DE ALÉRGENOS ALIMENTARIOS

Para finalizar el discurso trataré de explicarles el marco vigente de la gestión del riesgo de los alérgenos alimentarios. En esta labor de gestión, las autoridades competentes, en función de lo dictaminado en la evaluación del riesgo, toman decisiones y eligen las opciones más apropiadas para evitar o disminuir el riesgo, ejecutándolas y realizando el seguimiento de las mismas.

4.1. Herramientas de gestión del riesgo de alérgenos alimentarios

En relación a los alérgenos alimentarios, actualmente las principales medidas adoptadas por los gestores de riesgo alimentario (entre ellos el veterinario de salud pública) han sido;

- la publicación del Reglamento (UE) 1169/2011 sobre información alimentaria facilitada al consumidor
- la integración definitiva e ineludible de la gestión de alérgenos en el Sistema de Autocontrol del operador de empresa alimentaria

- y la activación de los procesos de Control Oficial de los Alimentos de la autoridad competente para vigilar y estimular el cumplimiento de la normativa vigente

El 13 de diciembre del 2016 el Reglamento (UE) 1169/2011 entró en vigor en la totalidad de su articulado. Como marco legislativo obligatorio tiene como finalidad última garantizar un alto nivel de protección de la salud y los intereses de los consumidores en relación con la información alimentaria. Es un Reglamento que surge, en gran medida, como respuesta a la presión social de los consumidores preocupados por la escasa e inapropiada información disponible de los alimentos que consumen. Por ello, recoge en su articulado las necesidades y las diferentes percepciones de información que los consumidores demandan.

El Reglamento (UE) 1169/2011 establece los principios generales, los requisitos y las responsabilidades que rigen la información alimentaria y, en particular, el etiquetado de los alimentos. Diferencia entre la información alimentaria obligatoria y la voluntaria, y entre alimentos envasados y sin envasar. En su artículo 9, apartado 1.c, dispone que es *“mención obligatoria”* en la información alimentaria de *“todo ingrediente o coadyuvante tecnológico que figure en el anexo II....., que cause alergias o intolerancias y se utilice en la fabricación o la elaboración de un alimento ...”*. Dicho anexo II contempla 14 grupos de alérgenos alimentarios que son: huevos, pescado, leche, crustáceos, moluscos, cereales, cacahuets, soja, frutos de cáscara, apio, mostaza, sésamo, altramuces y dióxido de azufre-sulfitos. Al objeto de garantizar una mejor información de los consumidores, esta lista de alérgenos será objeto de examen continuo y, si procede, de una actualización sistemática a tenor de los últimos avances científicos y conocimientos técnicos.

En los alimentos envasados, la información obligatoria de los alérgenos se realizará a través del etiquetado, indicando en la lista de ingredientes la denominación del alérgeno contemplado en el anexo II del Reglamento 1169/2011. Esta denominación tendrá que destacarse claramente del resto de la lista de ingredientes mediante el tipo de letra, el estilo o el color de fondo (artículo 21). Además, se contempla una información voluntaria sobre la posible presencia no intencionada en el alimento de sustancias o productos que causen alergias o intolerancias, cuyo desarrollo está pendiente de actos de ejecución de la Comisión Europea (artículo 36.3.a). Esta información voluntaria se le conoce como el *etiquetado facultativo de alérgenos (“puede contener”)*.

En alimentos sin envasar **sigue siendo obligatorio** informar de los alérgenos alimentarios, si bien, serán los estados miembros de la UE los que decidan las medidas nacionales se adoptar para cumplir esta exigencia (artículo 44). A este respecto,

nuestro país aprobó el Real Decreto 126/2015, de 27 de febrero, por el que se aprueba la *“norma general relativa a la información alimentaria de los alimentos que se presentan sin envasar para la venta al consumidor final y a las colectividades, ...”*. Este Real Decreto establece que, en alimentos sin envasar, la declaración obligatoria de alérgenos puede realizarse a través de etiquetas adheridas, mediante la rotulación en carteles informativos, en cartas de menú recetarios, e incluso a través de la información oral, siempre y cuando dicha información oral venga avalada por un registro escrito o electrónico en forma de fichas de productos, de recetas de los platos elaborados, etc...), de los ingredientes que es obligatorio declarar.

Por otra parte, el operador de la empresa alimentaria es el principal responsable de garantizar la seguridad alimentaria de los productos que elabora y comercializa. Por consiguiente, está legalmente obligado a gestionar el riesgo de los alérgenos alimentarios en su actividad industrial. Esta responsabilidad se ha asumido mediante la ejecución efectiva de un Plan de Control de Alérgenos integrado en la principal herramienta de gestión de la seguridad alimentaria del operador que es su Sistema de Autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).

Por último, la autoridad competente del Control Oficial de los Alimentos está plenamente comprometida con la gestión del riesgo de los alérgenos alimentarios desde la publicación de los Reglamentos comunitarios del llamado *“paquete de higiene alimentaria”* y, de forma más específica, desde la entrada en vigor del Reglamento (UE) 1169/2011. Este compromiso queda claramente reflejado en el Plan Nacional de Control de la Cadena Alimentaria 2016-2021, en el que se recojen programas específicos de *“Control de alérgenos y sustancias presentes en los alimentos que provocan intolerancia”*.

5. CONCLUSIONES

La situación descrita sobre la actual gestión del riesgo de los alérgenos alimentarios invita a reflexionar sobre posibles nuevos retos que se plantean. Restos a los que el Veterinario de Salud Pública, bien como asesor de la industria alimentaria, bien como Agente del Control Oficial de los Alimentos, debe responder con un compromiso ético y profesional que garantice la protección de la salud y los intereses de los consumidores. Permítanme que les exponga algunos de los interrogantes que me surgen al respecto a esta situación, prometiéndoles poner freno a mi ímpetu de reflexión y no extenderme más en este discurso.

- Considerando la evolución epidemiológica y la prevalencia de las alergias alimentarias ¿no sería prioritario aumentar la lista de sustancias alergénicas recogidas el anexo II del Reglamento 1169/2011?
- En los alimentos sin envasar ¿resulta suficiente la información oral de la declaración obligatoria de alérgenos para proteger a posibles consumidores alérgicos? ¿esa información oral se apoya en el conocimiento del peligro?
- Respecto al etiquetado facultativo voluntario de los alérgenos alimentarios ¿debe convertirse en etiquetado obligatorio ante la imposibilidad de asegurar el riesgo cero de contaminación cruzada por alérgenos en la elaboración de alimentos?
- ¿El peligro de los alérgenos alimentarios está suficientemente gestionado, vigilado y verificado en el Sistema de Autocontrol del operador de la empresa alimentaria?
- ¿Se aplica el análisis de peligros, primer principio básico del APPCC, considerándose toda la evidencia científica existente sobre la evaluación del riesgo y la identificación del peligro de los alérgenos alimentarios?
- ¿Qué límites críticos o umbrales de tolerancia se establecerán como referencia para vigilar el peligro de los alérgenos alimentarios?
- ¿Es necesaria una mayor presión de inspección y supervisión oficial para garantizar una trazabilidad correcta de los alérgenos ocultos o no declarados, que son los principales responsables de las alergias alimentarias?

Quedo a disposición de esta Real Academia para debatir sobre las respuestas a estos interrogantes, aunque tendrá que ser en otro momento pues mi discurso finaliza aquí, citando las palabras del insigne Louis Pasteur; *“El médico se ha ocupado noble e históricamente de cuidar al hombre, el veterinario lo ha hecho de la humanidad”*

Muchas gracias por su atención.

BIBLIOGRAFÍA

- Akiyama H, Sakata K, Yoshioka Y, Murata Y, Ishihara Y, Teshima R, Sawada J and Maitani T (2006). Profile analysis and immunoglobulin E reactivity of wheat protein hydrolysates. *International Archives*
- Asero R, Mistrello G, Roncarolo D, de Vries SC, Gautier MF, Ciurana CL, Verbeek E, Mohammadi T, Knul-Brettlova V, Akkerdaas JH, Bulder I, Aalberse RC and van Ree R (2000). Lipid transfer protein: a pan-allergen in plant-derived foods that is highly resistant to pepsin digestion. *International Archives of Allergy and Immunology*, 122;20-32.

- Astwood JD, Leach JN and Fuchs RL (1996). Stability of food allergens to digestion in vitro. *Nature Biotechnology*, 14:1269-1273
- Ben-Shoshan M, Turnbull E and Clarke A (2012). Food allergy: temporal trends and determinants. *Current Allergy and Asthma Reports*, 12:346-372.
- Beyer K, Morrow E, Li XM, Bardina L, Bannon GA, Burks AW and Sampson HA (2001). Effects of cooking methods on peanut allergenicity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 107:1077-1081.
- Blom WM, Vlieg-Boerstra BJ, Kruizinga AG, van der Heide S, Houben GF and Dubois AE (2013). Threshold dose distributions for 5 major allergenic foods in children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 131:172-179.
- Bock SA, Munoz-Furlong A and Sampson HA (2007). Further fatalities caused by anaphylactic reactions to food, 2001-2006. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119:1016-1018.
- Bonds RS, Midoro-Horiuti T and Goldblum R (2008). A structural basis for food allergy: the role of cross-reactivity. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 8:82-86.
- Boyce JA, Assa'ad A, Burks AW, Jones SM, Sampson HA, Wood RA, et al. (2010). Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel. *J Allergy Clin Immunol*, 126(suppl):S1-58
- Boyce JA, Assa'a A, Burks AW, Jones SM, Sampson HA, Wood RA, Plaut M, Cooper SF, Fenton MJ, Arshad SH, Bahna SL, Beck LA, Byrd-Bredbenner C, Camargo CA, Jr., Eichenfield L, Furuta GT, Hanifin JM, Jones C, Kraft M, Levy BD, Lieberman P, Luccioli S, McCall KM, Schneider LC, Simon RA, Simons FE, Teach SJ, Yawn BP, Schwaninger JM and Panel NI-sE, (2011). Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: summary of the NI-AIDS-sponsored Expert Panel Report. *Nutrition*, 27:253-267.
- Breiteneder H and Mills ENC (2005). Molecular properties of food allergens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115:14-23.
- Brenna O, Pompei C, Ortolani C, Pravettoni V, Farioli L and Pastorello EA (2000). Technological processes to decrease the allergenicity of peach juice and nectar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48:493-497.
- Brown SJ, Asai Y, Cordell HJ, Campbell LE, Zhao Y, Liao H, Northstone K, Henderson J, Alizadehfar R, Ben-Shoshan M, Morgan K, Roberts G, Masthoff LJ, Pasmans SG, van den Akker PC, Wijmenga C, Hourihane JO, Palmer CN, Lack G, Clarke A, Hull PR, Irvine AD and McLean WH (2011). Loss-of-function variants in the filaggrin gene are a significant risk factor for peanut allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 127:661-667.
- Bruijnzeel-Koomen C, Ortolani C, Aas K, Bindslev-Jensen C, Björkstén B, Moneret-Vautrin D, Wütrich B (1995). Adverse reactions to food. Position paper. *Allergy* 50:623-635.
- Bu G, Luo Y, Zhang Y and Chen F (2010). Effects of fermentation by lactic acid bacteria on the antigenicity of bovine whey proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90:2015-2020.
- Calvani M, Cardinale F, Martelli A, Muraro A, Pucci N, Savino F, Zappala D, Panetta V, Italian Society of Pediatric A and Immunology Anaphylaxis' Study G (2011). Risk factors for severe pediatric food anaphylaxis in Italy. *Pediatric Allergy and Immunology*, 22:813-819.
- Chapman MD, Pomes A, Breiteneder H and Ferreira F (2007). Nomenclature and structural biology of allergens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119:414-420.
- Chung SY, Yang W and Krishnamurthy K (2008). Effects of pulsed UV-light on peanut allergens in extracts and liquid peanut butter. *Journal of Food Science*, 73:C400-404.
- Codina R, Arduoso L, Lockey RF, Crisci C and Medina I (2003). Allergenicity of varieties of soybean. *Allergy*, 58:1293-1298.
- Davis PJ and Williams SC (1998). Protein modification by thermal processing. *Allergy*, 53:102-105.

- Denery-Papini S, Bodinier M, Larre C, Brossard C, Pineau F, Triballeau S, Pietri M, Battais F, Mothes T, Paty E and Moneret-Vautrin DA (2012). Allergy to deamidated gluten in patients tolerant to wheat: specific epitopes linked to deamidation. *Allergy*, 67:1023-1032.
- Du Toit G, Katz Y, Sasieni P, Mesher D, Maleki SJ, Fisher HR, Fox AT, Turcanu V, Amir T, Zaidik-Mnuhin G, Cohen A, Livne I and Lack G (2008). Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 122:984-991.
- Dupont C (2011). Food allergy: recent advances in pathophysiology and diagnosis. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 59 Suppl 1:8-18.
- EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms) (2010). Scientific Opinion on the assessment of allergenicity of GM plants and microorganisms and derived food and feed (Annex 3). *EFSA Journal* 2010, 8(7):1700, 168 pp. doi:10.2903/j.efsa.2010.1700
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on the evaluation of allergenic foods and food ingredients for labelling purposes. *EFSA Journal* 2014;12(11):3894, 286 pp. doi:10.2903/j.efsa.2014.3894
- Ehn BM, Ekstrand B, Bengtsson U and Ahlstedt S (2004). Modification of IgE binding during heat processing of the cow's milk allergen beta-lactoglobulin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52:1398-1403.
- Estrada-Girón Y, Swanson BG and Barbosa-Cánovas GV (2005). Advances in the use of high hydrostatic pressure for processing cereal grains and legumes. *Trends in Food Science and Technology*, 16:194-203.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization) (2001). Evaluation of allergenicity of genetically modified food. *Report of a joint FAO/WHO expert consultation on allergenicity of foods derived from biotechnology*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy.
- Filipiak-Pittroff B, Schnopp C, Berdel D, Naumann A, Sedlmeier S, Onken A, Rodriguez E, Folster-Holst R, Baurecht H, Ollert M, Ring J, Cramer C, von Berg A, Bauer CP, Herbarth O, Lehmann I, Schaaf B, Koletzko S, Wichmann HE, Heinrich J, Weidinger S and groups GaLs (2011). Predictive value of food sensitization and filaggrin mutations in children with eczema. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 128:1235-1241 e1235.
- Gendel SM and Jenkins JA (2006). Allergen sequence databases. *Molecular Nutrition and Food Research*, 50:633-637.
- Gendel SM (2009). Allergen databases and allergen semantics. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 54:S7-S10.
- Gonzalez-Perez A, Aponte Z, Vidaurre CF and Rodriguez LA (2010). Anaphylaxis epidemiology in patients with and patients without asthma: a United Kingdom database review. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125:1098-1104 e1091.
- Gourbeyre P, Denery S and Bodinier M (2011). Probiotics, prebiotics, and synbiotics: impact on the gut immune system and allergic reactions. *Journal of Leukocyte Biology*, 89:685-695.
- Greenhawt M (2010). The role of food allergy in atopic dermatitis. *Allergy and Asthma Proceedings*, 31:392-397.
- Greer FR, Sicherer SH, Burks AW, American Academy of Pediatrics Committee on N, American Academy of Pediatrics Section on A and Immunology (2008). Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. *Pediatrics*, 121:183-191.
- Guandalini S and Newland C (2011). Differentiating food allergies from food intolerances. *Current Gastroenterology Reports*, 13:426-434.

- Gupta RS, Springston EE, Warriar MR, Smith B, Kumar R, Pongracic J and Holl JL (2011). The prevalence, severity, and distribution of childhood food allergy in the United States. *Pediatrics*.
- Hansen KS, Ballmer-Weber BK, Lüttkopf D, Skov PS, Wüthrich B, Bindselev-Jensen C, Vieths S and Poulsen LK (2003). Roasted hazelnuts – allergenic activity evaluated by double-blind, placebo-controlled food challenge. *Allergy*, 58:132-138.
- Hauser M, Roulias A, Ferreira F and Egger M (2010). Panallergens and their impact on the allergic patient. *Allergy, Asthma and Clinical Immunology*, 6:1.
- Heine RG (2006). Gastroesophageal reflux disease, colic and constipation in infants with food allergy. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 6:220-225.
- Hildebrandt S, Kratzin HD, Schaller R, Fritsche R, Steinhart H and Paschke A, 2008. In vitro determination of the allergenic potential of technologically altered hen's egg. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56:1727-1733.
- Hoffmann-Sommergruber K and Mills ENC (2009). Food allergen protein families and their structural characteristics and application in component-resolved diagnosis: new data from the EuroPrevall project. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 395:25-35.
- Hompes S, Kohli A, Nemat K, Scherer K, Lange L, Rueff F, Rietschel E, Reese T, Szepefalusi Z, Schwerk N, Beyer K, Hawranek T, Niggemann B and Worm M (2011). Provoking allergens and treatment of anaphylaxis in children and adolescents--data from the anaphylaxis registry of German-speaking countries. *Pediatric Allergy and Immunology*, 22:568-574.
- Hourihane JO, Dean TP and Warner JO (1996). Peanut allergy in relation to heredity, maternal diet, and other atopic diseases: results of a questionnaire survey, skin prick testing, and food challenges. *BMJ- (Clinical Research Ed.)*, 313:518-521.
- Hourihane, JOB, Knulst, AC (2005). Thresholds of allergenic proteins in foods. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 207:S152-S156.
- Huang H-W, Hsu C-P, Yang BB and Wang C-Y (2014). Potential utility of high-pressure processing to address the risk of food allergen concerns. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13:78-90.
- ILSI (International Life Sciences Institute) (2003). *Food Allergy*. ILSI Europe Concise Monograph Series, William F Jackson Ed. ILSI Europe, Bélgica.
- International Program on Chemical Safety (IPCS) (1999). WHO. Geneva.
- Johanson S, Hourihane JOB, Bousquet J, Bruijnzeel-Koomen C, Dreborg S, Haahtela T et al. (2001). A revised nomenclature for allergy. An EAACI nomenclature task force. *Allergy*, 56:813-824.
- Kalyoncu AF and Stalenheim G (1992). Serum IgE levels and allergic spectra in immigrants to Sweden. *Allergy*, 47:277-280.
- Kieft-de Jong JC, Escher JC, Arends LR, Jaddoe VW, Hofman A, Raat H and Moll HA (2010). Infant nutritional factors and functional constipation in childhood: The Generation R study. *American Journal of Gastroenterology*, 105:940-945.
- King TP, Hoffman D, Lowenstein H, Marsh DG, Platts-Mills TA and Thomas W (1994). Allergen nomenclature. WHO/IUIS Allergen Nomenclature Subcommittee. *International Archives of Allergy and Immunology*, 105:224-233.
- Kleber N, Maier S and Hinrichs J (2007). Antigenic response of bovine β -lactoglobulin influenced by ultra-high pressure treatment and temperature. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8:39-45.
- Kramer MS and Kakuma R (2012). Maternal dietary antigen avoidance during pregnancy or lactation, or both, for preventing or treating atopic disease in the child. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9:CD000133.
- Kurosaka F, Terada T, Tanaka A, Nakatani Y, Yamada K, Nishikawa J, Oka K, Takahashi H, Mogami A, Yamada T, Nakano T, Shima M and Nishio H (2011). Risk factors for wheezing, eczema and rhinoconjunctivitis in the previous 12 months among six-year-old children in Himeji City,

- Japan: food allergy, older siblings, day-care attendance and parental allergy history. *Allergy International*, 60;317-330.
- Lack G (2012). Update on risk factors for food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 129:1187-1197.
- Lewit-Bentley A and Rety S (2000). EF-hand calcium-binding proteins. *Current Opinion in Structural Biology*, 10;637-643
- Li ZX, Lin H, Cao LM and Jameel K (2006). Effect of high intensity ultrasound on the allergenicity of shrimp. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 7, 251-256.
- Liu AH, Jaramillo R, Sicherer SH, Wood RA, Bock SA, Burks AW, Massing M, Cohn RD and Zeldin DC (2010). National prevalence and risk factors for food allergy and relationship to asthma: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126:798-806.e714.
- Lucassen PL, Assendelft WJ, van Eijk JT, Gubbels JW, Douwes AC and van Geldrop WJ (2001). Systematic review of the occurrence of infantile colic in the community. *Archives of Disease in Childhood*, 84:398-403.
- Maleki SJ, Chung SY, Champagne ET and Raufman JP (2000). The effects of roasting on the allergenic properties of peanut proteins. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 106:763-768.
- Mari A, Scala E, Palazzo P, Ridolfi S, Zennaro D and Carabella G (2006). Bioinformatics applied to allergy: Allergen databases, from collecting sequence information to data integration. The Allergome platform as a model. *Cellular Immunology*, 244:97-100.
- Metsala J, Lundqvist A, Kaila M, Gissler M, Klaukka T and Virtanen SM (2010). Maternal and perinatal characteristics and the risk of cow's milk allergy in infants up to 2 years of age: a case-control study nested in the Finnish population. *American Journal of Epidemiology*, 171:1310-1316.
- Mills EN and Mackie AR (2008). The impact of processing on allergenicity of food. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 8:249-253.
- Mills EN, Sancho AI, Rigby NM, Jenkins JA and Mackie AR (2009). Impact of food processing on the structural and allergenic properties of food allergens. *Molecular Nutrition and Food Research*, 53:963-969.
- Moissidis I, Chaidaroon D, Vichyanond P and Bahna SL (2005). Milk-induced pulmonary disease in infants (Heiner syndrome). *Pediatric Allergy and Immunology*, 16:545-552.
- Mondoulet L, Paty E, Drumare MF, Ah-Leung S, Scheinmann P, Willemot RM, Wal JM and Bernard H (2005). Influence of thermal processing on the allergenicity of peanut proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53:4547-4553.
- Moreno FJ (2007). Gastrointestinal digestion of food allergens: Effect on their allergenicity. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 61;50-60.
- Mouécoucou, Villaume C, Sanchez C and Méjean L (2004). □-Lactoglobulin/polysaccharide interactions during in vitro gastric and pancreatic hydrolysis assessed in dialysis bags of different molecular weight cut-offs. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, 1670;105-112.
- Mullins RJ, Clark S and Camargo CA, Jr. (2010). Socio-economic status, geographic remoteness and childhood food allergy and anaphylaxis in Australia. *Clinical and Experimental Allergy*, 40:1523-1532.
- Muraro A, Werfel T, Hoffmann-Sommergruber K, Roberts G, Beyer K, Bindslev-Jensen C, Cardona V, Dubois A, duToit G, Eigenmann P, Fernandez Rivas M, Halken S, Hickstein L, Host A, Knol E, Lack G, Marchisotto MJ, Niggemann B, Nwaru BI, Papadopoulos NG, Poulsen LK, Santos AF, Skypala I, Schoepfer A, Van Ree R, Venter C, Worm M, Vlieg-Boerstra B, Panesar S, de Silva D, Soares-Weiser K, Sheikh A, Ballmer-Weber BK, Nilsson C, de Jong NW, Akdis CA and the EAACI Food Allergy Anaphylaxis Guidelines Group (2014a). EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy*, 69;1008-1025.

