



La Salmonelosis es una enfermedad del hombre y los animales causada por microorganismos del género *Salmonella* pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae. Esta familia está compuesta por un gran número de serotipos.

No todos los serotipos tienen importancia en Sanidad Animal, pues algunos no causan enfermedad en animales, sin embargo, si son importantes en Salud Pública porque son la causa de una de las principales toxiinfecciones alimentarias.

Controles de Salmonella. ¿Hacemos todo lo que podemos?

Programas nacionales de control de Salmonella

DR. ANTONIO BLÁZQUEZ MARTÍN
Director Técnico ALBELAB LABORATORIO &
ALBECO POLIC. VETERINARIO

salud pública y medio ambiente

La Salmonelosis puede afectar a todas las especies de animales, siendo los más susceptibles los animales jóvenes, en estado de gestación, o lactantes. La manifestación más común de la enfermedad es la entérica, pero se puede observar un amplio espectro de sintomatología clínica como septicemia aguda, aborto, artritis y enfermedad respiratoria. Especial importancia tienen esta enfermedad en los cerdos y las aves, los cuales pueden estar infectados por determinados serotipos sin manifestar la enfermedad clínica. Tales animales son los más importantes en la difusión de la enfermedad entre explotaciones y como fuentes de contaminación alimentaria y de infección humana.

En el humano puede producir infecciones intestinales y sistémicas como consecuencia de la ingestión de alimentos contaminados con la bacteria *Salmonella*. Clásicamente estaba asociada al consumo de productos de origen aviar contaminados, aunque en los últimos años se ha detectado un aumento de la frecuencia y gravedad de las infecciones causadas por el consumo de productos cármicos de las especies porcina o bovina. Es una de las enfermedades zoonóticas con mayor implicación en la salud pública, más frecuentes y de mayor impacto económico.

Según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud), la *Salmonella* es una de las cuatro causas principales de enfermedades diarreicas a nivel mundial, es la 2ª zoonosis alimentaria más frecuente en la Unión Europea, por lo que merece un capítulo aparte y una legislación específica para su vigilancia y control.

Reglamento (CE) Nº 2160/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre control de la *Salmonella* y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos. (Figura 1)

Salmonelosis se ve claramente superada como zoonosis en cuanto al número de casos notificados y confirmados por cada 100.000 habitantes por la Campylobacteriosis. (Figura 2)

Pero esta diferencia aplastante en favor del Campylobacter se invierte de cara a la opinión pública y al consumidor. Si recurrimos a la mayor biblioteca

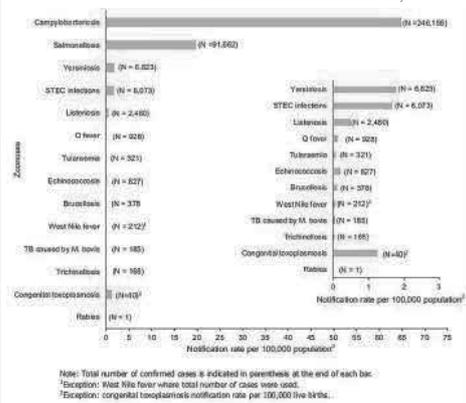


Figure 1: Reported numbers and notification rates of confirmed human zoonoses in the EU, 2017

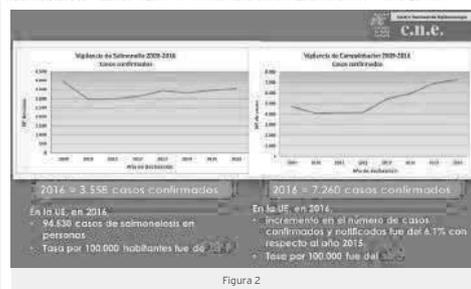


Figure 2: Si evaluamos los datos de la EFSA (European Food Safety Authority) publicados en 2018, la Salmonelosis y Campylobacteriosis, comprobare-



Figura 3

mos que el resultado a favor de Salmonelosis multiplica por 35 los resultados referidos a Campylobacteriosis. (Figura 3)

Podemos decir que la Salmonelosis es una zoonosis mediática, cada pocos meses aparecen en los medios informaciones sobre brotes que han derivado en ingresos hospitalarios de grupos de afectados más o menos numerosos, que como nexo de unión han tenido el consumo de algún alimento.

