

CReSAPIENS

Revista de divulgación científica del CReSA

Número 6. Julio 2014



PANORAMA

INTRODUCCIÓN A LAS ZONOSIS: CONCEPTOS BÁSICOS

NOTICIAS

CReSA lanza su
buscador de expertos
en sanidad animal

UN CAFÉ CON...

Lluís Picart, director
en Protecció de la Salut,
de la ASPCAT

LA OPINIÓN DEL EXPERTO

Las zoonosis, una
patología medica de
espectro cambiante

SUMARIO



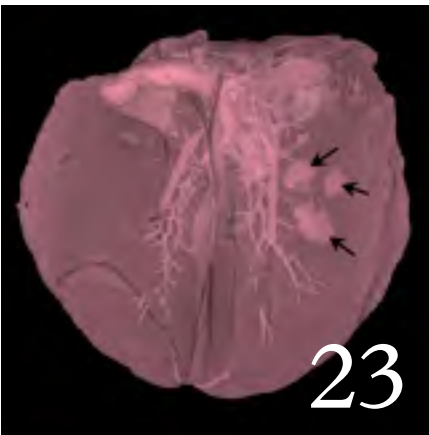
4



13



18



23

EDITORIAL 1

NOTICIAS 2

PANORAMA

Introducción a las zoonosis: conceptos básicos 4
Laila Darwich

QUÉ SABEMOS DE...

Zoonosis transmitidas por alimentos 8
Ignacio Badiola i Saiz

La rabia, ¿un riesgo para España? 10
Sebastian Napp

Zoonosis transmitidas por vectores, unos vehículos muy sofisticados 12
Sandra Talavera Forcades

Zoonosis profesionales 14
Enric Vidal Barba

UN CAFÉ CON... 16
Lluís Picart

HEMOS DESCUBIERTO 18
Elisabet Rodríguez

FUTUROS INVESTIGADORES

El hombre y los animales: Una relación en constante evolución 20
Karla Alejandra Cameron

HABLAN LAS ESCUELAS

La protección a la salud viene desde la granja 21

CIENCIA A LA VISTA

Los conceptos motivación y satisfacción pueden ser sinónimos 22
Alice E. de Fontes

LO QUE NO VEMOS...

Escaneando la tuberculosis 23

LA OPINIÓN DEL EXPERTO

Las zoonosis, una patología medica de espectro cambiante... 24
Ferran Segura Porta

DICCIOCReSA 26

SI QUIERES SABER MÁS

CReSA Training Programs: compromiso con la formación 29

CReSAPIENS

Revista de divulgación científica del CReSA

EDITOR

Elisabet Rodríguez González

COORDINACIÓN

Alice E. de Fontes

COMITÉ EDITORIAL

Albert Moisés Bensaid
Alice E. de Fontes
Elisabet Rodríguez González
F. Xavier Abad Morejón de Girón
Fernando Rodríguez González
Francesc Accensi Alemany
Ignacio Badiola Sáiz
Joaquim Segalés Coma
Jordi Casal Fàbrega
Lourdes Migura García
Lillianne Ganges Espinosa
María Montoya González
Mariano Domingo Álvarez
Margarita Martín Castillo
Montse Pastó López
Paula López Monteagudo
Virginia Aragón Fernández

FOTO PORTADA

Servei de Granges i Camps
Experimentals de la UAB

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Onduev.net

IMPRESIÓN

Rubens Grup Gràfic
Depósito Legal: B-13.146-2011

Fundació Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA), UAB-IRTA.
Edifici CReSA. Campus de la UAB
08193 Bellaterra (Barcelona)
Tèl. 935813284. Fax 935814490
www.cresa.cat

Para cualquier cuestión o sugerencia sobre CReSAPIENS, contactar con: cresapiens@cresa.uab.cat

EDITORIAL



Dr. Joaquim Segalés Coma
Director del CReSA
joaquim.segales@cresa.uab.cat

¡¡Un mundo, una salud!!

Pronto hará 10 años que un grupo de expertos de distintas partes del mundo se reunieron en un congreso que versó sobre la dinámica de enfermedades entre la especie humana, animales domésticos y vida salvaje. Este congreso se tituló “Un mundo, una salud: construyendo puentes interdisciplinarios para la salud en un mundo globalizado”. Desde entonces, el concepto “un mundo, una salud” ha sido una constante en el mundo científico-técnico de los médicos, veterinarios e investigadores tanto de salud animal como humana. Además de tener un inequívoco “sabor” a investigación y conocimiento de enfermedades nuevas o emergentes (tema que se trató ampliamente en el primer número de la revista CReSA-PIENS), este concepto se orienta especialmente a aquellas enfermedades que se pueden transmitir de los animales a las personas, o sea, a las zoonosis.