- Muraro A, Halcken S, Arshad SH, Beyer K, Dubois AE, Du Toit G, Eigenmann PA, Grimshaw KE, Hoest A, Lack G, O'Mahony L, Papadopoulos NG, Panesar S, Prescott S, Roberts G, de Silva D, Venter C, Verhasselt V, Akdis AC, Sheikh A and the EAACI Food Allergy Anaphylaxis Guidelines Group (2014b). EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines. Primary prevention of food allergy. *Allergy*, 69:590-601.
- Nwaru BI, Hickstein L, Panesar SS, Muraro A, Werfel T, Cardona V, Dubois AE, Halcken S, Hoffmann-Sommergruber K, Poulsen LK, Roberts G, Van Ree R, Vlieg-Boerstra BJ, Sheikh A and the EAACI Food Allergy Anaphylaxis Guidelines Group (2014). The epidemiology of food allergy in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*, 69:62-75.
- Oehling A, Garcia B, Santos F, Cordoba H, Dieguez I, Fernandez M and Sanz ML (1992). Food allergy as a cause of rhinitis and/or asthma. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 2:78-83.
- Osborn DA and Sinn J (2006). Formulas containing hydrolysed protein for prevention of allergy and food intolerance in infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD003664.
- Osterballe M, Hansen TK, Mortz CG, Host A and Bindslev-Jensen C (2005). The prevalence of food hypersensitivity in an unselected population of children and adults. *Pediatric Allergy and Immunology*, 16:567-573.
- Osterballe M, Mortz CG, Hansen TK, Andersen KE and Bindslev-Jensen C (2009). The prevalence of food hypersensitivity in young adults. *Pediatric Allergy and Immunology*, 20:686-692.
- Paschke A (2009). Aspects of food processing and its effect on allergen structure. *Molecular Nutrition and Food Research*, 53:959-962.
- Pastorello EA, Pravettoni V, Calamari AM, Banfi E and Robino AM (2002b). New plant-origin food allergens. *Allergy*, 57:106-110.
- Peñas E, Gomez R, Frias J, Baeza ML and Vidal-Valverde C (2011). High hydrostatic pressure effects on immunoreactivity and nutritional quality of soybean products. *Food Chemistry*, 125:423-429.
- Pereira B, Venter C, Grundy J, Clayton CB, Arshad SH and Dean T (2005). Prevalence of sensitization to food allergens, reported adverse reaction to foods, food avoidance, and food hypersensitivity among teenagers. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 116:884-892.
- Pérez Cabrejas MD (2014). Alérgenos alimentarios: etiquetado, métodos de detección y gestión de riesgos en la industria alimentaria. *II Jornadas de Colaboración Técnica en Materia de Salud*. (http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SanidadBienestarSocial-Familia/Sanidad/Profesionales/13_SaludPublica/ALERGENOS.PEREZ.4.pdf, consultado el 04-12-2016)
- Prescott SL, Bouygue GR, Videky D and Fiocchi A (2010). Avoidance or exposure to foods in prevention and treatment of food allergy? *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 10:258-266.
- Pumphrey RS (2004). Fatal anaphylaxis in the UK, 1992-2001. *Novartis Foundation Symposium*, 257, 116-128; discussion 128-132, 157-160, 276-185.
- Pumphrey RSH and Gowland MH (2007). Further fatal allergic reactions to food in the United Kingdom, 1999-2006. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119:1018-1019.
- Rancé F and Dutau G (2002). Asthma and food allergy: report of 163 pediatric cases. *Archives de Pédiatrie*, 9 Suppl 3:402s-407s.
- Rodríguez J, Crespo JF, Burks W, Rivas-Plata C, Fernandez-Anaya S, Vives R and Daroca P (2000). Randomized, double-blind, crossover challenge study in 53 subjects reporting adverse reactions to melon (*Cucumis melo*). *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 106:968-972.
- Rona RJ, Keil T, Summers C, Gislason D, Zuidmeer L, Sodergren E, Sigurdardottir ST, Lindner T, Goldhahn K, Dahlstrom J, McBride D and Madsen C (2007). The prevalence of food allergy: a meta-analysis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 120:638-646.

- Sampson HA (1997). Food sensitivity and the pathogenesis of atopic dermatitis. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 90 Suppl 30:2-8.
- Sampson HA (1999). Food allergy. Part 1: immunopathogenesis and clinical disorders. *J Allergy Clin Immunol* 103: 717-728
- Sampson HA (2004). Update to food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 113(5): 805-819
- Sastre J (2010). Molecular diagnosis in allergy. *Clinical and Experimental Allergy*, 40:1442-1460.
- Savilahti E (2000). Food-induced malabsorption syndromes. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 30 Suppl:S61-66.
- Schafer T, Bohler E, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Heinrich J, Filipiak B, Wichmann HE and Ring J (2001). Epidemiology of food allergy/food intolerance in adults: associations with other manifestations of atopy. *Allergy*, 56:1172-1179.
- Schein CH, Ivanciuc O and Braun W (2007). Bioinformatics approaches to classifying allergens and predicting cross-reactivity. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 27:1-27.
- Sicherer SH and Sampson HA (2013). Food allergy: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 133(2):291-307.
- Sletten G, Van Do T, Lindvik H, Egaas E and Florvaag E (2010). Effects of industrial processing on the immunogenicity of commonly ingested fish species. *International Archives of Allergy and Immunology*, 151:223-236.
- Soller L, Ben-Shoshan M, Harrington DW, Fragapane J, Joseph L, St Pierre Y, Godefroy SB, La Vieille S, Elliott SJ and Clarke AE (2012). Overall prevalence of self-reported food allergy in Canada. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 130:986-988.
- Song YS, Frias J, Martinez-Villaluenga C, Vidal-Valverde C and de Mejia EG (2008). Immunoreactivity reduction of soybean meal by fermentation, effect on amino acid composition and antigenicity of commercial soy products. *Food Chemistry*, 108:571-581.
- Spanjersberg MQI, Kruizinga AG, Rennen MAJ, Houben GF (2007). Risk assessment and food allergy: the probabilistic model applied to allergens. *Food and Chemical Toxicology*, 45:49-54
- Su M, Venkatachalam M, Teuber SS, Roux KH and Sathe SK (2004). Impact of γ -irradiation and thermal processing on the antigenicity of almond, cashew nut and walnut proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84:1119-1125.
- Sugita K, Kabashima K, Nakashima D and Tokura Y (2007). Oral allergy syndrome caused by raw fish in a Japanese sushi bar worker. *Contact Dermatitis*, 56:369-370.
- Summers CW, Pumphrey RS, Woods CN, McDowell G, Pemberton PW and Arkwright PD (2008). Factors predicting anaphylaxis to peanuts and tree nuts in patients referred to a specialist center. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121:632-638 e632.
- Szajewska H and Horvath A (2010). Meta-analysis of the evidence for a partially hydrolyzed 100% whey formula for the prevention of allergic diseases. *Current Medical Research and Opinion*, 26:423-437.
- Tobias A, Soriano JB, Chinn S, Anto JM, Sunyer J, Burney P and European Community Respiratory Health S (2001). Symptoms of asthma, bronchial responsiveness and atopy in immigrants and emigrants in Europe. European Community Respiratory Health Survey. *European Respiratory Journal*, 18:459-465.
- University of Portsmouth (2013). Literature searches and reviews related to the prevalence of food allergy in Europe. *Project developed as part of procurement project CFT/EFSA/NUTRI/2012/02*. 343 pp.
- Venkatachalam M, Monaghan EK, Kshirsagar HH, Robotham JM, O'Donnell SE, Gerber MS, Roux KH and Sathe SK (2008). Effects of processing on immunoreactivity of cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) seed flour proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56:8998-9005.
- Venkataraman D, Soto-Ramirez N, Kurukulaaratchy RJ, Holloway JW, Karmaus W, Ewart SL, Arshad SH and Erlewyn-Lajeunesse M (2014). Filaggrin loss-of-function mutations are associat-

- ed with food allergy in childhood and adolescence. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 134(4):876-882.
- Venter C, Pereira B, Voigt K, Grundy J, Clayton CB, Higgins B, Arshad SH and Dean T (2008). Prevalence and cumulative incidence of food hypersensitivity in the first 3 years of life. *Allergy*, 63:354-359.
- Vighi G, Marcucci F, Sensi L, Di Cara G and Frati F (2008). Allergy and the gastrointestinal system. *Clinical and Experimental Immunology*, 153 Suppl 1:3-6.
- Walker-Smith J and Walker WA (2003). The development of pediatric gastroenterology: a historical overview. *Pediatric Research*, 53:706-715.
- Webber CM and England RW (2010). Oral allergy syndrome: a clinical, diagnostic, and therapeutic challenge. *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology*, 104:101-108; quiz 109-110, 117.
- Woods RK, Abramson M, Bailey M and Walters EH (2001). International prevalences of reported food allergies and intolerances. Comparisons arising from the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) 1991-1994. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55:298-304.
- Zuberbier T, Edenharter G, Worm M, Ehlers I, Reimann S, Hantke T, Roehr CC, Bergmann KE and Niggemann B (2004). Prevalence of adverse reactions to food in Germany - a population study. *Allergy*, 59:338-345.
- Zuidmeer L, Goldhahn K, Rona RJ, Gislason D, Madsen C, Summers C, Sodergren E, Dahlstrom J, Lindner T, Sigurdardottir ST, McBride D and Keil T (2008). The prevalence of plant food allergies: a systematic review. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121:1210-1218 e1214.

CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL PROF. DR. D. MANUEL A. AMARO LÓPEZ

RAFAEL MORENO ROJAS*

Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, Sres. Autoridades de la Universidad de Córdoba, señores y señoras miembros de esta merítísima Academia, amigos y compañeros.

Es un honor y a la vez un placer responder a la brillante intervención de recibimiento del nuevo académico de esta institución, que me encomienda su Presidente en nombre de todos vosotros.

He de manifestar en primer lugar mi agradecimiento hacia los que estiman que puedo agregar alguna aportación de interés a la ya sustancial riqueza doctrinal del discurso de esta primera parte del acto al que asistimos.

Pero en esta ocasión no puedo evitar que mis palabras se rindan más al entrañable y prolongado afecto que me unen al interviniente, que a mi modesta capacidad de dicción, aunque trataré de aportar un enfoque complementario a lo que hemos escuchado.

Y es que el Prof. Manuel Ángel Amaro López es mucho más que un compañero de trabajo, es buen amigo y prácticamente un hermano.

El nuevo académico, nacido en Fuenteovejuna en el año 1966, obtuvo la licenciatura como veterinario en nuestra Facultad de Córdoba en el año 1989 y en el 1993 como

* Catedrático de la Universidad de Córdoba. Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

doctor en veterinaria. Pero continuó sus estudios obteniendo el título de licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en 1996.

Tuve ocasión de darle prácticas antes de licenciarse en veterinaria, de identificación de pescado en Higiene e Inspección de los Alimentos, aunque ya por aquellos entonces éramos más compañeros que profesor y alumno, pues él realizaba su tesina, mientras yo preparaba mi tesis ambos sobre minerales y metales pesados, pero cada uno en una matriz alimentaria.

Fuimos compañeros de despacho, cara a cara en la misma mesa y teníamos el sitio justo entre la mesa y la pared, en aquel pequeño cubículo del antiguo edificio de la Facultad de Veterinaria en Medina Azahara, ahora flamante rectorado de nuestra Universidad que nos acoge en este acto. No entraré a valorar lo que perdimos o ganamos con el cambio por parte del colectivo veterinario, pero en nuestro caso, ganamos espacio y medios para desarrollar nuestra labor.

Desde entonces hasta ahora, hemos compartido muchas cosas en el mundo universitario: publicaciones, asignaturas, tesis, tesinas y nos hemos ido dando apoyo, o relevo en diversas actividades como la dirección del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos, del que actualmente es director y durante un tiempo fui yo su secretario, tras finalizar mi periodo al frente del mismo.

Fruto de este largo periodo de colaboración resulta que de los más de 90 artículos que el nuevo académico ha publicado, casi el 70% compartimos autoría, así como buena parte de sus más de 150 comunicaciones a congresos, veintena de proyectos y algunas las 5 tesis que ha dirigido. Por esta complicidad, no me parece correcto hacer una loa de su amplia trayectoria científica perfectamente avalada y contrastada con sus 4 sexenios de investigación.

Y aunque seguimos en una estrecha colaboración, cada uno finalmente especializó su docencia e investigación, mantenemos líneas de investigación comunes y sobre complementarias, lo cual nos lleva recurrentemente a volver a coincidir.

En el aspecto docente, el Dr. Amaro es el claro ejemplo de profesor vocacional, excediendo cada año sus asignación de clases y proponiendo actividades que complementa la formación de los alumnos. Cómo prueba de esta preocupación por innovar y mejorar la formación de sus alumnos, podemos destacar su participación en 17 proyectos de mejora e innovación docente (5 como coordinador principal) o el que ostenta el título de Experto en formación del profesorado universitario.

Cómo pequeña anécdota de su vocación docente, el hecho de ser instaurador de la “tutoría sobre ruedas”, que desarrolla en los largos desplazamientos de los viajes a las empresas, con los alumnos del Máster en Agroalimentación. Aprovecha estos, para realizar tutorías sobre el desarrollo de los TFMs en las empresas, lo cual realiza con un llamamiento por la megafonía del autobús para que los alumnos acudan por lista: “al confesionario”. Quizás rememorando sus tiempos de monaguillo en su pueblo natal, teniendo por párroco a D. Miguel Castillejo, recientemente fallecido.

Esta dedicación a los alumnos queda plasmada en su labor de coordinador de prácticas en empresas del Máster en Agroalimentación. Consigue anualmente ubicar a todos los alumnos de perfil profesional (y a algunos del investigador) en empresas de la industria alimentaria, o centros tecnológicos. Pero además consigue atender, en gran medida, las propuestas de los alumnos y sobre todo apoyando un aporte económico a través de becas y bolsas de trabajo externas al máster, que ha llegado a más de 56.000 € en el periodo monitorizado entre los cursos 2009-2013 (en plena crisis), correspondientes a 32 plazas y un total de 139 meses de estancias.

Obviamente, esta capacidad la había desarrollado previamente en su faceta de coordinador de prácticas tuteladas en la licenciatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que durante algún tiempo tuvo que simultanear con la del máster, por lo que el número de alumnos a ubicar en sus prácticas era realmente elevado.

Otra faceta que me gustaría destacar, es su capacidad para organizar eventos, cursos y jornadas. Prueba de ello es la fama que adquirieron sus cursos de verano sobre seguridad alimentaria. Estos cursos, por supuesto, contaban con los mejores especialistas en cada temática, pero además, los combinaba con catas y degustaciones de los productos alimenticios de excelencia y en abundancia. Esta última actividad era la envidia de los alumnos de otros cursos de verano, que mostraban un interés inusitado por la seguridad alimentaria. Aquellos cursos los continuó recientemente en un par de ediciones de Fons Mellaria, con idéntico nivel de éxito, con lo cual desdice el refrán sobre ser profeta en su tierra.

Quizás era el rol que le quedaba por desempeñar en su pueblo, donde ha encarnado varios papeles en la afamada obra de teatro de Lope de Vega, que se representa bianualmente en Fuenteovejuna.

Pero el mejor ejemplo de su capacidad de organización y desarrollo de cursos y jornadas lo constituye la Jornada Técnica del Máster en Agroalimentación, que ya ha cumplido su 5ª edición y que siguiendo su máxima de excelentes ponentes y mejores

viandas, congrega no sólo a los alumnos actuales del máster, sino también a egresados que cuentan su experiencia profesional a los futuros egresados.

Estas han sido algunas pinceladas de la trayectoria universitaria y personal del nuevo Académico.

Pero centrándonos en la ponencia que magistralmente ha expuesto el nuevo académico, con la que ha quedado perfectamente definido el fundamento científico de la incidencia de ciertos componentes de los alimentos provocando alergias a ciertas personas sensibles. Pero además, la estructuración de la ponencia sobre las directrices generales y las fases que se deben seguir para realizar una evaluación del Riesgo según la Comisión del Codex Alimentarius, ha permitido que la ponencia quede perfectamente estructurada.

Sería una osadía por mi parte evaluar los argumentos tan sólidamente expuestos, por lo que aprovecharé mi turno de réplica, para poner en consideración de este auditorio, un tema sobre el que el prof. Amaro muestra especial sensibilidad, pero posiblemente no haya abordado por ajustarse al tiempo de exposición. Me estoy refiriendo a las implicaciones sociales que está teniendo la implantación del mencionado Real Decreto 126/2015, tanto sobre consumidores finales, como en los operadores económicos que tienen que soportar la implantación de dichas medidas en sus propios establecimientos.

En primer término habría que cuantificar la incidencia de alergias alimentarias que tras una revisión sistemática, de cerca de sesenta estudios y meta análisis, los expertos concluyen que la prevalencia de la alergia a la leche de vaca en Europa es del 6%, del 3,6% al trigo, del 2,5% al huevo, del 0,4% al cacahuete del 1,3% a los frutos secos, del 2,2% al pescado y del 1,3% al marisco. Además, parece constatar un paulatino incremento de estos porcentajes. Estos valores son realmente preocupantes y pone de manifiesto la necesidad de regulación que existía sobre este tema, tanto a nivel de producción de alimentos, como en cuanto al consumo de los mismos en la restauración colectiva.

Ante esta realidad era comprensible una medida que permita a estas personas sensibles, conocer los posibles ingredientes patógenos para ellos en los alimentos que potencialmente pueden consumir.

Sin embargo, se ha dejado la responsabilidad de su declaración al operador económico, que en numerosas ocasiones no está preparado, ni cuenta con personal formado en estos aspectos.

La implantación de la legislación la hemos podido apreciar todos en los establecimientos de restauración que visitamos, por la presencia del consabido cartel o adenda en la carta, donde se indica la disponibilidad de información sobre los alérgenos en el establecimiento. Aunque existen algunos casos, que quizás por apabullamiento de los responsables, o por simple picaresca de ciertos establecimientos, que indican: "Todos nuestros platos pueden contener alguno de los alérgenos de obligada declaración por el Reglamento (EU) n° 1169/2011. Por favor, si es alérgico, absténgase de consumir en este establecimiento". Obviamente, lo que parece una auténtica barbaridad, en términos estadísticos supone una hipotética merma en clientes inferior al 10%, pero evitan una complicación y en muchos una inversión, que posiblemente no les compense. En el extremo contrario tenemos iniciativas tan loables como las de Sociedad de Plateros de María Auxiliadora que ofrece más de un 70% de platos aptos para celíacos, con la pretensión del llegar al 100%.

Pero incluso cuando los responsables de los establecimientos de restauración puedan estar dispuestos a colaborar, la realidad es que la preparación que tienen, sobre alérgenos, los manipuladores alimentarios en restauración, es realmente baja. Me baso para esta afirmación en el Trabajo de Fin de Grado de D^a Lucía Ramos, titulado "Conocimientos, actitudes, prácticas correctas y formación sobre alergias alimentarias en el sector de comidas preparada; diseño de cuestionario, pilotaje y resultados preliminares", dirigido por el profesor Amaro y al que modestamente colaboré con mis habilidades informáticas, lo que me ha permitido poder contar con algunos datos reales. El estudio es el pilotaje de una encuesta realizada sobre operarios alimentarios en establecimientos de restauración en hospitales, colegios y cantinas universitarias (que obviamente son parte del colectivo más concienciado con la seguridad alimentaria por la población que habitualmente es usuaria de sus establecimientos) en Córdoba y Huelva.

Según este estudio, sólo la mitad de los operarios encuestados ha recibido formación en relación a alérgenos. Al contrastar su nivel de conocimientos sobre este tema se obtienen resultados muy variables, estando los niveles de aciertos entre un 37% y un 90% (lógicamente estos últimos en temas más propios de cultura general), estando el nivel medio de acierto en torno al 65%. Estos datos coinciden con otros estudios realizados en otros países, con niveles de acierto similares. Todo ello comprobando una actitud muy favorable por parte de los encuestados sobre la implantación del reglamento y las obligaciones que supone para ellos.

Esto implica que la simple ubicación del consabido cartelito, no garantiza que realmente se esté actuando de forma correcta. Sería conveniente cuantificar la inci-

dencia de alergias causadas por la falsa percepción de seguridad alimentaria que produce esta situación entre los afectados. Porque nos podemos encontrar casos en que la falta de formación del personal de restauración, resulte en facilitar una información que produzca una falsa sensación de seguridad en consumidores que incite al consumo de alimentos potencialmente peligrosos para su salud. Obviamente, antes de la implantación de la normativa, existía un mayor recelo de la posible inclusión de ingredientes dañinos para los afectados al no estar declarados y ante aquella falta de formación era habitual la abstinencia.

En cualquier caso, sí parece que existe una mayor conciencia por parte de los trabajadores de restauración sobre las repercusiones que puede tener la presencia de ciertos ingredientes sobre sus clientes y la necesidad de intentar dar la información más veraz a los usuarios, respecto a los posibles ingredientes nocivos para ellos.

Otro de los elementos sobre los que se debería reflexionar es la formación que tienen estos restauradores ante la incidencia de un proceso alérgico y sobre todo ante un shock anafiláctico que se pueda producir en su establecimiento. Los datos obtenidos son que menos de un 25%, han recibido alguna formación al respecto, lo cual nos deja como última esperanza de la inevitable y conocida frase “hay algún médico en la sala”.

Además de esta formación ante un incidente que se pueda presentar en sala, o de la comunicación al cliente mencionada, la formación en cocina resulta fundamental, pues la falta de conocimiento sobre contaminaciones cruzadas, sobre todo en aquellos alérgenos que actúan en dosis más bajas, es crucial. En ocasiones, en cocina se considera que la mera adquisición de alimentos “allergen free” que algunas industrias alimentarias ya comercializan, les permiten poderlas ofrecer a sus clientes. Con ello, pueden descuidar aspectos como el almacenamiento, manipulación o cocinado con alimentos que puedan contener alérgenos, lo que de nuevo ofrece una falsa sensación de seguridad en cocina, que se traslada a la sala y al cliente final.

Y por supuesto, además de la formación, existen otros imponderables como son la capacidad que muchos de estos establecimientos tienen para almacenar, manipular y cocinar por separado cada uno de los posibles alimentos libres de un alérgeno concreto, cuando no todos los contemplados en la legislación.