Quizás esta importancia mediática generó que nuestros legisladores le dieran mayor importancia al control de Salmonela en los alimentos que al control del Campylobacter. La CE publicó un reglamento sobre control de Salmonella en alimentos en 2003 (Reg. CE 2160/2003) y tuvimos que esperar hasta 2017 para que se publicará otro reglamento, mucho más específico y focalizado, referido a control de Campylobacter en canales de pollo de engorde (Reg. CE 1495/2017).

Se conocen hoy en día unos 2610

serotipos distintos del género *Salmonella*, concentrándose el 99% de los serotipos que afectan al hombre y a los animales en la subespecie I de *Salmonella* Enterica, dividiéndose en los que solo afectan al humano (*Salmonella* Tifoidea) de las que provocan el mayor número de casos de enfermedad en hombre y animales (*Salmonella* no tifoidea).

La diferencia de entre los distintos serotipos se basa en los antígenos que presenta la bacteria tanto a nivel somático (O), flagelar (H) o capsular (Vi). Los distintos antígenos forman una fórmula antigénica específica para cada serotipo y que utilizaremos para su identificación. (Figuras 4.1 y 4.2)

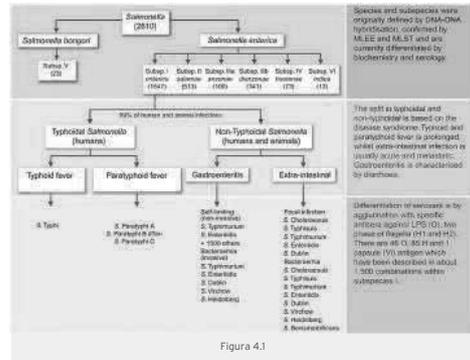


Figure 4.1

salud pública y medio ambiente

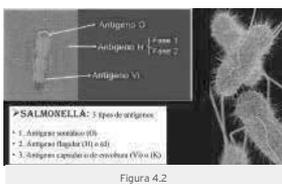


Figura 4.2

donde se ha detectado Salmonella han sido la carne de cerdo (12.84%) seguido por los huevos (4.11%), siendo la carne de ave, la mas controlada y analizada, pero con un porcentaje de casos positivos muy alejados del resto (0.55%). (Figura 6)

Tipo	Muestras analizadas	Muestras Positivas y Salmonella spp	% Positividad Salmonella spp
Carne fresca de cerdo	1.373	176	12.84%
Huevos	303	16	4.11%
Preparados de carne	462	12	1.70%
Carne fresca de vacuno	303	4	1.04%
Carne fresca de ave	2.380	13	0.55%
Molinos de molinillo	51	0	0.00%
Vegetales y frutas	455	0	0.00%
Equipos de molienda y maquinaria de molienda	5	0	0.00%
Total	5.068	219	3.88%

Muestras de alimentos analizadas en Euzkadi en el año 2016. Fuente: Sistema de Gestión e Información de Alimentos de la Autoridad Vasca de Seguridad Alimentaria. (EISA) 2016

Figura 6

La EFSA (European Food Safety Authority) en 2015 publicó que los principales alimentos causantes de brotes de Salmonellosis eran los huevos y sus derivados (21.2%), seguidos de la carne de cerdo y sus derivados (13.9%), los productos de panadería y repostería (11.4%), los productos elaborados (10.9%), la carne de pollo (9.2%), los quesos (8.7%), la carne de bovinos y sus productos (8.7%) seguidos de otros con menor importancia.(Figura 5)

Si estudiamos estos datos a nivel nacional, vemos que en 2016 el mayor número de alimentos

Una vez publicado el Reg. CE 2160/2003 encargado del control de la Salmonella y otros agentes zoonóticos transmitidos por los alimentos, se realizaron estudios dirigidos a determinar la prevalencia de Salmonella en dis-

de manifiesto la elevada prevalencia de los distintos tipos serotipos de Salmonella. La CE marcó unos objetivos muy agresivos que debían cumplir los estados miembros encaminados a reducir la prevalencia al 1%, centrándose en los serotipos zoonóticos más importantes (S. Enteritidis, S. Typhimurium, S. Infantis, S. Hadar y S. Virchow), objetivo que debería cumplirse antes del 31 de diciembre de 2011 (Reg CE 646/2007). (Figuras 7 y 8)