Las enfermedades zoonóticas se pueden transmitir de múltiples maneras al hombre, siendo las más habituales a través de contacto directo con animales infectados y del consumo de carne contaminada. Se habla de más de 200 enfermeda-

des que son transmisibles de los animales a las personas, pero en realidad el porcentaje de casos específicos de transmisión es muy bajo si atendemos al número de enfermedades infecto-contagiosas que afectan a la especie humana globalmente.

Centros como el CReSA tienen un marcado compromiso no solamente en mejorar la salud y el bienestar animal, sino también en ahondar en el conocimiento de enfermedades que se transmiten a las personas. ¿Qué hacemos? Pues, sin duda el primer paso es evitar que los propios animales se infecten o sean portadores de esos agentes zoonóticos. A partir de aquí se potencia el estudio de cómo se transmiten estas enfermedades y finalmente se realizan los esfuerzos necesarios para el desarrollo de vacunas o estrategias de prevención y control. La investigación en estas enfermedades permite que finalmente tengamos una serie de recomendaciones prácticas por parte de agencias de salud de los Gobiernos para que se pueda lograr el objetivo de minimizar el impacto de las zoonosis. Definitivamente, la investigación en los animales es una pieza clave en la filosofía “un mundo, una salud”.

Finalmente, y como siempre, agradecer públicamente el apoyo económico de empresas del sector veterinario para que os podamos hacer llegar una nueva edición de CReSAPIENS. ■

CReSA lanza su buscador de expertos en sanidad animal



El Buscador de Expertos CReSA ha sido diseñado para facilitar informaciones sobre la labor que desarrollan los profesionales de esta institución, estructurados según la especie animal en la que están especializados (aviar, mosquitos, porcina, rumiantes, animales salvajes o de laboratorio), el área de investigación (virología, parasitología, epidemiología, bacteriología, diagnóstico, inmunología, etc.) y la unidad o servicio al que pertenecen. Este recurso permite reconocer y visibilizar el esfuerzo de los profesionales del CReSA en mejorar la sanidad animal, la calidad y la seguridad de los productos derivados de animales para el consumo humano, así como permite conocer las técnicas diagnósticas que se han desarrollado y conocer la valoración de expertos sobre los riesgos para la salud humana. Es un servicio gratuito y está disponible tanto en castellano como en inglés.



EL DEPARTAMENTO DE SALUD SE INCORPORA AL PATRONATO DEL CRESA

El Patronato, el órgano máximo de decisión del CReSA, tiene por función representar, gobernar, administrar y velar por el cumplimiento de sus objetivos (investigar, desarrollar y salvaguardar garantías de sanidad animal, incluyendo todos los ámbitos que derivan e inciden sobre la salud pública). La integración del Departamento de Salud de Cataluña a este órgano, con el Secretario de Salud, Antoni Mateu Serra, como vocal y con el Director de Protección de la Salud de la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT), Lluís Picart i Barrot, como suplente, es un indicador del interés por parte de esta institución de la Generalitat a las actividades que desarrolla el CReSA en el ámbito de salud pública, así como un esfuerzo más de visibilidad del centro y de su relación con la seguridad alimentaria y las zoonosis.