En este sentido, tendríamos que tomar buena nota de la cocina judía, que para conseguir alimentos que cumplan las leyes del Cashrut, llevan siglos separando los alimentos lácteos de los cárnicos, incluso en los hogares. Para ello no sólo los mantienen separados, sino que usan toda la gama de menaje de cocina y servicio de

mesa, totalmente diferenciado para sendos grupos de alimentos. Obviamente, ellos lo hacen por una ley superior, ya que en la Torah (que coincide con nuestro Antiguo Testamento) aparece la famosa frase de “no cocerás el cabrito en la leche de su madre” (Éxodo, 34, 25 y Deuteronomio, 14, 21), que ha ocasionado, a través del Talmud, normativa relativa al manejo independiente de ambos, pero incluso sobre los tiempos de espera antes de consumir unos tras el consumo de los otros, o la imposibilidad de compartir la misma mesa dos comensales cada uno consumiendo lácteos y cárnicos respectivamente. Otro ejemplo de la pulcritud judía lo tenemos con el Peshá, Pésaj o Pascua, en la que durante ocho días los judíos tienen prohibido el consumo de alimentos procedentes de cereales fermentados (Jametz) y por consiguiente sólo pueden consumir alimentos Matzá. Esto ocasiona la cesión de dichos alimentos mediante contrato durante dicho periodo, en el que de nuevo se usa toda una corte de vajillas, cubiertos, etc. especiales para evitar la posible contaminación. Si ellos llevan siglos haciéndolo, ¿por qué no podemos conseguirlo nosotros?

Pero realmente, el mundo de las alergias e intolerancias alimentarias es mucho más preocupante de lo que habitualmente consideramos, pues por ejemplo la enfermedad celiaca, que presenta una prevalencia en España de 1 de cada 100 habitantes, presenta más de un 95% de personas que padecen la enfermedad sin saberlo. Eso supone que la inmensa mayoría de celíacos en estadios subclínicos, o con sintomatología leve, no hará uso de la información sobre alérgenos, pues realmente desconoce que lo necesita. Pero lo que es aún peor, tampoco controlan su alimentación en el hogar. Por tanto, la entrada en vigor a partir del pasado 20 de julio del reglamento nº 828/2014 que regula las indicaciones “sin gluten” y “muy bajo en gluten”, tan sólo tendrá repercusión en un 5% de los afectados.

En cambio, el extremo contrario lo tenemos en la intolerancia a la lactosa, que realmente no es una alergia, pero que gracias a la nueva normativa muchos intolerantes se verán beneficiados de la declaración respecto a leche y lactosa.

Los síntomas de la intolerancia la describió Hipócrates ya en el siglo V a.C., aunque ha tomado una relevancia notable en los últimos años. Pero la incidencia de esta patología no se ha incrementado en su presentación congénita, ni en la incidencia sobre población adulta en poblaciones tradicionalmente intolerantes. El incremento más notable se produce sobre población que se ha considerado tradicionalmente tolerante en estados adulto, como es norte de Europa, o Norte América, donde la incidencia de intolerantes adultos tradicionalmente se ha cifrado entre un 10 y un 25% de la población.

Posiblemente la existencia de varios tests, que ya no requieren biopsias para valorar directamente la actividad lactásica, hayan contribuido notablemente a una mayor evidencia de su prevalencia. Incluso ya no es preciso el análisis de sangre para detectar galactosa, sino que un simple "Test del Aliento" permite medir los niveles de hidrógeno, metano y CO₂ presentes en el mismo, procedentes de la fermentación cólica de la lactosa no digerida. Este método es capaz de diagnosticar incluso la denominada malabsorción de lactosa, que incluye la falta de desdoblamiento de la lactosa sin síntomas de intolerancia a la misma.

La Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia ha cifrado entre el 30 y el 50% de la población adulta española como intolerante a la lactosa. Lo más curioso de este estudio es que más del 95% del colectivo tanto de médicos generalistas, como de especialistas de aparato digestivo, indican la necesidad de mayor formación sobre la patología y su incidencia. Si bien los especialistas en aparato digestivo consideran como una patología menor, en tanto es magnificada por los médicos de atención primaria.

Dada la ubicación de la lactasa en la estructura de ribete en cepillo de la microvellosidad del enterocito, y por otra parte, el complejo mecanismo de transcripción génica para su producción, ocasiona que este enzima sea muy vulnerable a cualquier proceso agresivo o estresante. Por tanto, cabe preguntarse por la proporción de los actualmente diagnosticados como intolerantes que realmente los son de forma primaria y sobre todo, de forma permanente.

En cualquier caso, el tratamiento tanto dietético (exclusión de alimentos con lactosa) como farmacológico (administración oral de lactasa) provocan que el mecanismo de expresión génica de la lactasa se inhiba, lo cual, tras un periodo de tiempo prolongado puede convertirse en permanente. Es decir, aunque no fuesen realmente intolerantes a la lactosa, tras un largo periodo de acción terapéutica dietética y/o farmacológica lo serán.

Obviamente nunca se puede decir que es peor el remedio que la enfermedad, pero posiblemente en determinadas personas especialmente aprensivas, esta normativa incida en buscar alimentos allergen free, sin necesitarlos, lo que como he indicado puede tener efectos no deseados. Este tipo de comportamientos no deben resultarnos extraños, pues se ha comprobado que en Estados Unidos sólo un 44% de las personas que consumen alimentos Kosher son judíos. ¿Por qué no con los allergen free?

Dejo todas estas consideraciones sobre el apasionante mundo de las alergias e intolerancias alimentarias y sus repercusiones, no con afán de sentar cátedra, sino

simplemente para reflexionar sobre los efectos y consecuencias que tiene legislar sobre algo prioritario, sobre una población que posiblemente no esté totalmente preparada para ello.

Pero mientras tengamos la garantía de investigadores como el profesor Amaro, que como he indicado, no sólo se preocupa de los aspectos más científicamente consolidados, que tan brillantemente ha expuesto, sino también sobre lo que yo modestamente e usurpado de sus iniciativas, sobre las repercusiones que la implantación legal tiene sobre los operarios y los ciudadanos, podemos estar tranquilos.

Muchas gracias por su atención.

CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGO DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES TRANSMITIDAS POR VECTORES O CON RESERVARIO ANIMAL

MIGUEL DELGADO RODRÍGUEZ*

Discurso de Ingreso como Académico de Correspondiente en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

INTRODUCCIÓN: CAMBIOS EN EL CLIMA

A lo largo de las últimas décadas muchos científicos han alertado sobre la posibilidad real de un cambio climático. Ese cambio viene motivado por la suma de dos fenómenos que tienen mecanismos de potenciación entre ellos: la depleción de la capa de ozono y el efecto invernadero. El descenso de la concentración de ozono estratosférico a nivel de los polos, ártico y antártico, supone un aumento de la radiación ultravioleta tipo B y la afectación de muchas especies, especialmente las unicelulares y bacterias, por el daño al ADN [Solomon et al 2014]. La principal causa del descenso del ozono es la emisión de gases clorofluorocarbonos (CFC), cuyo origen es conocido (propelentes de esprays, refrigeración y aeronáutica) y su uso ha sido limitado por el acuerdo del protocolo Montreal de 1987, firmado por casi 140 países. Es esperanzador que el agujero del polo Ártico esté decreciendo y que la progresión del Antártico se ha controlado parcialmente [Chipperfield et al 2015, Ewart et al 2015]. El máximo en la depleción de ozono estratosférico se alcanzó en el Antártico en 2011 y, aunque se mantiene, se considera según los modelos que el problema se puede controlar en unos 25 años [Manney et al 2011]. No hay apenas trabajos sobre el efecto de la deple-

* Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Jaén. Director Científico de CIBER-ESP, Ministerios de Sanidad y Economía, Madrid

ción de ozono y el riesgo de enfermedades transmisibles. El interés actual se orienta claramente hacia el efecto invernadero.

El efecto invernadero se produce porque en la atmósfera terrestre se acumulan gases que son transparentes a la radiación solar recibida durante el día, pero que absorben parte de la radiación infrarroja de onda larga que el albedo de la tierra despiden durante la noche para alcanzar el equilibrio térmico. Esos gases son esencialmente el CO₂, el N₂O, CH₄ y los halocarburos, cuyos orígenes están en el uso de los combustibles fósiles en calefacciones y transporte, el aumento del ganado y los combustibles utilizados en la aeronáutica.

El aumento de la temperatura esperado no está claramente establecido y se estima entre 1.5 y 5.8°C para el final del siglo XXI [McMichael 2012, Patz et al 2005, Patz et al 2014] y de hecho ya se habría producido un aumento de un 1°C en la segunda mitad del siglo XX [Patz et al 2000, Wigley 1999]. El aumento de temperatura condiciona un incremento del deshielo, lo que conlleva una elevación del nivel del mar y cambios en los nichos ecológicos de microorganismos, vectores y reservorios animales. El asunto no es tan simple, porque lo que se ha observado también es que han aumentado los fenómenos de tiempo extremo: sequías, inundaciones, huracanes y similares (tornados y tifones). Varios modelos de cambio climático asocian estas variaciones a un recrudescimiento del fenómeno de El Niño [Díaz 2006, Patz et al 2005].

El Niño recibe su nombre por detectarse alrededor del 25 de diciembre (la Natividad de Jesús) en las costas de Perú, producido por un aumento de la temperatura de la superficie del mar, que descendía de manera notable las capturas pesqueras (lo primero que se notó), favorecidas por la corriente fría de Humboldt. Afecta en realidad a toda la costa americana del Pacífico. En el siglo XX se presentaba cada 3-7 años, hoy cada 1-2. La elevación de la temperatura del mar se asocia con un aumento de la termoclina (las capas calientes son más anchas) y condiciona episodios de sequía, lluvias y tormentas de forma desigual en todo el mundo [Díaz 2006, Patz et al 2005].

Lo anterior puede tener un impacto sobre la salud, porque todos los seres vivos dependen de un rango de temperatura y humedad. Por ejemplo, *Plasmodium falciparum*, agente principal de la malaria, necesita al menos 16°C para reproducirse y muere por encima de un rango 33-39°C [McCarthy et al 2001]. A continuación se enumerarán las...

CONSECUENCIAS GLOBALES PARA LA SALUD DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las repercusiones posibles se elaboraron a principios del presente siglo [Haines y Patz 2004, Patz et al 2000, Patz et al 2005, Patz et al 2014]. Se resumen en los siguientes aspectos:

En primer lugar, la elevación del nivel del mar por el calentamiento global incrementará las inundaciones y empeorará la calidad de los acuíferos (con problemas de abastecimiento de agua potable); las inundaciones aumentarán la morbimortalidad y la invasión de la tierra por el mar provocará la migración de millones de seres vivos, con todos los trastornos que ello supone.

En segundo lugar, habrá cambios en los cultivos. Se prevé la migración hacia zonas más templadas de las gramíneas, que proporcionan la base alimentaria de muchas poblaciones, lo que favorecerá las epidemias de hambruna en las más zonas más desfavorecidas. A su vez, una mayor proporción de población malnutrida, con un sistema inmunológico deteriorado, aumentará el contagio y gravedad de muchas enfermedades infecciosas.

En tercer lugar, el fenómeno recrudescido de El Niño, por la mayor frecuencia de las temperaturas extremas (altas y bajas), tiempo extremo y cambios en las precipitaciones, motivará varios hechos:

- Primero, las consecuencias del tiempo extremo repercutirá más en los países poco desarrollados, que no tienen infraestructuras ni recursos. Recuérdese el reciente huracán Matthew (7 al 10-X-2016) y lo que ha producido en Haití, más de 1000 muertes directas, frente a las escasas 10 en los territorios de Carolina del Norte y del Sur de EE.UU.; y además la amenaza de un brote de cólera por destrucción de los servicios de abastecimiento de agua potable y eliminación de las aguas residuales, con independencia del derrumbe de viviendas de mala construcción.
- Segundo, habrá cambios en la polinización, con un aumento de las alergias, especialmente de asma, algo ya documentado en los países occidentales donde hay estadísticas fiables [D'Amato et al 2016].
- Tercero, se producirán alteraciones en la distribución de los contaminantes, sobre todo de los atmosféricos, que no reconocen fronteras. Esto siempre se presupone cuando el clima cambia, pero no hay datos fiables al respecto. El consumo de combustibles fósiles produce un aumento de las partículas y de los óxidos de azufre. Los fenómenos de tiempo extremo conducen a un aumento de las inversiones térmicas, cuya consecuencia

es un acumulo de los contaminantes en la troposfera, y que desde 1952 de forma incuestionable se relacionan con un aumento de la mortalidad, tras el análisis del exceso de mortalidad de 4000 personas en Londres durante la primera semana de diciembre 1952 [Bell et al 2004]. La sequía en enero de 2016 en Madrid, ligada a El Niño, provocó bastantes molestias a todos los habitantes y a los que viajaban a la capital, al limitarse el transporte privado.

- Cuarto, aumentarán los fenómenos adversos provocados por el exceso de calor: las insolaciones y los golpes de calor. Ahora son más frecuentes que antes y desde hace 10 años las autoridades sanitarias autonómicas (por estar la salud transferida) por todos los medios de comunicación previenen a la población sobre las medidas a adoptar. Antes no sucedía así.
- Y quinto, se postula un aumento en el riesgo de las enfermedades transmisibles. Está claro que la elevación de la temperatura influye sobre el hábitat de agentes, vectores y reservorios animales, según la zona, porque la proyección climática no es la misma para todas las regiones. Una visión simple, centrada en enfermedades transmitidas por artrópodos, prevé que el aumento de zonas templadas en la tierra aumentará la difusión de todos estos procesos por una expansión de los insectos.

Una vez enumerados los hechos anteriores, y dado que para varios organismos oficiales El Niño es central en el cambio climático, hay que ilustrar la relación entre...

EL FENÓMENO DE EL NIÑO Y SUS CONSECUENCIAS SOBRE LA SALUD

Hay **ejemplos históricos** de que cambios en el clima tienen repercusión sobre la propagación de enfermedades. Uno de ellos fue la epidemia de peste (*Yersinia pestis*) en la época del emperador Justiniano. En el año 535 tuvo lugar una erupción volcánica, que unos sitúan en Rabaul (Nueva Guinea) y otros en el Krakatoa en el estrecho de la Sonda, en Indonesia. El polvo y las cenizas fueron proyectadas hasta la estratosfera y absorbieron la energía del sol provocando un enfriamiento de la Tierra. Esta menor temperatura permitió que las ratas y las pulgas que les parasitaban pudieran atravesar el desierto que hay entre Etiopía y Egipto (zonas del actual Sudán). La epidemia estalló en 542 y aniquiló al 20% de la población, pero no a Justiniano, que sobrevivió [McMichael 2012].

Otro ejemplo fue la epidemia de peste en Europa en 1347, que supone para muchos el final de la edad media. Un cambio climático (aumento de la temperatura con mayor sequía y escasez de alimentos) en el Kazajstán en los 1330s motivó que se desplazaran las marmotas, reservorio natural salvaje de la peste, y que entraran en contacto con la rata negra o con los propios seres humanos. La peste se desplazó a China, causando una gran epidemia, como consecuencia de una serie de inundaciones (provocadas por el incremento de la temperatura) que hacinaron a los hombres con las ratas al buscar un refugio más seguro. Desde allí, por la ruta de la seda y/o por los caballos del ejército mongol (las ratas y sus pulgas eran polizontes), llegaron al Mar Negro y a la costa mediterránea en 1347 [McMichael 2015]. Esta epidemia mató casi a la tercera parte de la población europea, dio origen a las grandes fortunas del final del medievo (por la concentración de herencias) y fue el determinante de un cambio profundo de mentalidad en los europeos, que se tradujo en el Quattrocento, el paso previo al Renacimiento y a una mayor prevalencia del ateísmo y el *carpe diem* [McNeill 1976].

Cuando la sociedad científica tomó conciencia del fenómeno de **El Niño**, se identificaron muchos **brotes de enfermedades transmisibles** ligados a él. Uno de los más importantes fue el de criptosporidiasis (*C. parvum*) en Milwaukee (Wisconsin, EE.UU.) en la primavera de 1993, con más de 400000 afectados [Eisenberg et al 2005, MacKenzie et al 1994]. Este protozoo, que también tiene un reservorio animal (doméstico -perros y gatos- y salvaje), aunque el contagio predominante es el humano, se transmite por vía digestiva. Este brote se atribuyó a un deshielo tardío en el norte de EE.UU., que aumentó el flujo de agua al lago Michigan (ligado a El Niño), a lo que se sumó un fallo en la planta de potabilización, ya que los filtros se colmataron [Fox y Lytle 1996].

Varias epidemias de hantavirus (familia *Bunyaviridae*) en la zona de las cuatro esquinas (*four corners*, Arizona, Colorado, Nuevo Méjico y Utah) de EE.UU. se han relacionado con El Niño. Esta virosis tiene como reservorio el campañol del ciervo (*Peromyscus maniculatus*) y su origen es Corea (posiblemente la importaron a EE.UU. los barcos en la guerra de Corea en los 1950s). En 1993 se produjo un brote de 48 casos con un 56% de mortalidad [Chapman y Khabazz 1994]. Las causas parecen asociadas a un largo periodo de sequía que acabó con lluvias prolongadas desde la primavera de 1992 hasta 1993; con el reverdecer de la flora, los seres humanos coincidieron más con los ratones que salieron a alimentarse de los piñones, su comida favorita [Engelthaler et al 1999]. Con posterioridad, en 1998-1999, se observó otro brote de 42 casos, también debido al aumento de precipitaciones provocado por El Niño. En este

caso la mayor parte de los contactos tuvieron lugar dentro del domicilio, donde los ratones buscaban alimento [Hjelle y Glass 2000].

El Niño se ha asociado con un recrudecimiento o incluso con la aparición de epidemias de dengue en el continente americano. Entre ellas destaca la epidemia de 1993-1995 con 140000 casos entre América central y el sur de los EE.UU. [Ferreira 2014]. El análisis de Ferreira se detiene en 2005. Estudios posteriores muestran algo parecido en el mismo territorio. En Colombia, en la comarca de Risaralda el aumento de las cifras de dengue se asocia con El Niño [Quintero et al 2015].

Como es natural, también la peste en tiempos modernos se ha relacionado con el cambio climático. Así, la epidemia de Surat (India) en 1994 y su propagación a ciudades como Delhi, Calcuta, y Bombay, con más de 1200 casos, coincidió con un monzón especialmente fuerte y un menor control de roedores y pulgas [Dutt et al 2006]. Produjo una alerta mundial.

Hay que destacar la introducción de la encefalitis por el virus del Nilo occidental a EE.UU., también relacionada con El Niño, cuyo vector principal es el mosquito *Culex pipiens*, y con reservorio en muchas aves. Empezó en la ciudad de Nueva York en el verano de 1999, tras un episodio de lluvias prolongado y un verano muy cálido. Se detectaron muertes en aves (sobre todo cuervos) y en caballos. Los casos en humanos tardaron en diagnosticarse por no estar preparados los laboratorios para su detección. En ese año se detectaron tan solo 62 casos (confirmados en el año 2000). Se hicieron estudios seroepidemiológicos en diferentes barrios, y en el de Queens la prevalencia alcanzó el 2.6% (muy alta), siendo en otras zonas muy inferior. En el año 2000, tan solo se produjeron 21 casos, todos concentrados en Staten Island y pareció que la epidemia languidecía. Las capturas de aves y mosquitos mostraron que el virus era capaz de sobrevivir al duro invierno de esa zona. Eso preocupó a los servicios de vigilancia y con razón, ya que podía extenderse a otras zonas. Y así fue, empezó a propagarse hacia el oeste y allí encontró el virus otro mosquito más adaptado al frío y que era capaz de albergar a otro arbovirus, el de la encefalitis de San Luis, el *Culex tarsalis*. El resultado fue que en 2003, coincidiendo con otro calentamiento producido por El Niño, se produjeron 9862 casos, con una mortalidad nada desdeñable, del 4%, creciente con la edad de los infectados. En la actualidad el virus del Nilo occidental es el flavivirus más frecuente en América del Norte [Roehrig 2013].

Para acabar este apartado hay que destacar la propagación de otro flavivirus, el chikungunya, descrito por vez primera en Tanzania en 1952, transmitido por mosquitos *Aedes* y, aunque tiene primordialmente una transmisión entre humanos,

también tiene un reservorio animal (primates, ganado y roedores). Dentro de los *Aedes*, el *A. albopictus*, o mosquito tigre, se ha extendido por todas las orillas del mar Mediterráneo. Esto nos hace expuestos a todos. El primer brote europeo se produjo en el verano de 2007 en la provincia de Emilia Romagna, en la ciudad de Rávena, con 204-205 casos, cuyo origen se postula en un viajero procedente de India, y que encontró vectores preparados para la transmisión; tan sólo se produjo una muerte [Angelini et al 2007, Rezza et al 2007]. Este brote no se ha ligado a ningún cambio climático, ni a El Niño. Desde entonces se han producido casos esporádicos importados en otros países europeos. La excepción es un brote en el sur de Francia en 2014, en la zona de Montpellier, en el que se produjeron 11 casos con transmisión autóctona, tras un episodio de lluvia extrema ligado con El Niño [Roiz et al 2015].

Los ejemplos anteriores establecen un vínculo claro entre el cambio climático asociado a un recrudecimiento del fenómeno de El Niño con una repercusión clara sobre la propagación de muchas enfermedades, especialmente las transmitidas por vectores. No hay estudios que predigan cuando se va a producir El Niño, aunque cada vez sea más frecuente, pero sí hay modelos de calentamiento global, que intentan ver cuál es el futuro para ciertas enfermedades. Por lo tanto, se analizarán a continuación varias...

PREDICCIONES PARA LAS ENFERMEDADES TRANSMISIBLES EN UN CALENTAMIENTO GLOBAL

La enfermedad de Lyme se describió en la ciudad de Lyme (Connecticut, EE.UU.) en 1975, aunque se conocía en Europa desde 1909 como eritema crónico migratorio. Su presencia en EE.UU. fue el determinante de la elucidación de su mecanismo de transmisión. Su agente es una espiroqueta, *Borrelia burgdorferi*, transmitida por garrapatas del género *Ixodes*, y su reservorio son roedores silvestres y el ciervo. En Québec (Canadá) el primer caso de transmisión autóctona se detectó en 2008, que aumentó a 49 en 2013 (los casos importados eran cuatro veces más abundantes). El aumento de la enfermedad de Lyme en esta provincia canadiense se ha relacionado con inviernos con temperaturas más suaves, lo que posibilitó una mayor extensión de *Ixodes scapularis*, la garrapata que la transmite, y de *Peromyscus leucopus*, el ratón de pies blancos, que es su reservorio. Una proyección del incremento de temperatura según la emisión de gases invernadero siguiendo el escenario del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), teniendo en cuenta la densidad de garrapatas y ratones, ha permitido modelar y predecir que para el año 2050, la enfermedad de Lyme progre-

sará hacia el norte de Québec 1.5 grados de latitud, 150 km o, lo que es lo mismo, 3.5 km al año [Simon et al 2014].