Pero en la ganadería porcina se tardó mucho más en realizar estudios de prevalencia. En 2010 la EFSA publicó los datos de la prevalencia de Salmonella en granjas de cerdas reproductoras. Pero no se fijaron objetivos de reducción ni se tomaron medidas de control a nivel de producción primaria, si bien en el Reg. CE 2160/2003 se marcaba que deberían establecer unos objetivos específicos para esta población animal (cerdos de abastos en sacrificio y cer-

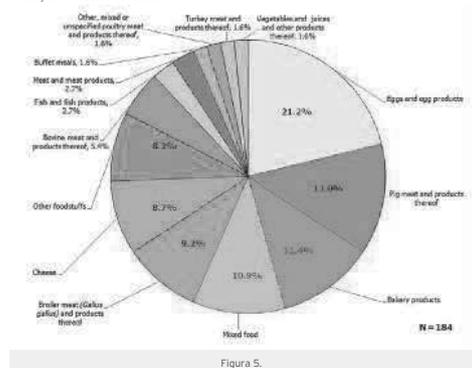


Figura 5.

Especie	S. Enteritidis	S. Hadar	S. Infantis	S. Typhimurium	S. Typhimurium enteritidis	S. Virchow
Gallinas ponedoras	X			X	X	
Gallinas reproductoras		X	X		X	X
Pavos de engorde	X			X	X	
Pavos reproductores				X	X	
Pollos de engorde	X			X	X	

Examen de aves y productos de Salmonella enteritidis a los Programas Nacionales de Control. Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

PREVALENCIA COMUNITARIA DE SEROTIPOS DE S. ENTERITIDIS EN LA UE (2005-2006). Fuente: (Euzkadi) (EISA) (2007) (9), (10).

Estado	N	A	B	C	D	E	F	G	H
Alemania	377	15.0	0.5	0.7	1.6	1.5	0.2	0.0	10.4
Austria	365	5.4	0.9	0.2	1.3	0.5	0.0	0.0	3.0
Bélgica	373	12.4	0.0	1.9	2.0	0.1	0.2	0.1	8.9
Chile	248	9.1	1.9	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	6.2
Dinamarca	295	1.6	0.0	0.1	0.5	0.7	0.0	0.0	0.9
Eslovenia	230	5.7	5.7	0.1	3.3	0.4	0.0	0.1	1.0
Esuecía	336	1.6	1.6	0.0	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0
España	388	41.2	29.5	0.5	28.2	0.8	0.2	3.0	4.0
Estados Unidos	139	2.0	1.9	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Finlandia	360	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Francia	381	0.2	0.2	0.1	0.5	0.5	0.0	0.3	4.1
Grecia	245	24.0	2.5	0.9	5.2	0.0	0.1	0.5	17.7
Holanda	362	7.5	0.7	0.1	1.0	7.0	0.1	0.0	4.0
Hungría	339	68.2	3.3	1.9	5.1	84.0	1.3	0.0	4.0
Irlanda	351	37.6	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	0.0	9.4
Italia	513	28.3	2.4	0.1	2.3	0.2	1.2	1.2	20.7
Letonia	121	6.2	5.2	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	1.1
Lituania	156	2.9	3.2	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Polonia	337	38.2	31.8	2.3	32.4	8.0	1.1	4.2	3.9
Portugal	367	45.5	37.8	0.1	39.3	2.5	0.0	0.0	2.9
Reino Unido	362	8.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	7.2
Rep. Checa	334	19.3	11.3	0.2	9.8	2.5	0.0	0.1	2.4
Suecia	291	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UE	7,120	35.7	10.9	0.5	11.0	2.2	0.4	1.1	6.5

A: Salmonella spp.; B: S. Enteritidis; C: S. Typhimurium; D: S. Enteritidis y/o Typhimurium; E: S. Infantis; F: S. Mbandaka; G: S. Hadar y H: Otros

Figura 7 y 8.



Figura 9

das reproductoras en producción su entrada en vigor, es decir en primaria) antes de 60 meses de 2008-2009. (Figura 9)

Todos estos estudios de prevalencia generaron una gran cantidad de reglamentos CE y legislación nacional dirigidos a las diferentes poblaciones avícolas, broilers, reproductoras, ponedoras y pavos. Se identificaron que serotipos de Salmonella eran los más importantes en cada población y eran los que serían objeto de control.