INTERVENCIONES DE JOAQUIM SEGALÉS EN CIRCONEWS

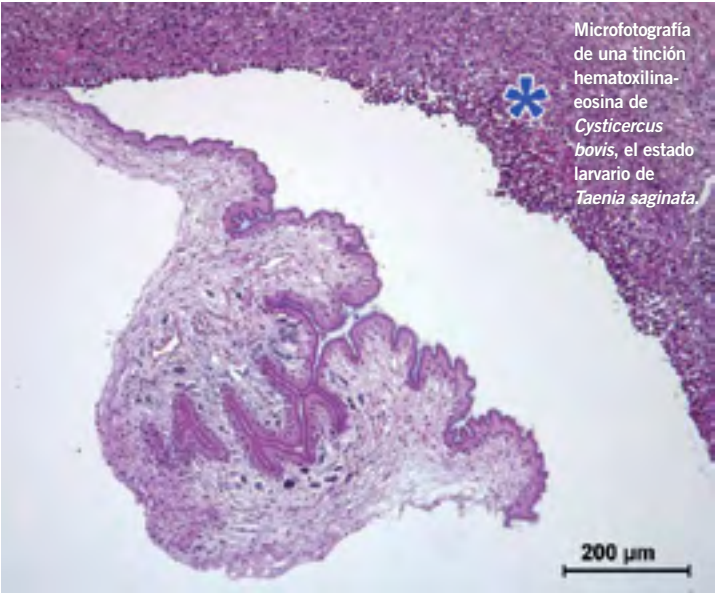
CirconeWS, la innovadora plataforma científica de Meril sobre circovirus porcino tipo 2 (PCV2), ha sido desarrollada para servir como punto de encuentro entre veterinarios interesados en informarse y actualizarse acerca de esta infección. Desde sus inicios, a principios de 2014, Joaquim Segalés, director del CReSA, participa y protagoniza la sección “Testimonios”, donde, en cortas producciones audiovisuales, revela algún elemento de interés sobre el PCV2.

DAG EXPRESSION: EL SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS DE EXPRESIÓN GENÉTICA

Rubén Cordón, responsable informático del CReSA, en colaboración con investigadores de la UAB-CRAG han desarrollado un software libre para el análisis masivo de datos de expresión génica generados por PCR cuantitativa a tiempo real (qPCR), una técnica de referencia para los estudios de cuantificación de la expresión génica. Se denomina *Data Analysis Gene (DAG) Expression* y utiliza el método de cuantificación relativa mediante curvas estándar, así como a modo de normalizadores uno o más genes endógenos.

LA RED DE DIECIOCHO PAÍSES EUROPEOS CONTRA LA TENIASIS Y LA CISTICERCOSIS

El Dr. Jordi Casal y el Dr. Alberto Allepuz, investigadores del CReSA, forman parte de la Red Europea Contra la Teniasis/Cisticercosis, una red científica sólida y multidisciplinar que tiene como objetivo avanzar en conocimiento y comprensión sobre *Taenia solium* (tenia del cerdo) y *T. saginata* (tenia del vacuno), dos parásitos zoonóticos responsables de dichas enfermedades que se pretenden erradicar en la Unión Europea. Se prevé que durante cuatro años, la Red, fundada el 26 de noviembre de 2013, y financiada por *COST Action* (Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología), se dedique a desarrollar procedimientos armonizados de comunicación y gestión, herramientas innovadoras de diagnóstico y de control y evaluar tanto el grado de extensión de la enfermedad, como su impacto económico.



Microfotografía de una tinción hematoxilina-eosina de *Cysticercus bovis*, el estado larvario de *Taenia saginata*.

CONPRRS, LA PLATAFORMA DIGITAL DE APOYO AL CONTROL DEL PRRS



ConPRRS, está activada y en funcionamiento entre la comunidad internauta, es una plataforma online desarrollada por un grupo científico-técnico integral, independiente y con experiencia contrastada en el Síndrome de Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS). Tiene por finalidad poner al alcance de empresas, A.D.S. y Administraciones Públicas el conocimiento científico y tecnológico más actual para el control de la enfermedad, a nivel local y regional, así como ofrecer formación tanto a veterinarios, como a todos aquellos que participen en programas relacionados con esta enfermedad. El grupo técnico de apoyo está compuesto por investigadores del CReSA y por profesionales de la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Lleida.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DEL CReSA GANA UNO DE LOS PREMIOS EUROPEOS DE INVESTIGACIÓN EN CIRCOVIRUS PORCINO

El proyecto de Sergio López, investigador del CReSA, “PCV2 Vaccination of Sows at Different Stages of the Production Cycle”, fue uno de los premiados en la 7ª edición del Premio Europeo de Investigación en Circovirus Porcino (PCV2), patrocinado por Boehringer Ingelheim. Cada año, Boehringer Ingelheim concede un máximo de tres premios, valorados en 25.000 mil euros cada uno, a los investigadores responsables de los mejores proyectos relacionados con la investigación inmunológica aplicada sobre el PCV2.

Las aves son el reservorio del virus del Nilo Occidental. Los mosquitos propagan el virus a otras aves, como a los cuervos. Foto cedida por Rafael A. Molina-López.