Una de las enfermedades más estudiadas es la leishmaniasis. Esta antropozoonosis está producida por protozoos del género *Leishmania*, su reservorio habitual es el perro, aunque otros animales silvestres pueden albergar al parásito de forma asintomática, como las liebres, zarigüeyas y coatíes. En Europa el vector son las moscas de la arena, del género *Phlebotomus*, mientras que en América son palomillas (como se llaman en Colombia), psicóidos, del género *Lutzomyia*. El reservorio habitual en América del Norte son roedores del género *Neotoma*, rata del bosque. Las proyecciones de extensión para el año 2080 en EE.UU. de *Lutzomyia diabolica* supone la propagación de la enfermedad a todo los estados de la mitad este de ese país; lo mismo se puede decir para la rata del bosque [González et al 2010]. En Sudamérica, las palomillas de la arena son algo diferentes, pero pertenecientes al mismo género. *Lutzomyia flaviscutellata* es la más importante, que se alimenta esencialmente de roedores (que son el reservorio), y también de pájaros. De acuerdo con los modelos de calentamiento global es previsible que el psicóido que principalmente transmite *Leishmania amazonensis*, se extienda desde las zonas más cálidas de la cuenca amazónica al centro y sur de Brasil y este de Paraguay, alcanzado altitudes mayores y grandes núcleos de población. Además, se prevé que se extienda a las zonas amazónicas de Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, pero sólo se implantará la leishmaniasis si el vector encuentra roedores que puedan actuar como reservorio de *Leishmania amazonensis* [Carvalho et al 2015].

Otro ejemplo es la dirofilariasis, producida por gusanos nematodos, sobre todo *Dirofilaria immitis* y *D. repens*. La transmiten mosquitos *Culex* y su reservorio pueden ser los perros, gatos y los seres humanos. Es una enfermedad endémica del Mediterráneo, pero a lo largo del siglo XX ha experimentado una rápida expansión hacia el norte y centro de Europa. La mayor parte de los casos que se han comunicado en el mundo en los tiempos recientes han sido en Ucrania y Rusia, y casi todos por *D. repens*. Dado ese incremento se ha realizado una predicción para 2030 para toda la antigua Unión Soviética, utilizando los datos reales entre 1981 y 2011, que puede ser de utilidad para modelar otras enfermedades transmitidas por mosquitos (encefalitis). Se prevé un incremento del territorio afectado del 18.5%, con expansión hacia el norte y este, invadiendo Siberia. En el modelo no se ha tenido en cuenta la intervención de las autoridades sanitarias veterinarias, ya que en las antiguas repúblicas soviéticas hay una gran cantidad de perros callejeros sin control que son el principal reservorio [Kartashev et al 2014].

La extensión de ciertos vectores, con capacidad de transmitir múltiples enfermedades, preocupa ahora más a la comunidad científica que los ejemplos ilustrados con anterioridad. Es el caso del mosquito tigre, *Aedes albopictus*. Tiene una capacidad de volar limitada, de tan solo medio kilómetro, pero sus huevos son resistentes a la sequía durante varios meses. Esto ha posibilitado la introducción de esta especie desde los 1980s desde su nicho ecológico original, las selvas del sudeste asiático, en Australia, indopacífico, América, África y Europa. Los huevos han viajado en neumáticos usados y plantas de bambú. Este mosquito, aparte de su agresividad en la picadura (incluso a través de la ropa), es capaz de transmitir al menos 22 arbovirus, entre los que destacan dengue, chikungunya, Nilo occidental, encefalitis equina oriental, fiebre amarilla, La Crosse, encefalitis japonesa, Potosí, etc. y también la dirofilariasis. Si el mosquito se implanta y llega un caso puede producirse la transmisión autóctona. Varios estudios sugieren que, aparte de la resistencia del mosquito, el calentamiento global no es ajeno a su difusión. De seguir el incremento de temperatura, el mosquito, por su capacidad de adaptación, encontrará nuevos nichos, no ya en las costas, sino en el interior de las zonas continentales [Roiz et al 2011]. En EE.UU. se introdujo en Texas en 1985, procedente de Japón, según un análisis genético. En 2014 se estimaba que había colonizado en ese país todos los estados ribereños del Caribe y Atlántico, hasta el estado de Nueva York (con colonias aisladas en San Francisco, California, y Seattle, Washington). El cambio climático, bajo varias asunciones, predice que el mosquito tigre alcanzará la costa del Pacífico y se implantará en la costa de la Columbia Británica (Canadá), Washington, Oregón y norte de California antes de 2050 y se extenderá entre 500 y 1000 km por los estados del medio oeste estadounidense llegando al Canadá central [Ogden et al 2014].

Una de las enfermedades sobre las que primero se hicieron proyecciones fue el paludismo, por su difusión mundial y por la trascendencia que ha tenido para la salud humana. La visión sobre África para el año 2100 fue especialmente catastrofista, con un aumento espectacular de casos [Tanser et al 2003]. Otra de las grandes amenazas para la humanidad es el dengue, por la cantidad de brotes que ha producido, y la ausencia de tratamiento antiviral y vacuna. Para el año 2085 la expansión de su vector, sobre todo el mosquito *Aedes*, se plantea un horizonte mundial realmente malo, con posible afectación de todos los países de la ribera mediterránea [Hales et al 2002, Bouzid et al 2014]. Las predicciones en zonas más concretas, como el archipiélago de Nueva Caledonia predicen una duplicación del número de casos para el año 2050 [Teurlai et al 2015].

Muchas otras enfermedades transmisibles pueden verse afectadas por el calentamiento global. La rabia es una de ellas. En el ártico el reservorio principal es el isatis (*Vulpes lagopus*) y un aumento de la temperatura provocará que le suceda el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), lo que no significa que aumenten los casos [Kim et al 2014.]

Otro grupo son las enfermedades transmitidas por alimentos. Ya se ha comentado la criptosporidiasis. Aparte de este protozoo coccidiano pueden aumentar otros de la misma familia, como *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, virus, como el de la hepatitis A, astrovirus, y calicivirus, protozoos como *Giardia lamblia*, y bacterias, como el género *Shigella* [Diaz et al 2006]. Sobre los anteriores no todos están de acuerdo, pero sí hay mayor coincidencia en que el cambio climático producirá un aumento de las infecciones gastrointestinales producidas por vibrios marinos (*V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*), *Campylobacter jejuni*, y el género *Salmonella*, con un enorme reservorio animal [Semenza et al 2012].

El cólera es otra de las infecciones que han dado grandes lecciones de salud pública a la humanidad y que diferencia en la actualidad a los ricos de los pobres, con o sin infraestructuras sanitarias. En un trabajo clásico en la revista Science en 1996 se comprobó en las costas de Bangladesh como la supervivencia y viabilidad de *Vibrio cholerae* en el mar se relacionaba con la temperatura del agua, algo nunca descrito antes [Colwell 1996]. Si hay calentamiento hay que presuponer una mayor difusión de vibrios. En 1991 se produjo una epidemia de cólera en la costa de Perú, que se extendió a Ecuador, Chile, Colombia y luego, siguiendo corrientes y ríos a Brasil, Bolivia y Venezuela: más de medio millón de casos y 5000 muertes. De los algas adheridas a los barcos en los puertos de Perú se aisló una cepa de vibrio El Tor, serotipo Inaba, típica de Bangladesh: había viajado como polizón en las algas. Las algas se reproducen más cuando la temperatura del mar se eleva [Epstein et al 1993].

Las posibles perspectivas de algunos de los ejemplos mencionados hacen plantearse la repercusión que puede tener el cambio climático sobre la mortalidad del ser humano en el planeta. Esa aproximación la hicieron Jonathan Patz y cols. en la revista Nature en 2005. Para ellos, dentro de las transmisibles, lo más importante eran las diarreas (47000 muertos al año), seguidas de la malaria (27000), pero juntas no superaban a las muertes por malnutrición (77000). También hicieron una proyección del riesgo de esas enfermedades para el año 2030. En su modelo el riesgo de malaria se eleva mucho más que el de diarrea y prácticamente no modifican el riesgo de malnutrición. No todos coinciden con esta aproximación, pero hay que destacar que sus propios datos indican que la malnutrición es un problema mucho más importante que las transmisibles.

Se han ejemplificado algunas proyecciones de enfermedad basadas en modelos. No obstante, el científico debe ser siempre crítico, aunque confíe en los métodos que usan sus colegas, por lo que es preciso establecer...

LAS LIMITACIONES QUE PRESENTAN LOS ESTUDIOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD

La primera es que no hay modelos globales de enfermedad. Lo más frecuente es que se analicen las enfermedades una a una y no todas. Hay datos que indican que el calentamiento puede favorecer a una, pero perjudicar a otra. La esquistosomiasis es una de la parasitosis más frecuentes en el mundo y la segunda en África tras el paludismo. Hay varias especies, cada una con su molusco intermediario (o perros, como en el *S. mekongi*). El calor beneficia al gusano trematodo, pero no así a los moluscos. El caracol *Biomphalaria*, huésped intermediario en el desarrollo de *S. mansoni*, prefiere el fresco y la humedad [Stensgaard et al 2013]; mientras que el caracol de *S. haematobium*, *Bulinus*, prefiere la sequía [Githeko et al 2000], por lo que un incremento de la temperatura media tendría un efecto diferencial sobre la extensión de los dos parásitos.

Un segundo aspecto reflejado en la literatura científica es la escasez de estudios científicos sobre propagación y extensión de enfermedades en las zonas frías (Groenlandia, Islandia, Siberia, y el Ártico) bajo la perspectiva de un calentamiento global [Hedlund et al 2014]. Coincide que es donde hay menos población, más dispersa está y hay otros problemas que preocupan más.

La mayoría de los estudios de predicción son estudios ecológicos, cuya unidad de trabajo es el grupo. Los errores posibles de este tipo de diseño son muy conocidos. Entre ellos destaca en primer lugar la colinealidad, esto es, que hay muchas variables que son dependientes del tiempo y varían simultáneamente, y es muy complicado mediante modelos matemáticos identificar a la variable responsable principal. El segundo error es la falacia ecológica, que implica que lo que se observa en el análisis comunitario no se corresponde con lo que realmente se produce en los sujetos individuales [Greenland 1992, English 1996].

No se incluyen variables de 'presión' humana en la mayoría de las predicciones: el uso de la tierra, la deforestación, las migraciones producidas por el calentamiento global, las migraciones por guerras (DAESH, por ej.), los viajes crecientes ('aldea global'), etc.. No obstante, hay excepciones que concluyen que son muy difíciles de

modelar, como lo que puede suceder en el Amazonas, donde las variables de expansión humana por el uso de recursos (deforestación, minería, urbanización, etc.) dificultan extraordinariamente una valoración de la repercusión del calentamiento global [Confalonieri et al 2014].

Los modelos de incremento de temperatura presentan debilidades. El lapso de tiempo con datos científicos serios es muy breve (en comparación con la antigüedad de los seres vivos). Se desconoce si la naturaleza tiene mecanismos de compensación que aminoren una catástrofe; hay muchas variaciones según las asunciones que se hagan, etc. [Neelin et al 2010]. Además, diferentes organizaciones no coinciden en sus asunciones (no ya en las predicciones) de los factores determinantes del cambio climático y sus consecuencias, como son el IPCC, el National Research Council británico y el United States Global Change Research Program [Jaenish y Patz 2002].

Hay también algunos datos que contradicen las predicciones. El calentamiento ya se está produciendo, empezó en el último cuarto del siglo XX. Todas las predicciones han sido fatalistas para el paludismo. Recientemente la OMS ha publicado las cifras mundiales de paludismo para el periodo 2000-2015. Hay que resaltar que el número de casos descendió en el planeta un 18% y que en ninguna región aumentó; en África, que tenía en 2000 un 81% (214 de 262 millones) de todos los casos en el mundo, disminuyó un 12% en 2015 (aunque en ese año sufriera el 88% de todos los casos mundiales). El descenso en mortalidad (que supone una mejora en el tratamiento) ha sido del 48%, y ya tan solo son 438000 [OMS 2016].

Por último no se tiene en cuenta el avance tecnológico: en el uso de energías no contaminantes, desarrollo de nuevas vacunas, control medioambiental de vectores, desarrollo de plantas resistentes a la sequía, etc. Esto puede alterar considerablemente un panorama pesimista.

A la vista de los hechos expuestos se pueden sacar una serie de ...

CONCLUSIONES

Las temperaturas medias están aumentando y cada vez se tienen más alertas sanitarias por enfermedades transmisibles en España (gripe aviar, gripe H1N1, virus SARS, Ébola, Zika, etc.). Además han aumentado los casos por enfermedad de Lyme, y otras enfermedades transmitidas por vectores, pero no de manera alarmista. La realidad es que la repercusión sobre la salud ha sido menor que las muertes por violencia de género que cada año se producen (unas 60).

Al fenómeno de calentamiento global hay que asociar la realidad de la aldea global. El cólera alcanzó Europa en el siglo XIX por la aplicación de la máquina de vapor al barco. Hoy los vectores pueden viajar rápidamente a través de los aviones. Esto complica la situación.

Es esencial el fortalecimiento de los servicios de vigilancia epidemiológica para establecer una respuesta adecuada y pronta [Nichols et al 2014]. No se puede olvidar a la Salud Pública, en la que médicos, veterinarios y otros profesionales trabajan de manera conjunta, aunque parezca que no “haga nada”, frente a los “resultados” inmediatos de la asistencia sanitaria.

No se puede olvidar la gran desigualdad existente en el mundo. Los países desarrollados tienen mecanismos de defensa que acotan la propagación de la enfermedad: una epidemia de 140000 casos de dengue en Costa Rica son unos pocos casos en Francia, el cólera puede matar a miles de personas en Haití y en España tan solo serían unos pocos casos esporádicos, etc. Veo al calentamiento global en su repercusión sobre las enfermedades transmisibles como un problema de desarrollo y esto supone que los países ricos (a pesar de la crisis) deben ayudar a los que no tienen infraestructuras. No sería filantropía, más bien egoísmo, así los ricos protegerían su salud a la par que mejoran la de los menos favorecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Angelini R, Finarelli AC, Angelini P, Po C, Petropulacos K, Silvi G, Macini P, Fortuna C, Venturi G, Magurano F, Fiorentini C, Marchi A, Benedetti E, Bucci P, Boros S, Romi R, Majori G, Ciufolini MG, Nicoletti L, Rezza G, Cassone A (2007). Chikungunya in north-eastern Italy: a summing up of the outbreak. *Euro Surveill* 12:pii=3313.
- Bell ML, Davis DL, Fletcher T (2004). A retrospective assessment of mortality from the London smog episode of 1952: the role of influenza and pollution. *Environ Health Perspect* 112:6-8.
- Bouzid M, Colón-González FJ, Lung T, Lake IR, Hunter PR (2014). Climate change and the emergence of vector-borne diseases in Europe: case study of dengue fever. *BMC Public Health* 14:781.
- Carvalho BM, Rangel EF, Ready PD, Vale MM (2015). Ecological Niche Modelling Predicts Southward Expansion of *Lutzomyia (Nyssomyia) flaviscutellata* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), Vector of *Leishmania amazonensis* in South America, under Climate Change. *PLoS One* 10:e0143282.
- Chapman LE, Khabbaz RF (1994). Etiology and epidemiology of the Four Corners hantavirus outbreak. *Infect Agents Dis* 3:234-44.
- Chipperfield MP, Dhomse SS, Feng W, McKenzie RL, Velders GJ, Pyle JA (2015). Quantifying the ozone and ultraviolet benefits already achieved by the Montreal Protocol. *Nat Commun* 6:7233.
- Colwell RR (1996). Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. *Science* 274:2025-31
- Confalonieri UE, Margonari C, Quintão AF (2014). Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon. *Acta Trop* 129:33-41.

- D'Amato G, Vitale C, Lanza M, Molino A, D'Amato M (2016). Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: an update. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 16:434-40.
- Díaz JH (2006). Global Climate Changes, Natural Disasters, and Travel Health Risks. *J Travel Med* 13:361-72.
- Dutt AK, Akhtar R, McVeigh M (2006). Surat plague of 1994 re-examined. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 37:755-60.
- Eisenberg JN, Lei X, Hubbard AH, Brookhart MA, Colford JM Jr (2005). The role of disease transmission and conferred immunity in outbreaks: analysis of the 1993 *Cryptosporidium* outbreak in Milwaukee, Wisconsin. *Am J Epidemiol* 161: 62-72.
- Engelthaler DM, Mosley DG, Cheek JE, Levy CE, Komatsu KK, Ettestad P, Davis T, Tanda DT, Miller L, Frampton JW, Porter R, Bryan RT (1999). Climatic and environmental patterns associated with hantavirus pulmonary syndrome, Four Corners region, United States. *Emerg Infect Dis* 5: 87-94.
- English D (1996). Geographical epidemiology and ecological studies. En: P Elliott, J Cuzick, D English y R. Stern. *Geographical & Environmental Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press, 1996: 3-13.
- Einstein PR, Ford TE, Colwell RR (1993). Marine ecosystems. *Lancet* 342: 1216-9.
- Ewart GW, Rom WN, Braman SS, Pinkerton KE (2015). From closing the atmospheric ozone hole to reducing climate change. Lessons learned. *Ann Am Thorac Soc* 12:247-51.
- Ferreira MC (2014). Geographical distribution of the association between El Niño South Oscillation and dengue fever in the Americas: a continental analysis using geographical information system-based techniques. *Geospat Health* 9(1):141-51.
- Fox KR, Lytle DA (1996). Milwaukee's crypto outbreak: investigation and recommendations. *J Am Water Works Assoc* 88:87-94.
- Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA (2000). Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Organ* 78:1136-47.
- González C, Wang O, Strutz SE, González-Salazar C, Sánchez-Cordero V, Sarkar S (2010). Climate change and risk of leishmaniasis in north america: predictions from ecological niche models of vector and reservoir species. *PLoS Negl Trop Dis* 4:e585.
- Greenland S (1992). Divergent biases in ecologic and individual-level studies. *Stat Med* 11:1209-23.
- Haines A, Patz JA (2004). Health effects of climate change. *JAMA* 291:99-103.
- Hales S, de Wet N, Maindonald J, Woodward A (2002). Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet* 360:830-4.
- Hedlund C, Blomstedt Y, Schumann B (2014). Association of climatic factors with infectious diseases in the Arctic and subarctic region—a systematic review. *Glob Health Action* 7:24161.
- Hjelle B, Glass GE (2000). Outbreak of hantavirus infection in the Four Corners region of the United States in the wake of the 1997-1998 El Niño-southern oscillation. *J Infect Dis* 181:1569-73.
- Jaenisch T, Patz J (2002). Assessment of associations between climate and infectious diseases a comparison of the reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the National Research Council (NRC), and United States Global Change Research Program (USGCRP). *Global Change & Human Health* 3: 67-72.
- Kartashev V, Afonin A, González-Miguel J, Sepúlveda R, Simón L, Morchón R, Simón F (2014). Regional warming and emerging vector-borne zoonotic dirofilariosis in the Russian Federation, Ukraine, and other post-Soviet states from 1981 to 2011 and projection by 2030. *Biomed Res Int* 2014:858936.
- Kim BI, Blanton JD, Gilbert A, Castrodale L, Hueffer K, Slate D, Rupprecht CE (2014). A conceptual model for the impact of climate change on fox rabies in Alaska, 1980-2010. *Zoonoses Public Health* 61:72-80.

- MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Stephen Gradus, Kathleen A. Blair, Dan E. Peterson, James J. Kazmierczak, David G. Addiss, Kim R. Fox, Joan B. Rose, and Jeffrey P. Davis (1994). A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med* 331:161-7.
- Manney GL, Santee ML, Rex M, Livesey NJ, Pitts MC, Veefkind P, Nash ER, Wohltmann I, Lehmann R, Froidevaux L, Poole LR, Schoeberl MR, Haffner DP, Davies J, Dorokhov V, Gernandt H, Johnson B, Kivi R, Kyrö E, Larsen N, Levelt PF, Makshtas A, McElroy CT, Nakajima H, Parrondo MC, Tarasick DW, von der Gathen P, Walker KA, Zinoviev NS (2011). Unprecedented Arctic ozone loss in 2011. *Nature* 478(7370):469-75.
- McCarthy J, Canziani O, Leary N, Kokken D, White K. *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability*. New York: Cambridge University Press, 2001.
- McMichael AJ (2012). Insights from past millennia into climatic impacts on human health and survival. *Proc Natl Acad Sci USA* 109:4730-7.
- McMichael AJ (2015). Extreme weather events and infectious disease outbreaks. *Virulence* 6:6, 543-547.
- McNeill WH. *Plagues and Peoples*. Garden City (NY): Anchor Press, 1976.
- Neelin JD, Bracco A, Luo H, McWilliams JC, Meyerson JE (2010). Considerations for parameter optimization and sensitivity in climate models. *Proc Natl Acad Sci USA* 107:21349-54.
- Ogden NH, Milka R, Caminade C, Gachon P (2014). Recent and projected future climatic suitability of North America for the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*. *Parasit Vectors* 7:532.
- OMS. Informe mundial 2015 sobre el paludismo. WHO, 2016, en <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/es/>, consultada el 20-IX-2016.
- Quintero-Herrera LL, Ramírez-Jaramillo V, Bernal-Gutiérrez S, Cárdenas-Giraldo EV, Guerrero-Matituy EA, Molina-Delgado AH, Montoya-Arias CP, Rico-Gallego JA, Herrera-Giraldo AC, Botero-Franco S, Rodríguez-Morales AJ (2015). Potential impact of climatic variability on the epidemiology of dengue in Risaralda, Colombia, 2010-2011. *J Infect Public Health* 8:291-7.
- Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T, Foley JA (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature* 438(7066):310-7.
- Patz JA, Engelberg D, Last J (2000). The effects of changing weather on public health. *Annu Rev Public Health* 21:271-307.
- Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A (2014). Climate change: challenges and opportunities for global health. *JAMA* 312:1565-80.
- Patz JA, Grabow ML, Limaye VS (2014). When it rains, it pours: future climate extremes and health. *Ann Glob Health* 80:332-44.
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, Cordioli P, Fortuna C, Boros S, Magurano F, Silvi G, Angelini P, Dottori M, Ciufolini MG, Majori GC, Cassone A; CHIKV study group (2007). Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet* 370:1840-6.
- Roehrig JT (2013). West nile virus in the United States - a historical perspective. *Viruses* 5(12):3088-108.
- Roiz D, Boussès P, Simard F, Paupy C, Fontenille D (2015). Autochthonous chikungunya transmission and extreme climate events in southern France. *PLoS Negl Trop Dis* 9:e0003854.
- Roiz D, Neteler M, Castellani C, Arnoldi D, Rizzoli A (2011). Climatic factors driving invasion of the tiger mosquito (*Aedes albopictus*) into new areas of Trentino, northern Italy. *PLoS One* 6:e14800.
- Semenza JC, Herbst S, Rechenburg A, Suk JE, Höser C, Schreiber C, Kistemann T (2012). Climate change impact assessment of food- and waterborne diseases. *Crit Rev Environ Sci Technol* 42:857-890.
- Simon JA, Marrotte RR, Desrosiers N, Fiset J, Gaitan J, Gonzalez A, Koffi JK, Lapointe FJ, Leighton PA, Lindsay LR, Logan T, Milord F, Ogden NH, Rogic A, Roy-Dufresne E, Suter D, Tessier N,

- Millien V (2014). Climate change and habitat fragmentation drive the occurrence of *Borrelia burgdorferi*, the agent of Lyme disease, at the northeastern limit of its distribution. *Ecol Appl* 7:750-64.
- Solomon S, Haskins J, Ivy DJ, Min F (2014). Fundamental differences between Arctic and Antarctic ozone depletion. *Proc Natl Acad Sci USA* 29;111:6220-5.
- Stensgaard AS, Utzinger J, Vounatsou P, Hürlimann E, Schur N, Saarnak CF, Simoonga C, Mubita P, Kabatereine NB, Tchuem Tchuenté LA, Rahbek C, Kristensen TK (2013). Large-scale determinants of intestinal schistosomiasis and intermediate host snail distribution across Africa: does climate matter? *Acta Trop* 128: 378-90.
- Tanser FC, Sharp B, le Sueur D (2003). Potential effect of climate change on malaria transmission in Africa. *Lancet* 362:1792-8.
- Teurlai M, Menkès CE, Cavarero V, Degallier N, Descloux E, Grangeon JP, Guillaumot L, Libourel T, Lucio PS, Mathieu-Daudé F, Mangeas M (2015). Socio-economic and climate factors associated with dengue fever spatial heterogeneity: a worked example in New Caledonia. *PLoS Negl Trop Dis* 9:e0004211.
- Wigley TML (1999). *The Science of Climate Change: Global and U.S. Perspectives*. Arlington, VA: Pew Century Global Climate Change.