La legislación europea exige a los estados miembros a diseñar e implantar unos Planes para la Vigilancia y Control de determinados serotipos de Salmonella (PNCS) en las poblaciones avícolas que se renovarán y revisarán anualmente. En nuestro país se publicaron los primeros PNCS en 2009.

Los PNCS se centran en 8 apartados que se desarrollan para cada tipo de población avícola:

1. Autocontroles y controles oficiales
2. Medidas de bioseguridad
3. Guías de buenas prácticas de higiene
4. Vacunación
5. Laboratorios y métodos analíticos
6. Limpieza y desinfección de explotaciones
7. Medidas a adoptar en caso de positivos

Los autocontroles en todas las explotaciones, en todas las camadas, tienen carácter obligatorio y se realizaran bajo responsabilidad de los titulares de la explotación y del Veterinario responsable. El programa de muestreo para cada población avícola se recoge en los PNCS y será supervisado por el Veterinario responsable. (Figura 10)



Figura 10

Los controles oficiales se realizarán en determinadas explotaciones según el tipo de explotación, así por ejemplo en broilers se realizará cada año en el 10% de las explotaciones con más de 5000 aves (es decir el 99%), en ponedoras en explotaciones con más de 1000 aves, en reproductoras las que



tengan un censo superior a 250 aves. Serán realizados por Veterinarios oficiales, habilitados o autorizados y en determinadas ocasiones y bajo supervisión veterinaria por otro personal autorizado y debidamente formado.

Con respecto a las **medidas de bioseguridad**, tanto por parte de la administración como por parte de los sectores productivos, organizaciones interprofesionales, integradoras, se ha realizado un gran esfuerzo con la edición de guías, manuales, actividades formativas, encaminadas a concienciar, educar y formar a los profesionales del sector. La adopción de medidas de bioseguridad en las explotaciones ha originado la remodelación y modernización de las mismas, lo que ha supuesto un importante coste económico.

En cuanto a la **vacunación**, tanto en los Programas Nacionales como en el Reglamento (CE) Nº 1177/2006 de la Comisión, se contempla el uso de vacunas como una medida suplementaria para aumentar la resistencia de las aves a la exposición a la Sal-

monella y para reducir su excreción. Para la vacunación de las manadas únicamente podrán utilizarse vacunas que dispongan de la previa autorización de comercialización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o por la Comisión Europea. Para poder utilizarse con seguridad, los métodos de detección deben ser capaces de diferenciar las cepas vacunales de las cepas de campo. Se pueden consultar las vacunas autorizadas en la web del MAPAMA https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-anim/higiene-ganadera/vacunasautorizadas2212016_tcm30-111216.pdf.

Un papel muy importante en la implantación y desarrollo de los PNCS la han desempeñado los laboratorios encargados de los



Figura 11

autocontroles y del control oficial en las explotaciones.

A los laboratorios participantes en los PNCS se les exige disponer de ensayos acreditados de acuerdo con la **norma EN/ISO 17025 sobre Requisitos Generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración**, y aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad acordes con la misma. Este sistema de acreditación, controlado en España por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), certifica la competencia técnica del laboratorio y garantiza la fiabilidad en los resultados de los ensayos. Más que un simple certificado, la acreditación ISO 17025 supone para los laboratorios un sistema continuo y controlado de aseguramiento de la calidad de sus ensayos, demostrar que son técnicamente competentes, son capaces de reproducir resultados técnicamente válidos, sin olvidarnos del desembolso técnico y económico que supone a los laboratorios el mantenimiento de la acreditación y la adaptación a las modificaciones de la norma que ha ido publicándose.

Todos los ensayos de aislamiento de Salmonella deben realizarse

se en conformidad con la norma EN/ISO 6579 *Microbiología de la cadena alimentaria. Método horizontal para la detección, enumeración y serotipado de Salmonella*. El serotipado de los aislamientos detectados se realizarán siguiendo el esquema de Kaufmann-White-Le Minor. (Figura 11)

En el momento de la implantación de los PNCS, el Ministerio de Agricultura y las distintas Comunidades Autónomas, establecieron un plazo que finalizaba en Diciembre de 2013 para que todos los laboratorios participantes cumplieran con los requisitos de acreditación ENAC. A todos los laboratorios se les exigía acreditarse tanto en el aislamiento y detección como en el serotipado, si bien este criterio se modificó autorizándose a que participaran laboratorios que solo estuvieran acreditados en aislamiento completando la serotipificación en otro laboratorio que a su vez debería estar acreditado en el serotipado. Esta particularidad origina que las muestras positivas puedan ralentizar la salida de las camadas a matadero con el consecuente perjuicio a las explotaciones.