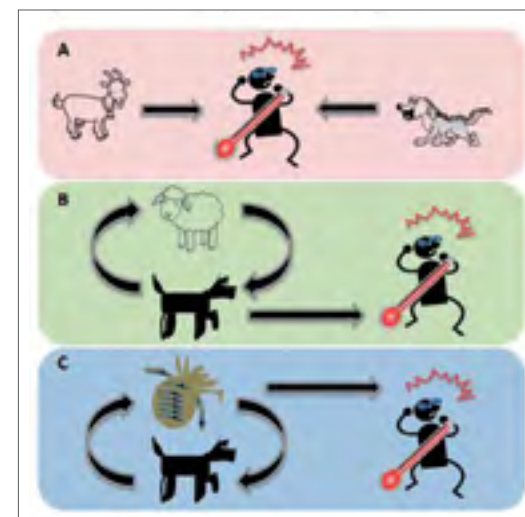
INTRODUCCIÓN A LAS ZOONOSIS: CONCEPTOS BÁSICOS



Laila Darwich
Investigadora del CReSA
laila.darwich@cresa.uab.cat

Investigadora del CReSA
Profesora del Dept. Sanitat i Anatomia Animals, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Figura 1
a) Zoonosis directa
b) Ciclozoonosis
c) Metazoonosis



La palabra “zoonosis” proviene del griego *zoo* (animal) y *nos* (enfermedad) y hace referencia a todas aquellas enfermedades e infecciones que se transmiten de forma natural entre los animales y el hombre. Esta transmisión puede darse del hombre a los animales (*antropozoonosis*), como por ejemplo la tuberculosis humana que afecta a los bovinos; o bien de los animales al hombre (*zooantroponosis*), como sería el caso de la brucelosis que puede ser transmitida al hombre por las ovejas y las cabras. También se puede dar una situación mixta, donde la transmisión de la infección se puede dar en los dos sentidos (*amfixenosis*), hombre/animal, animal/hombre, como es el caso de las infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* u otras bacterias.

En función de cómo se transmiten y de su ciclo epidemiológico, las zoonosis se pueden clasificar en (Fig.1):

- Zoonosis directas: el hombre se infecta directamente a partir del animal o de sus subproductos (lana, piel, leche, huesos, carne...). Ej. Brucelosis, la rabia.
- Ciclozoonosis: para perpetuarse, la infección requiere de dos o más especies animales. Ej. Hidatidosis, teniasis.
- Metazoonosis: la zoonosis para persistir requiere de un vertebrado y de un invertebrado. Ej. Babesiosis.
- Saprozoonosis: para persistir se requiere de un vertebrado y de un reservorio inanimado (polvo, agua...). Ej. Larva *migrans*.

LAS ZOONOSIS MÁS DEVASTADORAS DE LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

Las grandes pandemias (epidemias que afectan a nivel mundial) conocidas en la historia de la humanidad han sido provocadas generalmente por zoonosis. El efecto devastador de las zoonosis data de la antigüedad. De hecho, existen relatos donde se narra la presencia de distintas Pestes varios siglos antes de Cristo (Peste del Peloponeso en el 430 a.C.) o posteriores (Peste de Antonino en el año 165 d.C.; Peste de Justiniano en el 541 d.C.).

El término de Peste se le atribuía a cualquier enfermedad que se transmitía de forma muy rápida por la población humana, causando unas elevadas tasas de mortalidad entre los afectados. Por la descripción de los síntomas que causaban se puede llegar a sospechar que, muy probable-

mente, se trataba de distintos brotes de carbunco, viruela e incluso ébola.

De todos modos, la Peste más importante y más documentada ha sido la Peste negra o bubónica que llegó a

Las grandes pandemias conocidas en la historia de la humanidad han sido provocadas generalmente por zoonosis

afectar a toda Europa durante la edad media (siglos XIV-XV). En efecto, llegó a exterminar a la mitad de la población humana de Europa (que pasó de 100 a 50 millones de personas). La peste bubónica está causada por una bacteria, *Yersinia pestis*, y los animales portadores de esta infección (o reservorios) son los roedores. En las ciudades, las ratas y también sus pulgas eran las responsables de transmitir esta bacteria a las personas.

¿POR QUÉ SE EXTENDIÓ TANTO LA PESTE NEGRA O BUBÓNICA POR TODA EUROPA DURANTE LA EDAD MEDIA?