CONTESTACION AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DEL DR. D. MIGUEL DELGADO RODRIGUEZ

DR.D. GONZALO PIEDROLA DE ANGULO*

Excmo. Sr. Presidente,
Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos,
Señoras y señores:

Quiero en primer lugar agradecer al Excmo. Sr. Presidente el que me haya designado para hacer la laudatio y contestación al discurso del nuevo Académico Correspondiente Dr. D. Miguel Delgado Rodríguez. Y lo hago consciente del honor que es para mí, y la vez, el placer de presentar a una persona a la que conozco desde hace muchos años y cuya trayectoria docente y científica he seguido plenamente. Mi primer contacto con él, fue como alumno de Microbiología del tercer curso de la Licenciatura de Medicina en la Universidad de Granada, allá por el curso 1977-1978. El tenía entonces 20 años, y toda la vida por delante. Excepcional alumno, obtuvo Matrícula de Honor directa, en un examen oral, que los alumnos calificaban de terrorífico, y que tuvimos que dejar de hacerlo, porque se aprobaba a todo el mundo. Pero ésta no fue más que una más de las 25 Matrículas de Honor y 5 Sobresalientes de su carrera, que como no podía ser de otra manera, culminaría con el Premio Extraordinario de Licenciatura y Premio Nacional de Fin de Carrera. En ese año de 1981 haría su primer examen MIR, plaza a la que renunció para hacer el Servicio Miitar, y al año siguiente repitió la prueba obteniendo el número 4 de la misma. Eliige la especialidad

* Académico de Número de las Reales Academias de Medicina y Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

de Salud Pública en el Hospital Clínico San Cecilio de Granada, hoy desaparecido, y allí con su maestro el profesor Ramón Gálvez, Académico de Número que fue de esta Real Corporación, vuelvo a ver, a pocos metros de mi despacho, como se forma, estudia y trabaja para ser primero Doctor, con Sobresaliente y Premio Extraordinario, luego profesor, profesor Adjunto y Catedrático de Medicina Preventiva desde 1993. Antes había obtenido una Beca Fullbriht en Estados Unidos en la Universidad de los Angeles-California donde realizó un *Master of Public Health in Epidemiology*, y había opositado a Médico Epidemiólogo (Jefe de Sección) del Servicio de la Sanidad Nacional. Fue de 1987 a 1993 Facultativo Especialista de Área de Medicina Preventiva en el Hospital Virgen de las Nieves, puesto en el que cesó para hacerse cargo de la Cátedra de Medicina Preventiva y Salud Pública de Facultad de Medicina de Santander. Allí permaneció durante seis años, en que se traslada a la Universidad de Jaén, donde hasta hoy, continua su labor científica docente.

Fruto de toda esta actividad son sus 165 libros y capítulos de libros, 323 trabajos publicados en Revistas nacionales y extranjeras con un factor h de 38. Y son 25 los proyectos financiados por un valor total de 58 M* de pesetas y 275.000 euros. De entre sus múltiples libros en que ha intervenido en diferentes capítulos de su especialidad, es de destacar su participación en el texto más estudiado desde hace muchos años por todos los estudiantes de Medicina y especialistas de Salud Pública de habla española, el *Piédrola Gil, Medicina Preventiva y Salud Pública*, de la Editorial Elsevier Masson, en varias ediciones, la última, la duodécima, coordinada por el Académico de la Real de Medicina de Andalucía Oriental, Dr. Fernández Crehuet, en 2016, y en la que Miguel Delgado ha escrito seis capítulos.

Ha dirigido 46 Tesis Doctorales, 16 en Granada, dos en Sevilla, 16 en Santander y 12 en Jaen.

Las líneas de investigación del Dr. Delgado son la estadística biosanitaria y los problemas epidemiológicos, sociales y preventivos de las enfermedades crónicas no transmisibles, aunque nunca ha abandonado las enfermedades infecciosas, como hoy bien nos ha demostrado. Así son los temas, estudiados desde el punto de vista sanitario, del cáncer en múltiples localizaciones o las enfermedades cardiovasculares, la caries o las adicciones, las fracturas o la gripe, sin olvidar las infecciones hospitalarias o las técnicas científicas, donde es un reconocido experto en el tema de sesgos y de metaanálisis.

El Dr. Delgado ha sido Presidente de la Comisión Nacional de la Especialidad de Medicina Preventiva y Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Promoción Social (2008-2014), Coordinador de Salud Pública del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS)

del Instituto de Salud Carlos III (2006-2010), Vocal de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del Ministerio de Ciencia e Innovación (2009-2010), Vocal de la Comisión de Ciencias de la Salud de la Agencia Nacional Evaluadora de la Calidad y Acreditación Docente del Ministerio de Educación y Ciencia, (2002-2005), Presidente de la Comisión de Epidemiología y Salud Pública del FIS (2003-2008) en el Ministerio de Sanidad, así como otros cargos sanitarios de relevancia nacional.

En el momento actual, además de dirigir la Cátedra en Jaén, es Director Científico del CIBER de Epidemiología y Salud Pública del Instituto de Salud Carlos III, perteneciente a los Ministerios de Sanidad y Economía, Profesor Visitante de la Facultad de Medicina de la Universidad de Navarra, y Vocal del Comité Autonómico de Ensayos Clínicos en la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Es el responsable del Grupo de Investigación "Epidemiología, Medicina Preventiva y Cirugía " de la Universidad de Jaén, desde el año 2000.

Como podemos comprobar después de esta exposición resumida de su curriculum, el Dr. Delgado es un trabajador incansable de los temas de Salud Pública, que investiga y transmite sus conocimientos a los estudiantes y a la Sociedad científica, y un ejemplo a partir de hoy, de lo que es un Académico, que trabaja, debate los temas para el público conocimiento, y aprende y enseña a la vez, con total eficacia.

Pero al lado de la faceta científica, nunca debemos olvidar la humana. Miguel Delgado es un hombre muy familiar. Todos sabemos que hablar de él es hablar de Inmaculada. Treinta y dos años de matrimonio certifican la mutua ayuda a todos los niveles de Inmaculada y Miguel, que la Dra. Maroto y yo conocimos como modélicos alumnos, sentados uno junto al otro en los bancos de la Facultad, hoy fría y abandonada, pero que entonces estaba llena de alegría y bullicio, y como es este caso, con unos ejemplares alumnos que deseaban aprender, llenos de espíritu joven y ansioso. Hoy día, muchos se asombran de la duración de nuestros matrimonios, y a nosotros nos han mirado con cara extraña "No me digan que llevan 51 años casados". Pues sí, y el único reproche es lo deprisa que han pasado. Los hijos, como los de Miguel e Inmaculada, ya son adultos que están trabajando en Glasgow, el ingeniero de caminos. y en León, la médica oncóloga. Y hace nada eran niños. Miguel continúa con su trabajo, pero dedicando muchas horas a la lectura, a la bicicleta cuando se puede y hasta a recolectar monedas si se tercia. Pero el trabajo y la vida familiar serán los ejes de su vida. Vida que Dios os la conserve a ambos muchos años.

Si hay algo que no se puede negar en el discurso que nos ha traído hoy el re-
cipiendario Miguel Delgado, es la oportunidad y la actualidad del tema. El cambio
climático es la gran preocupación de políticos y naciones en los últimos años, y como
es lógico, el Dr. Delgado lo lleva al campo de la salud, y más concretamente de las
enfermedades transmisibles. El cita las posibles causas del patente cambio climático
que está sufriendo el planeta Tierra: la disminución de la capa de ozono en los polos,
el incremento del CO₂, el efecto invernadero, el fenómeno de El Niño, y el más que
probable aumento de la temperatura. Recordemos que desde 1880, el año más cálido
del planeta ha sido el 2015, y este año 2016 puede que lo supere. El hielo que cubre
el 10% de la Tierra está desapareciendo, por lo que se absorbe más calor, aumenta la
temperatura y desciende el pH de los mares y océanos, acidez que altera las especies,
con la aparición de exóticas invasoras. El nuevo académico nos ha puesto ejemplos
de múltiples enfermedades infecciosas que están apareciendo como emergentes o
reemergentes en los últimos años. Pero coincido totalmente con él, en que el tema es
mucho más complejo.

No existe una única razón de la aparición de nuevas enfermedades en áreas
previamente no existentes (concepto de emergentes) o de infecciones clásicas cuyo
aumento está determinando graves problemas para las autoridades sanitarias (con-
cepto de reemergentes), sino varias razones, y todas ellas están relacionadas con los
procesos de globalización mundial, que ha trastocado muchos conceptos y hábitos en
la conducta humana, o incluso cambios en los sistemas ecológicos (Jones y cols, 2008).

Dentro de las modificaciones de la conducta humana, hemos de resaltar varios
hechos. Aparecen hábitos cada vez más frecuentes en nuestra sociedad, como el sen-
derismo, montañismo, las cacerías y los safaris, en los cuales el ser humano se pone
en contacto con ambientes totalmente diferentes a los suyos, así como con animales,
que pueden dar lugar a serios problemas sanitarios. La existencia de animales de
compañía se ha intensificado, aumentando de los animales clásicos como perros,
gatos o incluso algún tipo de aves, a otros más exóticos, y que proceden de diversos
países. Se ha cambiado muchos hábitos alimentarios, con la ingesta de comidas pre-
fabricadas, con productos importados y condimentados con salsas procedentes de
países muy lejanos.

Algo similar ocurre con el turismo de masas, que nos lleva cada vez a lugares más
lejanos, en menos tiempo y que, además del ocio saludable, y el necesario aprendizaje
de usos y costumbres nuevas, nos lleva, como en los casos anteriores, a poder adquirir
nuevas patologías. No debemos olvidar que un avión puede transportar personas en
unas pocas horas a lugares muy lejanos. Recordemos que según el Instituto de Turismo

de España, cada año viajan al extranjero más de 12 millones de españoles, y recibimos más de 66 millones de turistas, 67,4 millones hasta diciembre del presente 2016.

Un hecho importante son los procesos de migración de gran número de personas que huyen de la falta de desarrollo de sus países o, lo que es peor, de las guerras, que acaban con sus vidas y sus precarias economías. El ejemplo de Siria es más que elocuente y preocupante, Dentro de este apartado, otro de los factores son los viajes meramente profesionales a países lejanos. En efecto, con la globalización, los seres humanos no sólo viajan por placer, sino que cada vez necesitan aprender aspectos nuevos de sus profesiones, conocer nuevas formas de negocios, nuevos tipos de industrias o acudir a nuevos Congresos. Además, los viajes religiosos (recordemos la propagación del coronavirus MERS –iniciales del Síndrome Respiratorio del Medio Ambiente- desde Arabia Saudí, con un nuevo reservorio, los camellos) o los protagonizados por sanitarios de diversas organizaciones no gubernamentales, como los casos de Ébola españoles, juegan un importante papel en la aparición de estas patologías.

También hay que tener en cuenta la posibilidad de adquirir procesos sin viajar, simplemente por tener contacto con personas o animales infectados; así como la diferencia existente entre los distintos tipos de viajeros, separando los problemas planteados por aquellos que realizan fuera del país cortas estancias, de aquellos otros denominados de larga estancia, y con los nativos, de los cuales es necesario conocer su procedencia.

La población mundial crece cada vez más y demanda dos cosas: Una mejor alimentación para todos, así como una mejora de su calidad de vida. Por ello, existen otra serie de factores que modifican la demografía y el comportamiento. Con la finalidad de aumentar la productividad y conseguir una mayor cantidad de alimentos para la población mundial, se ha realizado una gran transformación agroforestal, con cambios de zonas silvestres por agricultura, con desplazamiento de los animales que allí vivían (ejemplo de esto es la aparición de procesos por hantavirus). Se han creado nuevas e inmensas granjas, difícilmente controlables desde el punto de vista sanitario, sobre todo de pollos en Asia (problemas de gripe aviar). Se han producido cambios en pantanos y ríos, y se han talado árboles para abrir carreteras que faciliten los desplazamientos de la población, pero que han cambiado los nichos ecológicos y ambientales, que han puesto en contacto a un elevado número de personas con animales, que podrían actuar como reservorios o como vectores de transmisión. Recordamos aquí la epidemia actual de gripe aviar por el virus H5N8, vehiculada por aves migratorias, lo que ha hecho dar la orden a las Autoridades Veterinarias del Reino Unido de recluir a las aves de las granjas durante treinta días este mes de diciembre.

Igualmente se ha modificado la alimentación de diversos animales para hacerla más fácil y económica, como ocurrió en el caso de los piensos en la enfermedad llamada de las vacas locas, y que dio lugar en los humanos a la nueva variante del Creutzfeldt Jacob, enfermedad mortal en el 100% de los casos.

A todos estos cambios, también se han unido en muchos países los fracasos de las actuaciones en Salud Pública, la pobreza y las desigualdades sociales, e incluso la falta de voluntad política para controlarlas como citan Khabbaz, Bell y Schuchat en el 2015.

Y permítanme que yo como microbiólogo añada la variabilidad genética, creada por la adaptabilidad a todos estos cambios que se produce en los diferentes organismos vivos agentes productores de enfermedades, ya sean virus, bacterias, protozoos, helmintos o artrópodos. Pero sobre todos ellos, los virus. La capacidad mutacional de los virus, sobre todo los virus RNA, la estamos comprobando con los brotes epidémicos aparecidos de gripe, enterovirus, Norovirus, astrovirus, virus Nipah (transmitido de los cerdos al hombre y causante de graves brotes de encefalitis en Malasia), virus Hendra (que afectando a los équidos da lugar también a infecciones respiratorias y encefalitis en el hombre), flavivirus del dengue, encefalitis japonesa, Chikungunya, Zika, encefalitis del Nilo occidental, y otra encefalitis hemorrágicas, coronavirus como el SARS y el MERS, *Bunyaviridae* como los hantavirus o el virus de Crimea/Congo (que acaba de demostrar en España que no es necesario viajar para adquirir estas enfermedades, pues quienes han viajado han sido las garrapatas en las aves migratorias), etc. etc. La adaptabilidad de los agentes es también patente en las bacterias, como cita Delgado en el vibrión colérico, en *Yersinia pestis*, en los hongos, en los protozoos (el caso de *Leishmania*), o en el claro ejemplo del mosquito tigre *Aedes albopictus*, que en 2016 ya tenemos en todas las provincias españolas mediterráneas, y en Navarra y Guipúzcoa, que no están precisamente en el Mediterráneo.

Por ello, no nos puede extrañar que tengamos registrados al menos en España, 30 casos importados de dengue, dos casos de fiebre del Oeste del Nilo, dos de Ébola, 266 casos importados y uno autóctono de infección por Chikungunya, un caso de MERS, dos casos de fiebre de Crimea/Congo, y 249 casos, también importados de Zika, 42 de ellos en embarazadas, y uno autóctono, de transmisión sexual.

La globalización es un hecho del siglo XXI, y si lo ha sido para otras cosas, no lo es menos para las enfermedades transmisibles. Nelson Mandela decía que “Somos ciudadanos globales, porque ya sabemos al momento lo que ocurre en cualquier parte del mundo”. Y si vemos por la televisión los terremotos o los volcanes en el momento

de su aparición, lo mismo sucede con las epidemias de cólera en Haití o cualquier otro fenómeno climático que puede afectar al enfermar humano. El cambio climático, que tan bien ha estudiado esta tarde el nuevo Académico, es un aspecto más del devenir de las enfermedades en su presencia en el planeta. No olvidemos que uno de los cuatro jinetes del Apocalipsis es la peste, que junto al hambre, las guerras y la muerte, estarán allá donde se encuentre el ser humano.

Sé bienvenido Miguel, a esta Real Corporación, lo que es para ti un honor, pero también una obligación: la de tu aportación científica y docente a la Academia, a la que todos nosotros nos debemos y que con sumo placer realizamos.

He dicho

EL DEVENIR DE LAS ENSEÑANZAS VETERINARIAS EN ESPAÑA

JUAN ANSELMO PEREA REMUJO¹

Discurso de Ingreso como Académico Correspondiente en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

Excmo. Sr. Presidente,
Excmos. Sres. Académicos,
Excmos. Sres. Rectores Magníficos de la Universidad de Córdoba y de la Universidad Internacional de Andalucía,
Ilmo. Sr. Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología de Andalucía,
Señoras y Señores.

Debo comenzar agradeciendo la generosidad y confianza que me habéis mostrado los miembros de esta Real Academia al considerarme digno de estar entre vosotros. Quiero personalizar esta gratitud en el Presidente, D. Antonio Marín Garrido, que desde hace años me honra con su amistad. Me sentiré muy orgulloso en formar parte de ella y consecuentemente será mi deseo poder contribuir a las nobles causas que inspiran a esta docta Institución. Espero no defraudarles.

Atribuyen la siguiente frase a D. Pedro Laín Entralgo: *“bien nacido es quien identifica y reconoce lo que otros hicieron por él para que pudiera alcanzar la posición que ocupa”*.

¹ Catedrático de la Universidad de Córdoba. Profesor Honorario de la Universidad Internacional de Andalucía

Quiero hoy recordar a las muchas personas que me han ayudado en el discurrir de mi vida. Estoy seguro de que no estaría hoy aquí, leyendo este discurso de ingreso, a no ser por todas ellas, que me apoyaron a lo largo de mi trayectoria tanto personal como profesional, no sólo en el ámbito universitario sino también en el ejercicio de esta nuestra venerable y noble profesión veterinaria. Si convocara a todos ellos en este discurso, no haría en él otra cosa que dar las gracias.

Gracias a quienes me enseñaron, a quienes, sin ellos saberlo, también me enseñaron, incluso a aquellos que con sus críticas, y a veces con su actitud desleal, contribuyeron a hacerme mejor persona, y especialmente, a todos mis alumnos que me permitieron no solo enseñarles, sino, alcanzar una mutua correspondencia de cariño y confianza en mi magisterio, propiciando una plena realización personal en aquello que ha sido la razón de mi vida en los últimos cuarenta años: LA UNIVERSIDAD Y LA VETERINARIA.

Gracias a mi familia y a mis amigos por su apoyo incondicional y por estar siempre ahí, a mi lado.

Gracias a mis padres por su bondad y la infinita paciencia que demostraron siempre hacia mi persona, por enseñar a sus tres hijos el valor del esfuerzo y el trabajo, y sobre todo la entrega hacia los demás.

Gracias a Rosario, mi esposa, a quien debo destacar sobre todas los demás miembros de mi familia; sin ella no hubiera podido alcanzar la estabilidad durante todos estos años y, difícilmente, mis pasos se hubieran encaminado hacia esas metas que humildemente hemos podido alcanzar, incluida nuestra presencia hoy en esta Academia. También, quiero dar las gracias por su cariño a mis cuatro hijos, Juan Anselmo, Ana, Álvaro y Alicia, que tuvieron que comprender que su padre pasara menos tiempo con ellos del que todos hubiéramos deseado, y como no a mis nietos que llenan con felicidad y complacencia gran parte del tiempo afectuoso de mi vida actualmente.

Los acreedores que acumulo en el ámbito profesional son muy numerosos; amigos y compañeros que siempre me apoyaron, y que confiaron en mi persona y en un grupo docente e investigador que solventó con ilusión y trabajo su quehacer, no pocas veces en precario y superando numerosas vicisitudes. Debo desistir a su enumeración ahora, para no hacerla prolija, pero si quisiera señalar a los profesores León Vizcaíno, Carranza Guzmán, Hermoso de Mendoza, Arenas Casas, y especialmente, a mi maestro, compañero y amigo, profesor Antonio Miranda García, por el cariñoso acogimiento que me ofreció en la Cátedra de Enfermedades Infecciosas, primero como

alumno interno y posteriormente como profesor en la misma; sin su tutela y acertada dirección, no hubiera sido posible adquirir la formación necesaria para participar en las tareas docentes e investigadoras de un equipo humano tan cohesionado e innovador, envidia sana en numerosas ocasiones de otros grupos de nuestra *Alma mater*.

En una universidad, la española, en la que las palabras maestro y discípulo están con frecuencia mal vistas, e incluso en la que las de profesor y alumno han sido sustituidas por personal docente y estudiante, me gustaría reivindicar el papel de ambos comparando el proceso de creación de conocimiento científico y técnico con la construcción de una gran obra de piedra. En ella, una persona experta que sabe dónde hay que colocar cada piedra, dirige a alguien que tiene la fuerza y el ímpetu suficiente para colocarlas. Creo que la mayor parte del conocimiento científico y técnico más destacado surgido de las instituciones académicas, se genera de esta forma. A todos mis discípulos, que siendo más fuertes que yo han colocado conmigo muchas de estas piedras, muchas gracias. He de destacar el apoyo que siempre encontré en el grupo, en los compañeros generosos con su dedicación, que aceptaron la diversidad y las diferentes capacidades o habilidades de unos u otros. Creo en el empuje de los más jóvenes, en su espíritu de contradicción, pleno de ingenuidad por falta de experiencia. Su ilusión y mayor viveza permiten vencer inercias acomodadas e ideas establecidas y, en definitiva, ellos serán los que darán sentido y continuidad a nuestra labor.