Con todo lo reseñado seremos conscientes del importante esfuerzo que el desarrollo de los PNCS ha originado en las explotaciones avícolas (modernización, controles analíticos, desinfección, formación, etc), en las integradoras y en los laboratorios (acreditación, mantenimiento del aseguramiento de la calidad), esfuerzo recompensado al alcanzar en un corto periodo de tiempo el objetivo marcado por la CE del 1,0% de prevalencia. (Figuras 12 y Figura 13)

Entonces ¿podemos afirmar



Figura 12

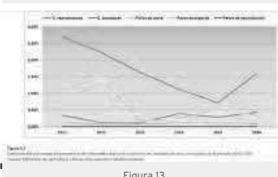


Figura 13

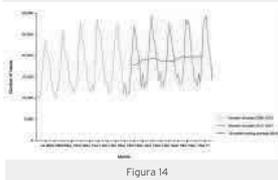


Figura 14



Figura 15

que los PNCS han sido totalmente exitosos? ¿tenemos controlada la Salmonella?

Si evaluamos los datos de la EFSA de 2017, podemos ver que esta zoonosis sigue estando entre nosotros, incluso con una ligera tendencia a la alza. La propia EFSA cataloga a la Salmonella como un iceberg, siendo la punta visible los casos informados y diagnosticados (3.400 en España), siendo el cuerpo del iceberg no visible la frecuencia estimada de exposición a la bacteria (28.460.000 en España). (Figuras 14 y 15)

Puestos a reflexionar, no deberíamos apartar la vista de los PNCS. Si evaluamos los datos de prevalencia encontrados en autocontroles y en controles oficiales vemos que los datos son dispares, lo que hace sospechar que la consecución del objetivo del 1,0% de prevalencia puede no ser real. Pero no olvidemos que el número de autocontroles (todas las camadas de broilers) y el número de controles oficiales (10% de las explotaciones) también es dispar, centrándose un alto número de controles oficiales en explotaciones con camadas positivas olvidándose de aquellas explotaciones que no tienen autocontroles positivos, lo cual puede encubrir los datos reales.

Hemos centrado los controles de Salmonella en producción primaria en la ganadería avícola, tanto de carne como de puesta, se ha conseguido reducir la prevalencia en esta cabaña ganadera, pero la Salmonelosis sigue afectando al humano. No se han instaurado por igual planes de control en otros sectores productivos tan importantes para esta zoonosis, como el porcino. Si se controlan a nivel de matadero las canales de porcino, pero no en producción

salud pública y medio ambiente



Figura 16



Figura 17

pueden ser una vía importante de transmisión de la bacteria actuando como vectores. La fauna salvaje, descontrolada sanitariamente, se ha demostrado que puede ser portadora de Salmonella, contagiarse a través de la carroña como en el caso de los buitres y transmitirla a granjas de animales de producción. Los datos del Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía (PVE) publicados por el proyecto Life en febrero de 2019 indican que el porcentaje de muestras positivas con tuberculosis en fincas de Sierra Morena de Córdoba y Jaén es del 15,5% entre los cérvidos y del 57,8 % en el caso del jabalí, siendo la proporción de animales positivos a Salmonelosis y Aujesky del 81,8 y 38%, respectivamente. (Figura 17)

Podemos concluir que hemos los PNCS han sido y son un éxito, mejorable como todo, pero la focalización de estos controles en una cabaña ganadera como la avícola en producción primaria puede no ser suficiente.

Los PNCS han traído como consecuencia la mejora de las explotaciones ganaderas implicadas y de los sistemas de control, junto con el desarrollo de un grupo de laboratorios, públicos y privados, a nivel nacional que se han involucrado en el control de Salmonella invirtiendo en garantizar la calidad de sus ensayos.

Debemos seguir trabajando en la reducción de la prevalencia de esta y otras zoonosis, siguiendo el ejemplo de los PNCS.