Varias son las razones que condujeron a esta situación. Por un lado, hubo un periodo de incremento global de la temperatura terrestre y, como consecuencia, los roedores silvestres y sus artrópodos, las pulgas, pudieron sobrevivir y expandirse por zonas del norte de Europa. A esta superpoblación con-

La gripe Española, datada de 1918, causó alrededor de cuatro veces más muertes que la Primera Guerra Mundial. Es considerada la pandemia más devastadora de la historia humana

tribuyó también el exterminio masivo de gatos, provocado por la falsa idea inicial de que estos felinos eran los verdaderos reservorios de la enfermedad.

Por otra parte, la sobrepoblación humana y su concentración en núcleos urbanos y ciudades, juntamente con una gran deficiencia de higiene, favorecieron la dispersión de la pandemia de peste por Europa. El nombre de Peste negra o bubónica viene dado por el tipo de lesión que produce esta infección en el hombre. Cuando la enfermedad entra por primera vez en la población humana, a partir de sus reservorios (ratas o pulgas), la persona que se infecta sufre un cuadro general con incremento de nódulos (bubones) en ganglios linfáticos y su supuración al exterior (forma bubónica). Una vez empieza a diseminarse la infección entre los hombres, aparecen manchas negras de necrosis en la piel y en los dedos: de ahí el nombre de peste negra.

Otra de las pandemias mundiales más famosas fue la gripe Española, datada de 1918, que causó alrededor de cuatro veces más muertes que la Primera Guerra Mundial y, lo más grave es que afectó sobre todo a gente joven y adulta sana. Es considerada la pandemia más devastadora de la historia humana, ya que en solo un año mató

Toma de muestras de saliva para la detección de portadores del virus de la rabia. Foto cedida por Rafael A. Molina-López.

entre 50 y 100 millones de personas. Esta cifra de muertos, que incluía una alta mortalidad infantil, es considerada uno de los ejemplos de crisis de mortalidad. El transmisor más probable de este virus de la gripe fue el cerdo. De hecho, los estudios filogenéticos y seroarqueológicos sugieren la implicación del cerdo en la aparición de las cepas causantes de las pandemias humanas del siglo XX: el virus H1N1 de 1918, H2N2 de 1957 y H3N2 de 1968, así como en la primera pandemia del siglo XXI, la reciente de H1N1.

LAS ZONOSIS MÁS IMPORTANTES QUE NOS AFECTAN A DÍA DE HOY

Actualmente tenemos otros ejemplos de zoonosis que han producido pandemias en humanos, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), causante del SIDA y que, con toda seguridad, procede de los simios. Dentro de las zoonosis más frecuentes se encuentran las provocadas por los virus que se transmiten por artrópodos (pulgas, mosquitos,

garrapatas, tábanos...) y que pueden producir encefalitis o síndromes gri-pales al hombre (ej. Arbovirus como el de la fiebre del Nilo occidental). Es importante saber que la gran mayoría de reservorios animales de estas enfermedades se encuentran en la naturaleza (murciélagos, carnívoros silvestres,...), muchos de ellos todavía desconocidos, por lo que su control se hace extremadamente complicado o imposible.

Finalmente, podemos encontrar zoonosis causadas por una incorrecta manipulación tecnológica de los alimentos (enfermedad de las vacas locas) o por las modas alimentarias (anisakiasis, por el consumo de sushi). Tampoco hay que olvidar aquellas utilizadas como armas biológicas (án-trax, muermo, etc).

LAS PRINCIPALES ZONOSIS QUE AFECTAN EL SECTOR VETERINARIO

Las zoonosis tienen especial interés en determinadas profesiones o grupos de riesgo: agricultores, personal de mata-



dero o salas de despiece, silvicultores (trabajan en bosques o selvas tropicales), personal implicado en emergencias (catástrofes naturales) personal de laboratorio (diagnóstico patológico, microbiológico...) y veterinarios o profesionales de la salud. Las personas que realizan actividades lúdicas en la naturaleza también pueden sufrir accidentalmente alguna zoonosis, como el colectivo de cazadores que suelen sufrir enfermedades transmitidas por los animales cazados (ej. la tularemia del conejo; la triquinosis del jabalí, etc).