Cuando recibí la gratificante notificación que en el día de hoy celebramos, fueron diversos los temas que pensamos para cumplir tan honrosa misión, lógicamente relacionados con la especialidad o dedicación en la que humildemente desarrollamos nuestra actividad profesional, es decir, el campo de las Enfermedades Infecciosas, de la Salud Pública Veterinaria o incluso de nuestra incursión en la producción porcina. Después de un examen sosegado y siguiendo los consejos de algunos compañeros que conocen nuestras vivencias personales y la actividad realizada en las diferentes responsabilidades académicas que hemos ejercido, creímos oportuno exponer a vuestra benévola atención un tema que consideramos siempre de actualidad, las enseñanzas veterinarias en general y más concretamente el devenir de las mismas en este país llamado aún España.

Es lógico que el estudio de todo proceso evolutivo, en este caso de las ciencias y enseñanzas veterinarias, traduzca en cada época, conocimientos, técnicas, proyectos y en definitiva quehacer profesional que abocan a la configuración de la veterinaria actual, fruto definitivo de su espacio de actividad vital, de su perfil y misión en el mismo.

Por ello creemos imprescindible conocer y reflexionar sobre nuestra historia, aprender de nuestros errores, al fin y al cabo saber de dónde venimos para establecer una senda futura adecuada y visionaria como profesión veterinaria, y consecuentemente, una ordenada y moderna formación de nuestros futuros profesionales.

La Veterinaria es una profesión con muchos años de historia, tan antigua como la propia humanidad. Los primeros textos de tipo médico veterinario aparecen en las culturas que son consideradas creadoras de la escritura, fundamentalmente las del Egipto faraónico y la Mesopotámica. El insigne profesor Cordero del Campillo, documenta estos hechos y nos indica como queda probado, *“por estudios arqueológicos y paleográficos, como esta actividad cuenta con unos 5.000 años de existencia como queda reflejado específicamente en el Código de Hammurabi, donde se fijan los honorarios y responsabilidades pecuniarias en que incidían nuestros colegas, en el papiro de Kahum, dedicado íntegramente a problemas veterinarios, o las referencias de procesos patológicos, tanto en humanos como animales, en el papiro de Ebers”*.

Sería demasiado extenso comentar la presencia de los sistemas veterinarios en las sociedades urbanas clásicas de la china, india, griega o romana, donde fehacientemente existe numerosos textos que así lo avalan. En estos milenios, se ha ido forjando gradualmente la estructura de la Veterinaria actual, en esencia lo que hoy somos, y cada etapa ha sido, sin duda, esencial y dependiente de la anterior.

A lo largo de los primeros siglos de nuestra civilización fueron primero el caballo y después otros animales que proporcionaban alimentos al hombre, los objetos exclusivos del saber veterinario, y lo fueron preferentemente desde el punto de vista médico. El Veterinario fue en esta época sobre todo, médico de animales.

La cultura romana tuvo una enorme influencia sobre la península ibérica. La Hispania romana, sin duda poseedora ya de conocimientos veterinarios autóctonos y adquiridos de iberos, celtas y fenicios, los enriqueció con los que le aportó Roma al paso de sus legiones.

Los albítares, eran los profesionales que ejercían la Albeitería, institución genuinamente hispana, en su conjunto de medicina equina y arte de herrar, que representa la sucesión de la hipiátrica grecobizantina y persa, que adquiere cuerpo de naturaleza en la albeitería árabe, como tránsito a la veterinaria moderna.

Permitan una licencia como cordobés que soy. Si el siglo X es el único en que puede hablarse de un auténtico Estado hispanomusulmán -esto es, andalusí, porque Al Andalus llamaban los musulmanes a la Hispania romana y goda que conquistaron

casi por completo en el siglo VIII- los años de califato de Al Hakem II, hijo y sucesor del primer califa Abderramán III, constituyen la auténtica *Edad de Oro* del Islam español. Córdoba se convertirá en la capital del occidente culto.

En esta época surgen una serie de tratadistas de agricultura y ganadería entre los que conmemoramos al filósofo cordobés conocido como Averroes, que escribió el *Libro de los Animales*. El albéitar, además de médico de caballos y herrador, extiende su actividad a los demás animales del ámbito árabe e incluso se especializa; así, dice Abu Zacarias Yahya Ibn Ahmed Ibn al Awamí al Ishbilí, más conocido como Al Awam el Andalusi, en su *Libro de Agricultura* publicado en el siglo XII, “*algunos de éstos (albéitares) sólo se emplean en una especialidad como sangrar, dar fuegos, herrar o entender de las enfermedades de los animales*”. Efectivamente el libro, incluye cuatro capítulos específicos de ganadería, independientes de aquellos dedicados a la Agricultura. Así en su capítulo XXXI ofrece conocimientos de los ganados vacuno, ovino y caprino (de su selección, de las épocas mejores de cubrición, del cuidado de las hembras preñadas, de su alimentación y de las medicinas útiles para accidentes y enfermedades). Los dos siguientes capítulos (XXXII y XXXIII), están dedicados exclusivamente a los caballos, mulos, asnos y camellos, abordando el primero de ellos los mismos aspectos mencionados anteriormente para los rumiantes, así como nociones de doma y corrección de resabios y como no, del modo de herrarlos; el segundo acomete “*la cura de las enfermedades que les acometen desde su cabeza hasta sus cascos con medicamentos y por medio de operación manual empleando el hierro, la sangría o rompimiento de las venas..., cuyo arte es conocido como Albeitería*”. El último capítulo (XXXIV) está dedicado íntegramente a “*la granjería de las aves que se tienen en las casas, en las huertas, y en las heredades para utilidad y hermosura como las palomas, los ánades, los patos (o gansos), los pavones, las gallinas y las abejas*”.

La existencia de albéitares no herradores, está registrada desde la Edad Media, en las *Siete Partidas* del Rey Don Alfonso el Sabio, en *El Libro de los Estados* y en *El Libro del Caballero y del Escudero* de D. Juan Manuel, por citar algunos. Eran escasos, ejercían libremente, sin examen ni titulación, sin profesión al estilo de las de la época.

Existen algunas citas relacionadas con pruebas de competencia y conocimiento para el ejercicio de estas actividades. En el Fuero Real (1255), se hace referencia a la exigencia de exámenes para profesiones relacionadas con la sanidad, entre éstas figura la albeitería. Otra referencia bibliográfica data de 1298, recogida en la ordenanza de Gremios de albéitares y herradores de Valencia, donde se detalla incluso las prácticas requeridas para dicho examen.

Para preparar los exámenes los aspirantes se basaban en una primera época en textos griegos, romanos y bizantinos que se conservaban en monasterios, escritos por eruditos sin experiencia práctica, con la intención de proporcionar conocimiento a los caballeros de las órdenes militares, a los que se exigía examen. Entre estos cabe destacar: *Liber artis medicinae* (siglo XII), que se encuentra en el Monasterio de Ripio y *Los siete libros de arte de la ciencia de Albeitería*, obra escrita a finales del siglo XIV por el benedictino Fray Bernardo.

Este período empírico y práctico finalizará a finales del siglo XV. En la ciudad de Sevilla, el 13 de abril de 1500, por Real Mandato de los Reyes Católicos, Isabel y Fernando, se promulga la Pragmática por la que se nombran “examinadores de albéitares y herradores”, creándose así el Real Tribunal del Proto-albeiterato de Castilla, más tarde transformado en el de España y después en el de toda la América hispana. Este es el momento en que se organiza el ejercicio profesional, al exigirse la práctica de examen ante Tribunal, que garantiza la calidad del servicio.

Una vez promulgada esta Pragmática, la producción literaria se incrementó por parte de los profesionales. Estas publicaciones, durante los siglos XVI, XVII y XVIII, eran editadas con una doble intención: la transmisión de los avances y el conocimiento en la materia, y muy especialmente orientada a la preparación de los exámenes para albéitares. Los más conocidos son:

- *Libro de menescalía et de albeytería et física de las bestias* de Juan Álvarez de Salamiella (s XIV) con dos partes: Hipología exterior y Patología equina (fundamentalmente cirugía).
- *Libro de Albeytería* (1547) de Francisco de la Reina de gran contenido como demuestra la publicación de al menos 14 ediciones.
- *Libro de Albeytería* (1571) de Pedro López Zamora.
- *Libro de Albeytería* (1587) de Fernando Calvo.
- *Discurso de Albeytería* (1629) de Francisco Ramírez Baltasar.
- *Libro de Albeytería* (1629) de Miguel de Paracuellos.
- *Práctica y observaciones pertenecientes al arte de albeytería* (1680) de Juan Álvarez Borges.
- *Recopilación de Albeytería y Flores de Albeytería* (s. XVII) de Matín Arredondo.
- *Instituciones de Albeytería y examen de practicantes en ella* (1727) de Francisco García Cabero, considerado como el precursor de las enseñanzas

regladas. Creo un cuerpo doctrinal de lo que podríamos llamar Ciencias Veterinarias y un esquema de lo que podría ser el primer plan de estudios.

- *Tratado de los animales útiles o domésticos (1740- 1761)* de Joseph Santeli que incluía todas las especies.
- *Recopilación de la Sanidad de Albeytería y Arte de Herrar (1769)* de Manuel Pérez Sandoval. Recopilación de la Sanidad de Albeytería y Arte de Herrar. Se trata de una especie de apuntes o contestaciones para los exámenes de los aspirantes a este arte.

Los Albéitares se ocuparán de la salud de los animales hasta bien entrado el siglo XIX, aproximadamente hasta 1850, en que son absorbidos y sustituidos por los Veterinarios, herederos de aquellos, forjados ahora en la luz de las enseñanzas que se imparten en las nuevas Escuelas de Veterinaria, creadas en todo el mundo a semejanza de la Escuela de Veterinaria de Lyon (1762), que abren un periodo, de mayor calidad, presto a incorporar conocimientos, técnicas y métodos novedosos, por lo general procedentes de la Medicina Humana, especialmente si se trata del campo médico, pero no exclusivamente, pues poco a poco la iniciativa profesional y la calidad de sus hombres, van enriqueciendo su formación.

Pero en España, como en el resto de los demás países, aparte de que la madurez y el ennoblecimiento de la Veterinaria llegó más tardíamente, los veterinarios continuaron hasta el siglo XX, dedicados en gran parte a la tarea del herrado, oficio que, como diría GORDON ORDÁS, *“sólo producía callos en las manos y callos en el cerebro”*.

Consideración especial merecen sin duda los planes de estudio que han modelado paulatinamente la propia identidad de la profesión veterinaria y han modificado y ajustado, al compás de los avances, la demanda que el entorno y la sociedad exigían.

En el siglo XVIII ofrece sólo el plan inicial de la Escuela de Madrid única existente hasta 1847; en el siglo XIX se implantaron cinco planes de estudio y el siglo XX hasta ocho más en algunas facultades. Además del desarrollo de sus materias y disciplinas, es interesante conocer, a través de sus preámbulos legislativos, lo que el mentor de turno consideraba como áreas o espacios a ocupar, a veces a conquistar, por la actividad profesional, es decir, su contenido y futuro.

Siguiendo las tendencias europeas del siglo XVIII, especialmente la creación de las Escuelas de Veterinaria francesas, y ante la inquietud creciente por el cuidado de los animales, Felipe V y con mayor auge el reformismo ilustrado generado durante el reinado de Carlos III, da preponderancia a fomentar, las enseñanzas útiles. Entre estas enseñanzas surgen con una energía inusitada las relacionadas con la agricultura

y la ganadería. Así es como se pone en marcha la creación en España, entre otras, de las Escuelas especiales de Veterinaria.

Con este objetivo se encarga a Segismundo Malats e Hipólito Estévez, la elaboración de los planes de estudios para crear los estudios de veterinaria en las ciudades de Madrid y Córdoba. Estas iniciativas concluyeron el 23 de febrero de 1792 con la creación, por orden de Carlos IV del Real Colegio Escuela de Veterinaria de Madrid. Respecto a la proyectada en Córdoba el mismo Segismundo Malats, se encargó de conspirar para que se pospusiera la creación de estos estudios, evitando con ello competencia a la Escuela de Madrid, de la que el mismo figuraba como primer director. El 26 de marzo de 1793 da su aprobación S. M. el Rey Carlos IV al primer Plan de Estudios.

Las materias de estudio se aplicaron exclusivamente al caballo. Sigue, por tanto vigente la primitiva idea de que el veterinario sólo debe dedicarse a la cura de los équidos (caballos, mulas y asnos), siendo el resto de especies atendidas por curanderos, pastores y vaqueros. Para el ingreso de los alumnos se exigían, en el caso de los civiles, tener entre 16 y 20 años, ser sanos y robustos, presentar una memoria de puño y letra, fe de bautismo e informe de buena conducta y de limpieza de sangre. Tenían preferencia los que tuvieran conocimiento de latín y francés, así como los que tuvieran práctica del arte de herrar y, por supuesto, los albéitares y sus hijos. En cuanto a los militares: eran seleccionados por los Regimientos en los que prestaban servicios.

El plan inicial se estructura en dos años sobre las materias de anatomía, morfología y el arte de herrar, respondiendo a las exigencias de una sociedad a la que interesaban la cría, doma y aptitudes del ganado equino, como ya hemos indicado. En 1806 el plan se amplía a cuatro años, dando entidad propia a la fisiología, la materia farmacéutica y desarrollando la cirugía. En 1833, la duración de los estudios se planifica en cinco años y ya aparecían en él nociones de anatomía patológica y el estudio de la problemática jurídica de la compraventa de animales. También se incluyeron cátedras de francés, gramática castellana y lógica, con las que se pretendía elevar el nivel cultural derivado del estudio de humanidades, con la intención de *“otorgar un brillo social que no tenía la otra titulación de albéitar”*.

De este modo, a finales del siglo XVIII se inician las enseñanzas regladas de los estudios de Veterinaria en España. No obstante, el Tribunal del Protoalbeiterato continuó examinando, albéitares y herradores, hasta 1850. Esta situación se resolvió definitivamente, gracias a la tenacidad y actuación clarividente de Carlos Risueño, así como a la colaboración eficaz y continuadora de Nicolás Casas. Ambos se marcaron como objetivos prioritarios, de una parte la elevación del nivel científico de la ense-

ñanza, y de otra la abolición del Protoalbeiterato. Además, se encargaron de redactar el Plan de Estudios de 1847 y sobre todo de conseguir la publicación del Decreto de 19 de agosto de 1847, firmado por la Reina Regente María Cristina. En este Decreto se publica el Plan de Estudios de 1847 y al mismo tiempo se crean las Escuelas de Veterinaria de Córdoba y Zaragoza (León se crearía en 1852), así como se establece la supresión de títulos de albéitar y herrador.

Así pues las Escuelas de Córdoba y León, catalogadas como Escuelas Subalternas de Veterinaria, inician sus enseñanzas mediante el Plan de 1847. En el mismo, se establece la docencia en tres años. En primer año se cursaba Anatomía y Exterior del caballo, Fisiología e Higiene, en compendio. En segundo año, las enseñanzas versaban sobre Patología general y especial, Terapéutica, Farmacología, Arte de recetar y Obstetricia. En el último se impartían las materias de Operaciones, Vendajes, Arte de herrar teórico-práctico, Medicina legal y Clínica.

Diez años después, la popular Ley Moyano modifica la enseñanza a todos los niveles implementando con otro curso las escuelas de provincias, delimitando los campos de actuación de los veterinarios de primera y de segunda clase y situando al final de los estudios materias básicas, como Física, Química e Historia Natural aplicadas, a la vez que era más exigente en conocimientos para ingresar. La ley de Instrucción pública de 1857 y Reglamento para su aplicación del mismo año, integra definitivamente a la Escuela profesional de veterinaria en la enseñanza universitaria, sin llegar aún a Facultades, pero sí como Escuelas Especiales. Este plan subsistió hasta 1871, en el que se igualaron todos los títulos expedidos por las cuatro Escuelas.

Uno de los avances más importantes en el desarrollo y progreso de las enseñanzas veterinarias, y por ende, de la capacitación profesional de los veterinarios, se produce con la entrada en vigor de la Real Orden del 22 de septiembre de 1912, aprobada por S.M. Alfonso XIII. Con su exposición de motivos, que apelan al papel de la ciencia en las riquezas naturales, a la promoción rural, a la multiplicación de las especies, a la creación de industrias, etc., señala a la investigación prioritaria y define a la Veterinaria *“como la que organiza a los animales domésticos tanto en los servicios que al hombre prestan como por sus relaciones con la medicina humana, la higiene pública y el fomento de la producción agropecuaria en general”*.

Efectivamente, el ocaso del siglo XIX recibía con expectación la revolución pasteuriana y una avidez de innovación basada y estimulada por los nuevos conocimientos imprescindibles en la mejora de la industria pecuaria. *“Todos coincidían en crear y mejorar una enseñanza renovable y de alto nivel, demostrando que la enseñanza había*

comenzado a tratarse no sólo por los responsables oficiales, señalando objetivos de formación equilibrada, cursos preparatorios en ciencias, novedades en materias como la bacteriología, enfermedades y zoonosis, reconocimiento de alimentos, etc., apoyadas en la necesaria infraestructura de estaciones pecuarias y centros ganaderos e industriales, lo que llenaba los niveles de investigación, docencia y extensión que venían a representar una nueva frontera”.

En este plan, como contrapartida a la resonancia del éxito social obtenido a principios de siglo por las investigaciones de Santiago Ramón y Cajal, aparece por primera vez como materia independiente de estudio la Histología. Así mismo, hacen su aparición la Bacteriología, Preparación de sueros y vacunas, Parasitología y Enfermedades parasitarias e infectocontagiosas con singular relieve y entidad. En el quinto año, se complementa la especialidad médica, con otras dos ramas de la profesión que en el transcurrir de los años, han tomado cuerpo y tradición en nuestra veterinaria española: el Control sanitario de los alimentos, y la Zootecnia y mejora de la cabaña animal. Durante cuatro lustros, este plan de estudios acreditó una profunda renovación profesional, equiparando sus enseñanzas desde el ingreso a las restantes titulaciones universitarias.

Pero el plan del siglo (estuvo calificado entonces como *“el mejor y más completo plan del mundo”*) iba a llegar con la II República de la mano de su progenitor Gordón Ordás, siguiendo modelos europeos, fundamentalmente el alemán. Comenzó integrando las Escuelas en el Ministerio de Fomento, cuyos medios y estaciones puso a su servicio, a través de la recién creada Dirección General de Ganadería e Industrias Pecuarias.

Con los nuevos aires republicanos, se concede gran importancia a la formación práctica. Se cursaba en cinco años, *“con materias básicas reforzadas, ampliando las exigencias idiomáticas al alemán, que se estudiaba durante todos años, e introduciendo materias como la genética y alimentación, en todas sus direcciones, la patología por especies, forma en la que también abordaba la zootecnia, e incluyendo materias relacionadas con la industria derivada, la inspección y análisis bromatológico, coronado todo con la economía rural”*. Este plan contemplaba además una titulación superior, de Ingeniero Pecuario, sólo impartida en la Escuela de Madrid.

El Dr. Etxániz en el ensayo biográfico sobre este insigne leonés, Félix Gordón Ordás, publicado por la Fundación Vela Zenetti, rinde un minucioso y merecido homenaje que se suma a otros del considerado *“como el gran renovador de la Veterinaria de su época e inició un movimiento regeneracionista, siguiendo la línea de su admirado Molina Serrano, tendente a prestigiar la profesión, lo que conllevaba la renovación intelectual, moral y económica; impulsó la formación continuada; luchó por la dignidad profesional, invitó a*

reflexionar sobre las metas profesionales, fomentó el asociacionismo profesional, propugnó la modernización del plan de estudios y la dotación de una mentalidad científica”.

La guerra civil española marca un paréntesis en las actividades académicas y además da lugar a nuevas normativas, aunque posiblemente no lo suficientemente acertadas. En 1940, el Ministerio de Educación Nacional dicta las oportunas disposiciones para la normalización de las enseñanzas veterinarias en el nuevo Estado. En el mismo, se instaura el examen de selección como curso preparatorio en la Universidad y se le da categoría de estudios superiores relativos a los animales domésticos, su patología y su aprovechamiento industrial y económico. Este plan de estudios, el primero de la postguerra, ha sido considerado regresivo, recortando materias básicas, limitando exigencias idiomáticas, rebajando y diluyendo materias específicas en todas las ramas y enfatizando singularmente la formación médica, aún sin diversificaciones.

Pero como indica el Profesor Medina Blanco *“el camino realizado era ya imparable, en tal medida que el viejo sueño de los «bachilleristas», de toda la progresía del XIX estaba cerca, como estaba el año 1944, con buena parte de las reivindicaciones profesiones de todos los tiempos”.*

Un nuevo plan, el plan Ibáñez Martín se ponía en marcha. La ley de Ordenación Universitaria de 1943 eleva las Escuelas de Veterinaria al rango de Facultades de Veterinaria y da competencias a las cuatro Facultades para la colación de los grados de Licenciado y Doctor. El referido decreto además establece las enseñanzas en cinco cursos y prevé la expedición de Títulos en cuatro especialidades: *Sanidad Veterinaria, Zootecnia, Higiene pecuaria y Patología.*

Tras la Asamblea Nacional de Universidades Españolas, celebrada en Madrid en julio de 1953, por iniciativa del entonces Ministro de Educación Nacional, Joaquín Ruiz Jiménez, una subcomisión compuesta por dos catedráticos de cada una de las cuatro Facultades, elaboró un nuevo plan de estudios: el plan de 1953. Indicaba un sistema de mayor autodeterminación pedagógica de la propia universidad. Se realizaba en seis cursos, modificación fundamental y positiva, se cambiaban algunas denominaciones, se diferenciaba el vagón de la zootecnia, aparecía la patología de la reproducción -novedad notable- y volvían las tecnologías industriales. Otra novedad era la creación de especialidades, con matices singulares y efectos conocidos sobre el montaje y desarrollo de la industria nacional de piensos, de la avicultura, de la porcicultura y bovinocultura láctea, inducidos por sus titulados, que no han sido debidamente valorados, aunque sí reconocidos.

Catorce años duró aquel plan, que fue excelente, para llegar al llamado de preespecialización del año 1967 que vivimos en primera persona. Reducía a cinco los cursos, error craso frente a los razonamientos que lo trataron de justificar (la tendencia mundial y europea de abreviarlas, hecho que después no resultó cierto y también a la táctica de atraer alumnado que había decrecido alarmantemente en la década de los sesenta).

Su modificación sustancial consistía en la posibilidad de añadir al *curriculum* de materias obligatorias, otras optativas según la rama elegida, en tres grupos. Existía un notable desglose de materias, especialmente en la rama zootécnica que iba desde la genética a las producciones animales pasando por la etnología, la identificación, la alimentación, la biometría y la economía ganadera. Criterio que se ampliaba a las otras secciones, lo que era bueno sin excesivos solapamientos. Tuvo una duración de tan sólo seis años.