Para más información:

En el Colegio Oficial de Veterinarios de Badajoz, se podrá consultar la bibliografía completa correspondiente a este artículo para todos aquellos interesados.



primaria, estando recogida la instauración de planes de control en la legislación comunitaria. (Figura 16)

No podemos olvidar que se debe controlar la Salmonella en todos los tipos de carne fresca y elaborados cárnicos frescos y congelados, en los productos elaborados, en los subproductos, en las conservas, en la leche y productos lácteos, quesos, etc. El Reglamento CE 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, modificado por Reg. CE 1441/2007, recoge los criterios exigibles siendo el control de Sal-

monella un indicador de los criterios de seguridad alimentaria y en los criterios de higiene en los procesos alimentarios. Por tanto, no podemos decir que no tengamos una base legislativa para controlar la Salmonella y que su prevalencia disminuya en el humano.

La Salmonella, siendo una zoonosis alimentaria, no está focalizada solo en los alimentos. Podemos encontrarla en cualquier animal de sangre caliente como pueden ser las mascotas, incluso en las exóticas como las tortugas, iguanas y demás reptiles. Los insectos como las cucarachas

Era D. Victoriano Colomo y Amarillas natural de la ciudad de Mérida (Badajoz), donde nació en 1867 en el seno de una familia con raigambre en la capital extremeña y que ha aportado a la Veterinaria Nacional destacadas personalidades en ámbitos profesionales y académicos relacionados con nuestra actividad.

Hijo de D. Zoilo Colomo Rodríguez, quien fuera Subdelegado Comarcal de Veterinaria, Inspector Municipal de Sanidad Veterinaria de Mérida y vocal de la 1ª Junta Directiva de la Asociación de Veterinarios Extremeños (1894) y de Dª Gabriela Amarillas y Rosas.

Seguendo la estela paterna, D. Victoriano realiza los estudios de Veterinaria, finalizándolos en junio de 1890, pasando a trabajar en la Escuela de Santiago de Compostela como ayudante de clases prácticas y disector anatómico. En 1894 es nombrado socio honorario de la Agrupación de veterinarios recién constituida en nuestra región y en la que como ya acaba de ser comentado, su padre ocupaba una vocalía.

El 24 de enero de 1901 obtiene la Cátedra de Fisiología e Higiene de la Escuela de Veterinaria de Córdoba.

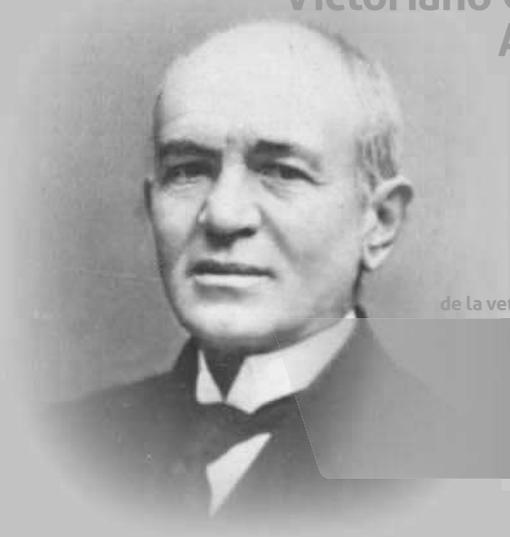
El 4 de diciembre de 1902 se trasladó a Madrid tomando posesión de la Cátedra de Física, Química e

Historia Natural de la Escuela de Veterinaria de la capital. En 1912 pasa a ocupar la Cátedra de Bacteriología, Inmunología y Preparación de sueros y vacunas en el mismo centro universitario.

Desde 1939 hasta abril de 1948 ejerce como Decano de la Escuela Superior de Veterinaria de Madrid, realizándose en ese periodo importantes reformas y dotando al Centro de notables mejoras en infraestructuras y equipamientos.

Fue socio numerario de la Real Sociedad de Historia Natural (1907), donde fue presentado por Díaz Villar y perteneció a la Junta Directiva del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de Madrid junto a otros ilustres como García Izcara, Alarcón, Castro y Valero o Molina Serrano, entre otros. Como vocal del Colegio matritense participó en la organización del III Congreso Nacional Veterinario, disertando en el mismo sobre el valor de los sueros y vacunas en la profilaxis de las principales enfermedades infecciosas de los ganados.

Victoriano Colomo y Amarillas (1867-1951)



ARTURO BENEGASI CARMONA
Veterinario. Asociación Extremeña de Historia de la Veterinaria

historia de la veterinaria