Dentro de la profesión veterinaria son varias las enfermedades que pueden afectar a este colectivo. En función del tipo de trabajo que se realice, un veterinario puede estar más o menos expuesto a diferentes patógenos. Así pues, un veterinario clínico de pequeños anima-

Es imprescindible conocer de las distintas enfermedades sus ciclos epidemiológicos

les (perros y gatos) tendrá más riesgo de contraer enfermedades transmitidas por mordeduras (ej. la rabia, o infecciones bacterianas por *Pasteurella multocida*) o por arañazos de gato (infecciones bacterianas por *Bartonella henselae*). En cambio un veterinario de campo o rural, será más susceptible a infecciones transmitidas por animales de producción (ej. la brucelosis durante campañas de saneamiento en ovejas y cabras; o a la tuberculosis bovina por contacto con vacuno infectado).

Agente infeccioso	Enfermedad profesional	Portador o reservorio
<i>Brucella spp</i>	Brucelosis	Ovejas y cabras; vacuno; cerdos; perros; mamíferos marinos.
<i>Bacillus anthracis</i>	Carbunco	Ungulados
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis	Vacuno
<i>Leptospira spp</i>	Leptospirosis	Roedores
<i>Listeria monocytogenes</i>	Listeriosis	Rumiantes
<i>Chlamydomphila psittaci</i>	Psitacosis	Aves
<i>Francisella tularensis</i>	Tularemia	Conejo; roedores silvestres
<i>Bulkholderia mallei</i> *	Muermo	Asnos, mulos, caballos
Rabdovirus	Rabia	Perros; gatos; murciélagos; zorros
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis	Gato; animales domésticos, salvajes; aves
Cestodos (<i>Echinococcus</i>)	Hidatidosis	Perro; ovinos
Priones	Encefalopatía espongiforme transmisible	Bovinos

De las enfermedades infecciosas que podemos encontrar en la profesión veterinaria, la más frecuente en nuestro país es la brucelosis. En la Tabla 1 se resumen las zoonosis más importantes entre los veterinarios.

El muermo es una enfermedad provocada por la bacteria *Bulkholderia mallei* y está erradicado (no existe) en Europa, quedando únicamente en algunos países de Asia que todavía presentan focos de esta grave enfermedad. En el hombre, el muermo puede producir muerte por neumonía o bien lesiones muy graves en la piel, con malformaciones faciales por destrucción del cartilago nasal. Esta infección se disemina de forma muy rápida por el agua de bebida y debido a sus efectos tan nocivos en las personas se ha utilizado como arma biológica en la guerra de Vietnam.

La brucelosis en personas, producida por la bacteria *Brucella spp*, ha experimentado un descenso en estos últimos

años, pero continúa siendo una de las enfermedades infecciosas más prevalentes en España, representando un problema de salud pública. Esta patología plantea serios problemas clínicos ya que tiene tendencia a cronificar y a crear problemas articulares degenerativos, muy dolorosos y que alteran la calidad de vida del paciente de forma muy evidente.

Frente a la tuberculosis bovina (provocada por *Mycobacterium tuberculosis*) se ha realizado un control muy importante en los animales que ha hecho disminuir la prevalencia de esta infección en las personas. En cualquier caso, actualmente vuelve a ser un problema reemergente por diferentes causas: porque han aparecido cepas que resisten al efecto de muchos antibióticos, por el incremento de personas infectadas por el VIH que tienen su sistema inmunitario muy deteriorado, por la presencia de reservorios salvajes y por la persistencia de la infección en el ganado doméstico.

El conocimiento de las distintas enfermedades y sus ciclos epidemiológicos es imprescindible tanto para poder tener consciencia del riesgo que pueden representar y poder establecer medidas de control y/o erradicación, como para poder optimizar las estrategias de prevención de las mismas. ■



Zoonosis transmitidas por alimentos



Ignacio Badiola i Saiz
Investigador del CReSA
ignacio.badiola@cresa.uab.cat

Investigador del CReSA-IRTA y responsable del Subprograma de infecciones bacterianas y endoparasitarias y resistencia a antimicrobianos, también está implicado en la línea de investigación en microbiota y salud intestinal del CReSA

La principal vía de transmisión de diferentes zoonosis, desde los animales al hombre, es la vía alimentaria, como resultado del consumo de derivados cárnicos, lácteos u ovoproductos sin los controles adecuados. Este artículo se centrará en diferentes infecciones que son vehiculadas por los productos alimentarios de origen animal y que pueden llegar a contagiar a los humanos.