Eran numerosos los profesores de la época y también algunos de los que hoy analizamos con cierta perspectiva como alumnos y posteriormente profesores, los que creemos que el restablecimiento de seis años de licenciatura, es decir menos asignatura por curso, hubiese sido excelente y acorde con los tiempos y los fines perseguidos.

El crecimiento y desarrollo hace que la sociedad española se vaya “urbanizando” cada vez más y prestando atención a la tenencia y cuidado de animales de compañía y mascotas. Estos aspectos pasan a verse reflejados en unos Planes de Estudio que ven la luz en las Facultades existentes en el año 1973. El objetivo era formar especialistas en esos tres campos para abastecer el mercado de trabajo de profesionales con una base sólida y perfectamente formados.

Estos Planes de Estudio tuvieron una vida larga a pesar de los inconvenientes que presentaban, que se podían resumirse en lo siguiente: a pesar de las especialidades se concedía un título único, con lo que el profesional podía ejercer en un campo de la Veterinaria para el que no estaba adecuadamente preparado y la preparación era muy sesgada y dependiendo de la especialidad que fuese, se obviaba el cursar materias que se pueden considerar fundamentales para el ejercicio de la profesión en los tres aspectos mencionados.

En 1978 aparece en la legislación europea una Directiva, la 1027/78, que regula los estudios de Veterinaria en el entorno de la actual Unión Europea, de obligado cumplimiento había que transponerla a las legislaciones nacionales de los países integrantes de la UE, por tanto, para que los estudios fueran homologados había que diseñar planes de estudio conformes a dicha Directiva. Todo ello hacía que el

plan de estudio del 73 no fuese homologable a nivel europeo, ya que muchas de las materias que había que cursar de forma obligada, dependiendo de la especialidad, no se estudiaban y no se contemplaban las prácticas preprofesionales.

Con la entrada en 1986 de España en la actual Unión Europea, la Directiva pasa a ser ya de obligado cumplimiento y comienzan a constituirse Comités y Comisiones de Expertos para estudiar la homologación. Sin embargo, hasta el año 1991 (aprovechando la reforma de los planes de estudio basada en el sistema de créditos) no aparecen las Directrices Generales de los Planes de Estudio de Veterinaria, ya adaptadas a la mencionada Directiva, que además permitió la libre circulación de profesionales.

Las directrices generales confirieron a la licenciatura de Veterinaria un trato similar al resto de licenciaturas, es decir, se diseñó una carrera de cinco años y de unos 300 créditos. Este hecho no satisfizo a la profesión que pretendía un trato similar al que tuvo la licenciatura de Medicina, es decir, una licenciatura de 5,5 ó 6 cursos y de 400-450 créditos, todo ello por lo denso y complejo de las diferentes materias que deberían cursar los alumnos obligados por la Directiva Europea. Se pretendía además que las prácticas preprofesionales, a las que hacía mención la directiva, se cursaran con la carrera prácticamente terminada, a modo de rotatorio o de *practicum*.

La insatisfacción manifiesta de las facultades de Veterinaria españolas, hizo que no se pusieran en marcha estos planes hasta que no se adoptó una solución de consenso con los responsables de la Educación Superior, la misma consistía en permitir el diseño de planes de estudio a cursar en cinco años, pero en el que se podían alcanzar los 400 créditos.

De este organigrama surgen los planes implantados en todas las facultades de veterinaria españolas. La Facultad de Veterinaria de Córdoba es la primera que pone en marcha este nuevo plan en el curso 1997-98 y publicado en el B.O.E. del 23-10-1996.

El mismo está configurado en un total de 405 créditos de docencia que se imparten en cinco cursos académicos. De los créditos totales, se establecen 280 créditos de materias troncales, el 70 por ciento del total. Además, deben completarse las enseñanzas con 54 créditos de materias optativas ofertadas al alumno, y con 40 créditos de otras materias de libre configuración. El resto hasta 405 créditos deben ser valorados en estancias de prácticas en empresas, clínica y otras afines de reconocida capacidad profesional.

De todo ello se infiere que este plan de estudios, al menos sobre el papel, resulta totalmente diferente a los precedentes, pues se establecen unas directivas que

incluyen todas las materias y se deja cierta capacidad al alumno para configurar su propio *curriculum*. Además, como novedoso figura que se cuantifican los créditos prácticos de cada materia y se obliga al alumno a realizar estancias complementarias fuera del centro.

Con todos estos hechos históricos desembocamos e iniciamos el siglo XXI. En el ámbito de la Educación Superior, este nuevo siglo nos trae una nueva y clara demanda surgida desde Europa. Inicialmente la educación, en todos sus niveles, no aparecía como un elemento sustancial ni en los tratados ni en los documentos que configuran los procesos de construcción de la Unión Europea. Y esto es así porque los diseñadores del proceso consideraron que la educación debería continuar siendo responsabilidad individual de cada uno de los países.

Sin embargo, reflexiones en el seno europeo concluyen que la educación es un pilar esencial en la construcción de una Europa común basada en el conocimiento y es el instrumento que mejor puede contribuir a incrementar la calidad de vida de los ciudadanos, así como su integración en una sociedad plural y diversa.

Para alcanzar estos objetivos, Europa se planteó como estrategia global, mediante las declaraciones de la Sorbona de 1998 y de Bolonia de 1999, la reforma de los sistemas de Educación Superior. Dicha reforma se orienta hacia un modelo marco en el que puedan converger los diferentes sistemas nacionales en un plazo de tiempo determinado.

El concepto de un Espacio Europeo de Educación Superior se va consolidando a partir de la referida declaración de Bolonia, en la que los ministros de educación de 29 países europeos instan a los estados a desarrollar e implantar en sus países las siguientes actuaciones:

- Adoptar un sistema de títulos comprensible
- Establecer un sistema de títulos basado en dos niveles principales. El título del primer nivel dará acceso *al mercado de trabajo europeo* ofreciendo un grado de cualificación apropiado. El segundo nivel, que requerirá haber superado el primero, ha de conducir a un título de postgrado tipo máster y/o doctorado.
- Establecer un sistema común de créditos para fomentar la comparabilidad de los estudios y promover la movilidad de los estudiantes y titulados.

Posteriormente, en el comunicado de Praga de 2001, se refuerzan los puntos anteriores y se introducen algunas líneas adicionales como:

- *El aprendizaje a lo largo de la vida*, como elemento esencial para alcanzar una mayor competitividad europea, así como para mejorar la cohesión social, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida.

En España, la Ley Orgánica de Universidades promulgada a finales de 2001, legisla la adopción de las medidas necesarias para la plena integración.

Sin embargo, la sociedad demandaba cada vez más que se incluyeran en la formación aspectos relacionados con las necesidades laborales del mundo empresarial y profesional, con las nuevas tecnologías y la innovación educativa, con la planificación estratégica y la calidad, todo ello en un marco de desarrollo equilibrado del proceso.

Las tendencias de la educación superior en el mundo ponen de manifiesto la necesidad de un cambio conceptual que implicaba la evolución de una educación centrada en la enseñanza a otra basada en el aprendizaje, y de igual modo, los procesos educativos debían hacer posible un aprendizaje a lo largo de la vida.

Efectivamente, la tradición docente universitaria ha estado marcada, por la concepción de la enseñanza en la que el profesor, experto o especialista, “expone” sus conocimientos al alumnado según el “estilo de conferencia”, convirtiéndose, de esta manera, en un espejo o modelo a “imitar” y como la única o gran fuente de conocimientos. Actualmente, los medios de información, desde la bibliografía hasta las tecnologías, se convierten en centros de acceso al conocimiento. De ahí que la convergencia europea de la educación superior o universitaria plantea una nueva significación del “aprendizaje”: aprendizaje permanente, es decir, se aprende durante toda la vida y en todos los ámbitos: familiar, social, laboral, cultural, etc.

Este nuevo enfoque del aprendizaje hace temblar los cimientos tradicionales de la docencia universitaria, pues convierte al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y asigna al profesorado un papel de orientador y facilitador. En sintonía con esta perspectiva, surge una metodología participativa y de implicación del alumnado en su propio aprendizaje, priorizando la intencionalidad de adquirir y desarrollar estrategias de “aprender a aprender”. El modelo de enseñanza-aprendizaje, centrado en el alumno, responde a la concepción humanista-fenomenológica, que resalta a la persona como generadora de su propio desarrollo. La persona en su totalidad es la central que coordina y promueve el proceso de aprendizaje y la autoconciencia reflexiva en un eje nuclear. El aprendizaje es el resultado de la implicación del yo en los procesos cognitivos, afectivos y conductuales, que, a su vez, tienen una relación directa con el rendimiento.

Se tiende, pues, a propiciar el autoaprendizaje del alumnado con su participación activa en el proceso, y a dar sentido a las expresiones “*aprender a aprender*”, “*enseñar a pensar*”, “*enseñar a aprender*” y “*aprender a reflexionar*”. Estas expresiones están asociadas a esta nueva concepción del aprendizaje enraizada en el interior del alumnado, con más inflexión en “*cómo aprender*” que en los clásicos “*cómo enseñar*” y en “*cómo estudiar*”.

Con esta introducción intentaremos brevemente exponer los resultados emanados de un proyecto denominado “Libro Blanco del Grado en Veterinaria” elaborado en 2004, que debería ser el referente para el diseño de los Grados en España. Fueron fruto del trabajo realizado por la Conferencia de Decanos de las Facultades de Veterinaria Españolas, que me honró presidir en esos momentos. El resultado final de los trabajos fue refrendado por todos los decanos, constituyendo un hito muy importante por el nivel de consenso alcanzado. En el proyecto se llegó a un amplio acuerdo sobre las competencias a alcanzar por los estudiantes, se respetó escrupulosamente la Directiva Europea, se definieron los perfiles profesionales en los clásicos (clínico, producción animal, sanidad animal, bromatología y otros), se diseñaron las materias o bloques que deberían cursar los estudiantes, etc.

En el desarrollo del mismo se pretendió analizar la situación de los estudios de veterinaria en Europa. Se realizaron inicialmente sólo el análisis de aquellas facultades europeas más emblemáticas y que han sido valoradas ya por el Sistema de Evaluación y Acreditación continuada establecido por la Asociación Europea de Establecimientos de Educación de Veterinaria (EAEVE), reconocido por los Comités de Educación y Consultivo de Enseñanzas Veterinarias de la Unión Europea. De esta forma fueron seleccionadas un total de nueve centros: Alfort, Bolonia, Budapest, Hannover, Lieja, Liverpool, Nantes, Uppsala y Utrecht.

Las conclusiones más importantes fueron las siguientes:

- La mayoría de las estructuras y contenidos de los estudios de veterinaria analizados, tenían un componente clínico muy potenciado en detrimento de otras áreas formativas esenciales (higiene e inspección de alimentos, seguridad alimentaria o producción animal). Esta carencia se había puesto en evidencia en crisis como la ocurrida en el Reino Unido y otros países europeos (Encefalopatía Espongiforme Bovina) y que demandó veterinarios con formación en inspección de mataderos al carecer de la misma sus egresados.

- En otro sentido, se observaba en la estructura de los estudios, una alta especialización fundamentalmente en medicina de animales de compañía y caballos más propia de estudios de postgrado y que no tenían cabida en la nueva filosofía de formación básica para la obtención del grado que contempla los criterios de convergencia.
- En cuanto a las metodologías de aprendizaje cabía resaltar la utilización en gran medida del método del caso en su enseñanza (PBL, *Problem Based Learning*) aplicándolo desde los primeros cursos. Este método posee ciertas ventajas, principalmente en la profundidad en la que los alumnos aprenden y comprenden los conceptos y problemas de una materia determinada. Esta metodología podría tomarse como ejemplo para modificar, al menos parcialmente, el tradicional sistema de clases magistrales.
- El porcentaje de trabajos dirigidos que se realizaban era elevado. Opinamos que esta era una buena opción y de relativa fácil aplicación; los trabajos dirigidos son una buena estrategia para la sustitución de aquellas clases en las que se imparten contenidos que van orientados a resolver situaciones o problemas que podrían, por medio de trabajos dirigidos, ser comprendidos y elaborados con mayor profundidad.
- El principal déficit observado en la formación era la falta de adecuación de los estudios al mundo laboral. Por lo tanto, cualquier modificación de estos estudios debería tener en cuenta la demanda social y laboral y sus cambios. Esto requeriría una estructura flexible y adaptable a situaciones diversas y cambiantes.

Los licenciados de veterinaria tenían una rápida integración en el mercado laboral pero con unos índices de precariedad preocupantes, en particular si se tiene en cuenta los años de formación necesarios. Una mayor diversificación profesional permitiría aliviar esta situación.

Aunque los principales perfiles de la profesión veterinaria continuaban siendo los tradicionales: “medicina veterinaria”, “producción y sanidad animal” e “higiene”, las áreas en las que se suponía una mayor proyección eran la seguridad alimentaria, el bienestar y la protección animal, la epidemiología y la medicina preventiva según el informe europeo VET2020 y el ejercicio clínico en especies no convencionales, ámbitos todos ellos encuadrados dentro de los perfiles clásicos.

En la profesión veterinaria, al igual que sucede con otras, los conocimientos adquiridos en la licenciatura sólo pueden considerarse básicos y dirigidos hacia una

primera inserción laboral; el ritmo de avance del conocimiento en cualquier área y la cada vez más creciente especialización, conducen necesariamente a la realización de estudios de postgrado. En el caso particular de la profesión veterinaria, y en especial en las áreas de vertiente más médica o sanitaria, es obvio que esta especialización debería, en un futuro, adoptar una estructura similar a la de la medicina. Sin embargo, los títulos expedidos por los colegios de especialistas tienen una representatividad relativa, puesto que sólo tienen un valor de “prestigio” y carecen de reconocimiento legal. Sería razonable que, estas especializaciones tuviesen un reconocimiento legal, aunque ello, desde luego, implica una tarea de coordinación entre el legislativo, las facultades y el Consejo General de Colegios de Veterinarios.

En este proyecto, también nos planteamos conocer de manera diferenciada la opinión y valoración que de las competencias genéricas hacen, de un lado los profesores y del otro los empleadores de veterinarios. Esta visión nos permitió contrastar las opiniones y valoraciones de los distintos colectivos y alcanzar así una visión más amplia acerca de la necesidad de formación en estas competencias.

Para los empleadores, todas las habilidades o competencias alcanzan en la Universidad un desarrollo inferior a la importancia que ellos le confieren. Ello demuestra, una vez más, la escasa comunicación y vertebración Empresa-Universidad, a pesar de los avances para su consecución en los últimos años.

Finalmente queremos puntualizar cuales fueron los objetivos del Título de Veterinario y la propuesta de estructuración del mismo que el Libro blanco propuso:

Los objetivos del Título de Veterinario se resumen en la formación de licenciados con conocimientos y capacitación profesional que garantice la salud de los animales y del hombre, mediante:

- El control de la higiene, la inspección y la tecnología de la producción y elaboración de alimentos de consumo humano desde la producción primaria hasta el consumidor.
- La prevención, diagnóstico y tratamiento individual o colectivo, así como la lucha contra las enfermedades de los animales, sean considerados estos individualmente o en grupo, particularmente las zoonosis.
- El control de la cría, manejo, bienestar, reproducción, protección, y alimentación de los animales, así como la mejora de sus producciones.
- La obtención en condiciones óptimas y económicamente rentables de productos de origen animal y la valoración de su impacto ambiental.

- El desarrollo de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en todos los ámbitos de la profesión veterinaria y de la salud pública.

En cuanto a la estructura general del título, estimamos que el conjunto de los objetivos formativos comunes deberían ocupar el 75% de los créditos totales que fijaran las directrices generales propias, por las siguientes razones: se trata de una titulación del ámbito de la salud (profesión sanitaria) y la mayoría de las competencias específicas, independientemente del perfil profesional, ha tenido una valoración alta, por lo que el nivel de profundidad con que hay que abordar los contenidos formativos comunes ha de ser muy amplio.

La opción elegida en este proyecto fue la de 300 ECTS (correspondientes al mínimo de 5 años que marcaba la Directiva 78/1027/EEC), más 30 créditos ECTS de periodo de prácticas tuteladas preprofesionales. Esta estructura superaría a la de la mayoría de titulaciones, con la excepción de Medicina, licenciatura con la que Veterinaria presenta numerosas similitudes, aunque con la peculiaridad de que en Veterinaria se aborda el estudio de más especies, lo que justifica el aumento de la duración de los estudios.

Se propusieron que los Contenidos Formativos Comunes se concretaran en bloques. Mediante ellos facilitaríamos la distribución de la enseñanza teórica y práctica de los mismos, los cuales deberían ponderarse y coordinarse de tal manera que los conocimientos y experiencias se adquirieran de forma que el veterinario pueda desempeñar todas las tareas que le son propias.

LIBRO BLANCO DE VETERINARIA

TRONCALIDAD

- 1- Ciencias básicas (3-5%)
- 2- Estructura y función (21-23%)
- 3- Agentes biológicos y alteraciones de la estructura y función (11-13%)
- 4- Fundamentos del diagnóstico y la terapéutica (9.5-11.5%)
- 5- Producciones animales (12.5-14.5%)
- 6- Ciencias clínicas (14-16%)
- 7- Sanidad animal (10.5-11.5%)
- 8- Higiene, seguridad y tecnología alimentaria (8-10%)
- 9- Gestión, ética y legislación (4-6%)

**1 semestre (30 ECTS)
equivale al 13%**

Los bloques que conformaron los contenidos formativos se consideran comunes a todos los perfiles. Como ya comentamos, en Veterinaria el grado debería ser de tipo generalista. Estos bloques son:

Los bloques de materias así definidos ofrecían un marco flexible tanto desde el punto de vista de su organización temporal (en un mismo año pueden coexistir materias de dos bloques) como desde el punto de vista de distribución de contenidos. Con este marco, resultaba posible la integración de contenidos de forma transversal a los distintos bloques.

Por ejemplo, los contenidos del bloque de producción y los del de sanidad animal en gran parte podrían integrarse por especies, añadiendo a ellos los correspondientes aspectos clínicos de cada especie. Así pues, con este modelo se permitía que cada Facultad se adaptara a la situación en función de sus recursos y contexto. En definitiva, opinábamos que la estructura que se propuso permitía la integración horizontal (dentro de un bloque, por ejemplo) y la integración vertical (entre bloques).

Así mismo, se recomendaba que en todas las Facultades de Veterinaria españolas se impartan contenidos en relación con:

- Inglés Técnico.
- Informática y Gestión de la Información.
- Historia de la Veterinaria.
- Aspectos complementarios de Salud Pública.

Otras recomendaciones del grupo de trabajo fueron:

- El alumno debía de haber superado al menos el 80 % de los contenidos formativos comunes incluidos en los tres primeros bloques antes de poder acceder al resto.
- Las prácticas tuteladas tan solo deberían ser realizadas por aquellos alumnos que hubieran superado al menos el 80% de la totalidad de los contenidos formativos comunes.

Hemos mencionado, incluso reiteradamente, que las metodologías docentes precedentes podían ser responsables, al menos en parte, de algunos de los defectos de la enseñanza de la veterinaria en España. Por lo tanto, se propuso algunas ideas que pudieran contribuir a solventar este problema.

En primer lugar, disminuir las horas dedicadas a clases magistrales clásicas. Este tipo de docencia ha sido el eje clásico de la enseñanza universitaria durante los últimos siglos y posee las ventajas de su adaptabilidad a grupos grandes de alumnos y de transmitir la imagen de conocimiento asentado por medio de la *autoritas* del enseñante. A estas ventajas cabe añadir la capacidad de la clase magistral para exponer razonamientos complejos a los que el estudiante puede tener un acceso más fácil que si los intentase desarrollar por sí mismo. Sin embargo, posee algunos inconvenientes que deberían compensarse con otros métodos.

Por un lado, el propio carácter de la clase magistral convierte al estudiante en un elemento pasivo del proceso de aprendizaje, lo que en muchos casos genera lo que se ha dado en llamar la “esquizofrenia del estudiante”; es decir, el estudiante intenta comprender la explicación al tiempo que intenta tomar apuntes, a veces literales, sobre la misma. Como resultado de este proceso, la comprensión de los contenidos y su retención es escasa y ello incrementa el número de horas dedicadas al estudio fuera de clase, lo que, en definitiva, contribuye a aumentar la carga de trabajo. Por otro lado, la falta de interacción entre profesor y alumno crea una distancia que impide el desarrollo de ciertas competencias tales como la expresión oral o la capacidad para solventar problemas.

Como ya hemos señalado, las principales deficiencias observadas en el desarrollo de competencias por parte de los empleadores se han referido la toma decisiones, la capacidad de aplicar conocimientos en la práctica o la expresión oral y escrita. Todos estos puntos podrían mejorarse con una serie de acciones destinadas a potenciar las actividades:

- De carácter práctico o, combinadamente, teórico-práctico.
- Destinadas a la resolución de problemas reales.
- De inmersión en situaciones profesionales reales.
- De discusión y exposición de casos.
- De autoaprendizaje.
- De autoevaluación.
- De simulación interactiva.

Otra línea a tener en cuenta son las actividades de autoaprendizaje que requieren que el alumno gestione una serie de informaciones que están a su disposición en libros, revistas, Internet, etc. para resolver casos reales o simulados. Algunas de estas acciones ya se estaban llevando a cabo en varias facultades españolas. Este tipo de enseñanza puede coordinarse perfectamente con los contenidos teóricos y permite una

integración y consolidación de conocimientos mucho mayor. Por otra parte, resulta muy interesante si esta resolución de casos finaliza con una exposición razonada ante los compañeros acompañada de debate, lo que permite ir desarrollando varias de las competencias peor valoradas hasta ahora.

Con referencia a los aspectos prácticos de la enseñanza, creíamos que era muy conveniente la participación de los estudiantes en actividades profesionales desde los inicios de sus estudios, adaptándoles lógicamente a su nivel de conocimientos. Otro punto a destacar de las actividades prácticas es la necesidad de complementar, al menos en los cursos más avanzados, las prácticas de tipo metodológico por otras de tipo aplicativo con participación de los alumnos.

Por último, queremos resaltar que todos estos cambios metodológicos indefectiblemente deben apoyarse en una adecuación de recursos destinados a los espacios docentes, al reconocimiento a la labor del profesorado que profundice en estas líneas y a la realización de grupos más pequeños, que sin duda, afectaría a los recursos docentes. No pueden hacerse grupos de discusión adecuados en aulas de bancos fijos con 50 ó 100 alumnos y no se puede tutorizar a cada alumno si los profesores no disponen de horas suficientes.

Posterior al *Libro Blanco del Grado en Veterinaria*, cada facultad tuvo que diseñar sus propios estudios basándose en el RD 1393/2007 sobre los estudios de Grado y las normativas de cada Universidad, que, además, son muy poco coincidentes. Son precisamente estas regulaciones específicas de cada Universidad las que, debido a su elevada heterogeneidad, provocan una mayor divergencia entre los planes de estudio que se elaboraron en las diferentes Facultades de Veterinaria españolas. Estas normativas propias de las universidades, regulan aspectos tan trascendentales para el diseño de un currículo como el tamaño mínimo de una asignatura o unidad de matriculación (normalmente entre 3 y 6 ECTS), el rango de actividad docente presencial (que oscila de forma general entre el 30 y el 60%), etc. A todo ello se une la presión a la que se vieron sometidos tanto los Decanos y sus equipos directivos, como los miembros de las diversas comisiones encargadas del diseño de los nuevos planes, por parte del profesorado que exigía más créditos para sus materias. Por lo tanto, el resultado final, que por último vio la luz en todas las facultades de Veterinaria, se alejó del tan trabajado consenso inicial.

Sin embargo, y a pesar de esa aparente falta de uniformidad, lo único que se ha hecho es reflejar las especificidades de las distintas facultades. Lo básico, es decir, las competencias específicas veterinarias a alcanzar por los estudiantes, se recogen

en todos los planes de estudio. Desde la Conferencia de Decanos, conscientes de esta problemática, se trabajó para plasmar en un documento (que posteriormente fue refrendado, en todo o en parte, por las facultades), un acuerdo de transferencia que asegurara la movilidad nacional. Desgraciadamente, ésta última se está viendo amenazada por la falta de becas y por acuerdos restrictivos de algunos centros, sobre todo en lo que concierne a las asignaturas prácticas de tipo clínico.

El BOE de 11 de febrero de 2011 recoge la resolución de 21 de enero de 2011, de la Universidad de Córdoba, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Veterinaria. En su anexo se recoge la distribución por tipo de materias, así como la distribución de módulos, materias y asignaturas. Este plan se puso en marcha el curso 2011-2012 y actualmente el vigente en nuestra Facultad de Córdoba.

Un plan de estudios que la mayoría de ustedes conocen y que esencialmente recoge las normativas nacional emanadas del Ministerio de Educación y las europeas de la Asociación Europea de Establecimientos de Educación de Veterinaria (EAEVE), así como los objetivos del Título de Veterinario y la propuesta de estructuración del mismo que el Libro blanco propuso en su momento.

Finalmente, quisiéramos de forma muy resumida, exponer las conclusiones que seis decanos de Facultades de Veterinaria, presidentes y expresidentes de la Conferencia de Decanos que participaron en el Libro Blanco, hemos analizado en sendos artículos publicados en *Información Veterinaria*, *Revista del Consejo General de Colegios veterinarios* en octubre y diciembre de este año, sobre el estado actual de los estudios, donde se apuntan los extremos en que la legislación emanada del Gobierno obvió algunos de los acuerdos alcanzados por el claustro docente, y evidencian el elevado número de Facultades y alumnos que existen en España.

Uno de los acuerdos alcanzados y plasmados en el documento, el que hacía referencia a que la duración del grado debería ser de 5,5 años (330 créditos ECTS), fue rápidamente “rectificado” por la legislación posterior emanada del Gobierno de España. Concretamente, se redujo la duración del Grado a 5 años (300 créditos ECTS), por lo que la capacidad de maniobra para el diseño de una cierta “optatividad” en el Plan de Estudios se vio gravemente afectada. Ésta, en la mayoría de los casos, ha tenido que reducirse al mínimo, con lo que solo es posible una mayor “optatividad” reduciendo a contenidos mínimos los de las materias obligatorias a las que hace referencia la Directiva Europea.

Otro de los acuerdos que no se respetaron en la Orden que emanó del Gobierno de España para regular los estudios del Grado en Veterinaria (Orden ECI 333/2008)

fue la estructura modular en la que se deberían repartir las competencias a adquirir. Si bien las competencias se respetaron, la estructura modular no, eligiéndose una muy similar a la de la Directiva Europea reguladora de los estudios de Veterinaria, pero que no responde a lo que se pretendía en el Libro Blanco, y, sobre todo, ha dado lugar a malos entendidos y polémicas. Por ejemplo, la ubicación en el primer módulo (Formación Básica Común) de las competencias en materia de Deontología y Legislación hace que esta disciplina se tenga que ubicar en buena parte de las Facultades en los primeros cursos, con el consiguiente malestar del profesorado.

Otra de las cuestiones que amenaza constantemente, no sólo a nuestros estudios, sino a nuestra profesión, es la excesiva cantidad de estudiantes que todos los años ingresan en nuestros Centros y que, con posterioridad, se incorporan a un mercado laboral que no los puede absorber, lo que hace que la profesión se precarice cada vez más, condenando a los egresados a trabajos con una remuneración indigna, a la emigración o al paro. Para corroborar todo esto, les expongo un pequeño balance de lo que ha sucedido en el curso 2015-2016: 13 facultades de veterinaria, diez públicas y tres privadas con un total de 1672 egresados.

Para llegar a establecer cuál sería el número de Facultades de Veterinaria idóneo conforme a los estándares europeos, revisamos el número de estudiantes y veterinarios respecto a la población en diferentes países de la UE. Oscila entre los seis estudiantes de nueva entrada por millón de habitantes de Francia o los 11 a 13 de países como Alemania, Holanda e Italia; en España ingresan actualmente 36 estudiantes de nueva entrada por millón de habitantes, siendo además el país con más veterinarios en activo, 606 veterinarios por millón de habitantes, frente a una media comprendida entre los 300 y 450 en la mayoría de países con un status socioeconómico similar al nuestro.

Estos datos son reveladores. Por un lado están los países nórdicos y Holanda, que han decidido tener un único centro para formar a los veterinarios que realmente necesitan y dedicar los recursos económicos de los que puedan disponer para tener los mejores profesionales posibles que velen por la salud animal y la de las personas. Por otro lado, tenemos otros países con mayor población (Alemania o Francia) y pocos centros respecto a su tamaño poblacional, que optan por controlar el acceso a los estudios, y por consiguiente el mercado profesional. Capítulo aparte merece Italia, que ha cambiado de política universitaria respecto a los estudios de Veterinaria, controlando el acceso a los estudios de manera centralizada, estableciendo un máximo y planteándose, con el horizonte 2019, el cierre de aquellos centros que no cumplan unos estándares mínimos de calidad. Finalmente, España y Portugal, donde la necesidad real de veterinarios no se tiene en cuenta y la disponibilidad de recursos no parece ser tan importante.

En el caso español, la decisión de abrir o no nuevas Facultades, no está centralizada, sino que depende de cada Comunidad Autónoma. Además, en los criterios que se siguen no se tiene en cuenta la realidad profesional, ya que el Ministerio del que depende la decisión (que la tiene transferida a las Comunidades Autónomas) es el de Educación, que maneja criterios estrictamente académicos. Evidentemente, el problema se paliaría si, como en el caso de Italia, se manejasen criterios profesionales, la decisión estuviera centralizada y los ministerios de tutela fuesen Agricultura y/o Sanidad.

Por otro lado, la EAEVE y la Federación de Veterinarios Europea (FVE) han establecido que, de manera general, y con la disponibilidad de recursos existentes, para mantener los máximos estándares de calidad es suficiente con una Facultad de Veterinaria por cada 7-10 millones de habitantes. Es decir, que para España, con una población de 46,5 millones de habitantes según el último padrón (2015), sería suficiente con tener entre 5 y 7 Facultades. Debemos de recordar que en nuestro país hasta mitad de los años 80 solo existían 4 Facultades de Veterinaria; es decir, que en algo más de 30 años hemos pasado de 4 a 13 Facultades, de las cuales 10 son de carácter público.

Según los estándares de los países europeos que controlan el acceso a la profesión, lo ideal es que existan entre 300 y 500 veterinarios por cada millón de habitantes; en España esto supone entre 14.000 y 23.500. Desde luego, lejos de los más de 30.000 que en la actualidad hay colegiados. Si mantenemos las cifras ideales y tenemos en cuenta el relevo generacional, el crecimiento vegetativo de las necesidades de la sociedad y las bajas profesionales, y lo ciframos todo en el 3,5%, se necesitan entre 500 y 850 veterinarios anualmente. Si a esta cifra le añadimos un 20% fruto de abandonos de la carrera, bajas de estudiantes, etc., podemos cifrar las necesidades entre 600 y 1.020 alumnos de nuevo ingreso, lejos de los 1.672 actuales.

Otra característica diferencial de los estudios de Veterinaria, que asegura la calidad de los mismos, sean éstos de Licenciatura o de Grado, y que se apoya en el marco normativo europeo, es que es la única titulación en Europa (incluyendo todas las de la rama de las Ciencias de la Salud) donde las Facultades que la imparten sufren una evaluación periódica por una asociación, en la que, en su día, la actual Unión Europea delegó esta acción, la Asociación Europea de Establecimientos para la Enseñanza Veterinaria (European Association of Establishments for Veterinary Education –EAEVE-).

La Asociación, a la que pertenecen, de forma voluntaria, todas las Facultades de Veterinaria de España, tiene por objetivos: promover, desarrollar y armonizar la

educación veterinaria, potenciar la cooperación entre Facultades, principalmente Europeas, y otros organismos relevantes, y lo que, quizás, sea el aspecto más destacable, dirigir el Sistema Europeo de Evaluación de las Enseñanzas Veterinarias (European System of Evaluation of Veterinary Training), basado en el mandato emitido por la Comisión Europea en Febrero de 1994. El problema actual reside en que el mandato venía dado por la Directiva Europea 1028/78. La sustitución de las Directivas 1027 y 1028 de 1978, por la 36/2005 (parcialmente modificada por la 55/2013), supone una trasposición de las anteriores con la única excepción de la revocación del mandato de evaluación dado a la Asociación. A pesar de eso sigue siendo voluntad casi unánime de las facultades socias continuar con el sistema, por las siguientes razones:

- Ha servido, y sirve, para detectar deficiencias en las Facultades y, por consiguiente, para avanzar en el camino de la calidad en la docencia.
- Las Facultades han mejorado con un objetivo claro y “convergente” en toda Europa.
- Nuestras universidades han entendido la importancia del sistema y la particularidad de los estudios veterinarios, y ello ha permitido a las Facultades de Veterinaria dotarse de personal e infraestructuras que, de otro modo, difícilmente se habrían conseguido.

Sirven, por lo tanto, nuestros estudios como modelo para la futura evaluación y acreditación de todo tipo de carreras universitarias en el contexto europeo. Este aspecto, en el que los Veterinarios somos pioneros, acarrea una serie de problemas que no pueden ser obviados.

En primer lugar, existe una multitud de perfiles profesionales para el veterinario en Europa que van desde el modelo centroeuropeo, con un perfil casi exclusivamente clínico, pasando por el modelo anglosajón, que es un clínico con una mínima formación en producción animal e incluso en sanidad, salud pública e inspección, y terminando por el más completo, a nuestro juicio, que es el existente en los países de la cuenca mediterránea, ya que es en el único en el que se da una importancia, prácticamente igual, a los diversos aspectos relacionados con las salidas profesionales tradicionales (clínica, sanidad animal, salud pública, seguridad alimentaria y producción animal). En este punto es donde comienzan los problemas respecto a la evaluación europea, cuando se pretenden aplicar de forma estricta a nuestras Facultades los criterios de calidad establecidos por la EAEVE, sin tener en cuenta el amplio espectro y perfil profesional de los veterinarios en nuestro país.

La Unión Europea creó, en 1978, el Comité Asesor para los Estudios de Veterinaria (Advisory Committee for Veterinary Training, ACVT, decisión Comunitaria 78/1028 EEC). Este ACVT, que, insistimos, hoy por hoy ha perdido el mandato dado en su día por la Comisión, pero que, sin embargo, mantiene sus criterios, ha ido actualizando los requisitos básicos para las enseñanzas de Veterinaria, encomendando a la EAEVE la responsabilidad de desarrollar y llevar a cabo un método de evaluación que garantice su cumplimiento en los países miembros de la UE. El método de evaluación vigente fue establecido en su momento por la EAEVE y revisado por última vez en la Asamblea General de la Asociación en Uppsala (Suecia) en el año 2016, al aprobar la última versión de su "Evaluation of Veterinary Training in Europe: Standard Operating Procedures (SOP)".

El SOP establece una serie de criterios docentes y de calidad, que, cuando se cumplen por parte de una Facultad Europea, hacen que ésta sea incluida en la Lista de Facultades de Veterinaria Aprobadas y Acreditadas (la lista aparece publicada en la página Web de la EAEVE, ver la tabla para las Facultades españolas) y que no tiene ninguna transcendencia ni reconocimiento por parte de la Comisión Europea.

Otro de los problemas es que en España y otros países esta evaluación no sustituye a los sistemas de acreditación y verificación de los estudios de veterinaria de obligado cumplimiento por la legislación nacional. El proceso europeo es dinámico, y una Facultad debía someterse a él cada 10 años, independientemente de que fuera aprobada o no. Sin embargo, con la aprobación del nuevo SOP aparecen una serie de problemas que pueden afectar mucho a las facultades españolas:

- El nuevo SOP reduce el período entre evaluaciones a 7 años, que es escaso si tenemos en cuenta que preparar la evaluación cuesta, al menos, un año y medio de intenso trabajo, y que económicamente no es asequible para buena parte de las Facultades (el coste se sitúa entre los 30.000 y 40.000 € por evaluación, asumidos íntegramente por la Facultad).
- En España, con la aparición del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y de los Grados, los títulos tienen que someterse a una evaluación oficial (obligatoria) cada 7 años desarrollada por diversas agencias (ANECA y agencias autonómicas) y que, de no superarse, el título es suspendido (se tiene que dejar de ofertar). Evidentemente, esta evaluación se solapa con la de la EAEVE, y a pesar de la insistencia de la Conferencia de Decanos, ambas entidades (EAEVE y ANECA) no tienen voluntad de ponerse de acuerdo para compatibilizarlas.

- Los criterios de los equipos evaluadores son en ocasiones subjetivos, cuando estos deberían ser todo lo contrario, objetivos, y no verse influenciados por ideas preconcebidas o la “reputación” de algunas Facultades.
- Para su evaluación la EAEVE ha dejado de basarse en las materias de la Directiva Europea (que siempre fue la base de la evaluación), introduciendo otros criterios con un perfil eminentemente clínico.
- Los criterios inciden sobre todo, incluso de forma cuantitativa, en los aspectos clínicos de la docencia veterinaria, abandonando los otros aspectos profesionales o solventándolos con ratios meramente cualitativos. Por ello, estos criterios de calidad de la EAEVE no se adaptan exactamente a las características de los estudios de Veterinaria en España, Portugal, Italia o Grecia.
- Las ratios son, en muchos casos, inasumibles por los centros españoles (número de casos clínicos de bovinos vistos intramuros, p.e.) porque son modelos de prácticas que no se dan en nuestro país (en el caso mencionado, las prácticas se hacen en granjas, siempre bajo la supervisión de un profesor), favoreciendo la idiosincrasia de los países del centro y norte de Europa.

Esta cuestión, que lleva aparejado un profundo debate en el seno de la EAEVE, y sobre la que las tesis de la “Veterinaria Mediterránea” se escucharon con fuerza hace una década, pero que ha perdido protagonismos en los últimos años, no es la única en la que la visión de las Facultades de Veterinaria del “Norte” y del “Sur” discrepan.

Otro profundo desacuerdo deriva del hecho del propio concepto de EEES. Hemos indicado antes que, por definición, un Grado es un conjunto de estudios que dotan al estudiante de unas competencias que le capacitan por Ley (Directiva Europea 36/2005, parcialmente modificada por la Directiva 55/2013) para ser veterinario y ejercer la profesión, donde los estudios deben durar un mínimo de 5 años; de ello se deduce que los estudios de Veterinaria en Europa deben extenderse durante un mínimo de 5 años. Sin embargo, existe una corriente en Europa, encabezada por países como Holanda, que propugnan un Grado en Veterinaria con una duración de 3 años, que no capacitaría al estudiante para ejercer la profesión veterinaria (luego no se le podría llamar Grado en Veterinaria), sino algo así como una profesión similar al Auxiliar Técnico Veterinario, proyecto que aquí se ha conocido como ATV. Posteriormente, el estudiante tendría que cursar un Máster de 2 ó 3 cursos para poder ejercer como veterinario.

El problema radica en que serían másteres tipo itinerario, es decir, el estudiante se formaría en clínica de pequeños animales, en clínica de grandes animales, en Salud

Pública, etc., desatendiendo el resto de los aspectos profesionales. En otras palabras, sería un veterinario mucho más especializado, similar al que en nuestro país se licenciaba por el denominado plan 73 (recordemos, a modo de ejemplo, que había veterinarios que no cursaban, dependiendo de la denominada “especialidad”, determinadas asignaturas como patología médica, cirugía, nutrición animal, tecnología de los alimentos, microbiología de los alimentos o toxicología y veterinaria legal), y no un veterinario generalista como marca la Directiva Europea que dice, textualmente, que para ser veterinario se deben cursar una serie de materias, pero todas, no sólo unas cuantas, que es lo que se conseguiría con los itinerarios. Este problema está latente, y a día de hoy la EAEVE evita pronunciarse.

En mi situación ya de jubilado, quiero en este discurso no entrar en críticas o correcciones, solamente indicar que cualquier diseño es mejorable y que la puesta en práctica de este plan y la experiencia de estos años ya cursados, con dos promociones egresadas, debería permitir un análisis racional y correcciones puntuales que beneficiarían esencialmente a la mejor formación de nuestros alumnos, que no olvidemos, es el objetivo y fin de estas enseñanzas veterinarias.

La realidad y experiencia personal de los últimos años no es totalmente satisfactoria pues para que se materialice un cambio sustantivo de las enseñanzas por muchos deseado, ha de existir voluntad de cambio por parte del docente, obligándole a adaptar su programa y sus enseñanzas a las nuevas exigencias que se proponen, así como exigir al alumno una mayor dedicación y esfuerzo. Como decía Unamuno *“El progreso es renovarse”*.

A modo de epílogo, y como final de este discurso quisiera citar las palabras del profesor de veterinaria leonés Laureano Saiz Moreno, en su discurso de apertura del curso académico 1992-1993 de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España, creo de actual vigencia y que decía: *“Voy a permitirme al hacer unas sugerencias con especial referencia a las jóvenes promociones que tal vez en demasiada cantidad se están incorporando estos últimos años a nuestra profesión, con la incertidumbre de poder encontrar un puesto para ejercerla, lo que cada día les va a resultar más difícil. y continuaba “es este mi consejo: en vuestras dificultades, antes de exigir derechos a la profesión que libremente habéis elegido, debéis meditar lo que podéis y debéis hacer para engrandecerla, es decir, el cumplimiento de lo que he venido reiterada y machaconamente designando «los deberes profesionales olvidados».* Concluía *“El crear e incentivar esta inquietud puede y debe ser una de las principales preocupaciones de nuestra Academia. Las Academias profesionales nacieron de la rebeldía de unos cuantos para oponerse al anquilosamiento de la Administración.*

Quisiera concluir esta disertación, en honor a mi vocación y dedicación universitaria y como profesional veterinario, con unas palabras de Séneca y Catón: el primero sentenciaba: “*Lo que de raíz se aprende nunca del todo se olvida*” y Catón decía: “*Amargas son las raíces del estudio, pero los frutos son dulces*”

He dicho.

BIBLIOGRAFIA

- Libro de Agricultura de AL AWAM*. Ed. Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A. (DAP). 1999.
- BENITO HERRNÁNDEZ, M. *Del amanecer de las Escuelas de Veterinaria en España. Aportaciones al estudio de la Historia de la Veterinaria*. Ed. Servicio de Publicaciones Universidad Cardenal Herrera-C.E.U. 2003.
- GENER GABIS, C. *Lecciones de historia de la veterinaria española*. Ed. Servicio de Publicaciones. Fundación Universitaria San Pablo C.E.U. 1999.
- LAFUENTE, J. Y VELA, Y. *La veterinaria a través de los tiempos*. Editorial Servet. 2011.
- MEDINA BLANCO, M. *Sobre el Origen, Desarrollo e Identidad de la Ciencia Veterinaria*. Lección Inaugural del curso académico 1885-86 en la Universidad de Córdoba. Ed. Universidad de Córdoba. 1986.
- MEDINA BLANCO, M. Y GÓMEZ CASTRO, A. G. *Historia de la Escuela de Veterinaria de Córdoba 1847-1943*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba. Serie monografías: 192. 1992.
- MEDINA BLANCO, M. Y GÓMEZ CASTRO, A. G. *Historia de la Escuela de Veterinaria de Córdoba 1847-1943*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba. Serie monografías: 192. 1992.
- GÓMEZ CASTRO, A. G. Y AGÜERA CARMONA, E. (Editores). *La Facultad de Veterinaria de Córdoba 1847-1997*. Publicaciones Obra Social y Cultural Cajasur. 2002.
- PEREA REMUJO, A. (COORDINADOR). *Libro Blanco. Título de Grado en Veterinaria*. Ed. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid. 2005.
- PEREA, A. Y COLS. *Estudio de inserción laboral de los titulados en Veterinaria*. Información Veterinaria: Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios. 1: 15-18. 2006.
- PEREA, A. Y COLS. *Importancia del desarrollo de las competencias/habilidades genéricas para los diferentes sectores del empleo veterinario*. Información Veterinaria: Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios. 1: 19-24. 2006.
- PEREA, A., BERNABÉ, A., GOYACHE, J., CARRASCO, L., ROUCO, A. Y LORENZO, P.L. *El grado en Veterinaria 10 años desde el libro blanco. Estado actual de los estudios de veterinaria*. Información Veterinaria: Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios. 4: 42-45. 2016.
- PEREA, A., BERNABÉ, A., GOYACHE, J., CARRASCO, L., ROUCO, A. Y LORENZO, P.L. *El grado en Veterinaria 10 años desde el libro blanco (2). La evaluación de los estudios veterinarios*. Información Veterinaria: Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios. 5: 36-39. 2016.
- PEREA, A., BERNABÉ, A., GOYACHE, J., CARRASCO, L., ROUCO, A. *El grado en veterinaria 10 años desde el libro blanco (3). El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*. Información Veterinaria: Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios. 1: 33-36. 2017.
- RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, M. *El Espacio Europeo de Educación Superior: el proceso de Bolonia*. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias. Vol. XVII. 17: 293-305. 2009.
- SAIZ MORENO, L. *Los deberes profesionales olvidados. Principales factores condicionantes de su obligado cumplimiento*. Discurso de apertura curso académico 1992-1993. Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. 7 de octubre de 1992.

- SERRANO TOMÉ, V. *Veterinarios Novelistas y Poetas*. Discurso de apertura curso académico 1991-1992. Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. 24 de octubre de 1991.
- SUÁREZ, G. Y OTROS. *Libro Commemorativo del Bicentenario de la Facultad de Veterinaria 1793-1993*. Ed. Guillermo Suárez Fernández. 1994.