En relación a las necesarias medidas de seguimiento y control en el ámbito de la producción primaria, estas se ven marcadas por la necesidad de realizar análisis sistemáticos de laboratorio en animales aparentemente sanos o en sus productos derivados, es decir, huevos, productos lácteos, carnes,

embutidos, etc., ya que la mayor parte de zoonosis alimentarias cursan sin ningún tipo de manifestación clínica en los animales.

En el informe de la EFSA (Agencia Europea de Seguridad Alimentaria) publicado este año sobre zoonosis, agentes zoonóticos y brotes de origen alimentarios del año 2012 en la Unión Europea (UE), se notificaron 5.363 brotes de zoonosis alimentarias, que representaron 55.453 casos en humanos, con 5.118 hospitalizaciones y 41 muertes. La mayoría de los brotes reportados fueron causados por *Salmonella enterica*, toxinas bacterianas, virus y *Campylobacter* spp.

PRINCIPALES AGENTES PATÓGENOS VEHICULADOS POR ALIMENTOS

Diferentes agentes presentes en productos alimentarios pueden llegar a producir intoxicaciones alimentarias, como se puede apreciar en la Tabla 1.

Con la excepción de algunas micotoxinas (ocratoxina y patulina), vehiculadas por alimentos de origen vegetal, el resto de microorganismos y toxinas, incluyendo aflatoxinas, pueden estar presentes en alimentos de origen animal. El estudio, seguimiento y control de los agentes anteriores ha forzado el desarrollo de una nueva rama de la microbiología, la Microbiología de los Alimentos.

Aunque no están incluidos en la tabla, los residuos de antimicrobianos y los mecanismos de resistencia a antibióticos, serían otros factores de origen alimentario que pueden tener repercusiones negativas para la salud pública.

El Reglamento (CE) 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, “sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos...” , así como las directrices contenidas en el Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria 2011-2015, elaborado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), y el Reglamentos (CE) de la Comisión 2073/2005, fijan algunos límites máximos para diferentes agentes patógenos vehiculados por alimentos, que se encuentran muy por debajo de las dosis infectivas, siguiendo el principio de prudencia que marca muchos reglamentos comunitarios.

Bacterias	Virus	Parásitos	Naturaleza química
• <i>Bacillus cereus</i> • <i>Brucella</i> spp. • <i>Campylobacter</i> spp. • <i>Clostridium botulinum</i> • <i>Clostridium perfringens</i> • <i>Escherichia coli</i> • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Salmonella enterica</i> • <i>Shigella</i> spp. • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Vibrio</i> spp. • <i>Yersinia</i> spp.	• Hepatitis A • Norovirus • Rotavirus • Enterovirus	• <i>Anisakis simplex</i> • <i>Cryptosporidium parvum</i> • <i>Giardia lamblia</i> • <i>Trichinella spiralis</i>	• Biotoxinas marinas (moluscos) • Micotoxinas: aflatoxina ocratoxina patulina • Priones

Las dosis infectivas para los humanos se muestran en el siguiente cuadro, junto a algunos límites máximos en alimentos (valores entre paréntesis):

Bacterias	
<i>Bacillus cereus</i>	10 ⁴ -10 ⁶ UFC (50-500 UFC/g)
<i>Brucella</i> spp.	10 ¹ -10 ² UFC
<i>Campylobacter</i> spp.	10 ² -10 ⁵ UFC
<i>Clostridium botulinum</i>	10 ¹ -10 ² UFC; 1 µg/kg de toxina
<i>Clostridium perfringens</i>	10 ⁵ UFC
<i>Escherichia coli</i>	10 ³ -10 ⁶ UFC (10 ³ UFC/g)
<i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ³ UFC (ausencia en 25 g)
<i>Salmonella</i> entérica	10 ⁵ UFC (ausencia en 25 g)
<i>Shigella</i> spp.	10 ¹ -10 ² UFC
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ⁵ ; <1 µg de toxina (10 ¹ -10 ⁵ UFC/g; no detección de toxina en 25 g)
<i>Vibrio cholerae</i>	10 ² -10 ⁴ UFC
<i>Yersinia</i> spp	10 ³ UFC
Virus	
Hepatitis A	10 ¹ -10 ³ viriones
Norovirus	10 ¹ -10 ² viriones
Rotavirus	10 ¹ -10 ² viriones
Enterovirus	10 ¹ -10 ² viriones
Protozoos	
<i>Anisakis simplex</i>	1-10 larvas (productos claramente contaminados)
<i>Cryptosporidium parvum</i>	10 ¹ -10 ² ooquistes
<i>Giardia lamblia</i>	10 ¹ -10 ² quistes
<i>Trichinella spiralis</i>	2000 larvas

MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA DE LOS ALIMENTOS

En microbiología alimentaria, además del estudio directo de los patógenos anteriores, se utilizan indicadores indirectos de la posible contaminación por microorganismos potencialmente peligrosos a concentraciones por debajo del nivel de detección de los métodos analíticos (generalmente se analizan unos pocos gramos, mientras que se consumen múltiplos de la cantidad analizada).

En las primeras fases del estudio de la calidad microbiológica de los alimentos, se analizan grupos o especies de microorganismos cuya enumeración o recuento se realiza con mayor facilidad y su presencia en los alimentos, en determinado número, indica que estos productos estuvieron expuestos a condiciones que pudieran haber introducido organismos peligrosos o haber permitido la multiplicación de especies infecciosas o toxigénicas.

Los microorganismos indicadores no responden a criterios de agrupación taxonómica sino que se definen en

función de determinadas características ecológicas y fisiológicas que apoyan o justifican el valor aplicativo que se les intenta conferir. Ejemplo de ello es la determinación de microorganismos mesófilos, en el que se incluyen todas las bacterias, hongos y levaduras que muestran capacidad para formar colonias visibles a temperatura de 30°C. Todas las bacterias patógenas conocidas que pueden encontrarse en los alimentos son mesófilas.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

La Microbiología de los Alimentos constituye una especialidad bien definida de la Microbiología general, y se ocupa de los microorganismos que entran al organismo por vía oral, causando infecciones e intoxicaciones, de las toxinas producidas por algunos de ellos, de los que provocan deterioro en los alimentos, de los que son beneficiosos en algún sentido y de los que son indicadores de determinadas contaminaciones o de las condiciones de procesamiento y manipulación.

Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen el problema de salud pública más extendido en el mundo actual.

La Microbiología de los Alimentos está estrechamente relacionada con otras disciplinas, entre las que cabe destacar: bioquímica, epidemiología, genética, microbiología médica, microbiología veterinaria, parasitología, tecnología de los alimentos y virología. Como se puede ver, toda una suma de esfuerzos para asegurar la salud de los consumidores, es decir de todos nosotros. ■

Un veterinario examina una vaca lechera en Minnesota (1932).



Fuente: CDC

ZOONOSIS TRANSMITIDAS POR CONTACTO CON ANIMALES DOMÉSTICOS

La rabia, ¿un riesgo para España?



Sebastian Napp
Investigador del CReSA
sebastian.napp@cresa.uab.cat

Investigador del CReSA.
Investigador del subprograma de Epidemiología Veterinaria y Análisis de riesgos del CReSA.

La rabia es una enfermedad zoonótica que puede afectar mamíferos, tanto domésticos como salvajes. Está producida por un virus de la familia *Rhabdoviridae* del género *Lyssavirus*. Aunque pudiera parecer un problema del pasado, en la actualidad está presente en más de 150 países y produce la muerte de unas 55.000 personas cada año, principalmente en Asia y África.

Los perros son el origen de la gran mayoría de los casos en humanos. La rabia se transmite por la saliva de un animal infectado, y la infección se produce principalmente a través de las heridas por mordedura o por contacto de la saliva con mucosas (boca, cavidad nasal u ojos).

Una vez producida la infección, el virus permanecerá en el sitio de entrada por un tiempo antes de viajar a través de los nervios hasta el cerebro. Una vez en el cerebro el virus se multiplica rápidamente y se desarrollan signos nerviosos, que varían desde cambios de comportamiento repentinos, como excitabilidad o agresividad (pudiendo atacar a personas), a debilidad mus-

cular o incoordinación, que pueden acabar en una parálisis progresiva que conduce a la muerte. En algunos casos, el animal puede morir rápidamente sin demostrar signos clínicos llamativos. El tiempo desde que el animal se infecta hasta que muestra algún tipo de signo es muy prolongado (desde varios meses hasta incluso un año).

En España, en la primera mitad del siglo XX, los casos de rabia eran frecuentes, lo que llevó, en 1952 al establecimiento de una ley que responsa-

bilizaba a los dueños de perros de su registro y vacunación. Esto permitió un progresivo descenso del número de casos, hasta que en 1966 se logró la erradicación de la enfermedad. En 1975, a partir de un perro procedente del norte de África, se produjo una epidemia en la provincia de Málaga, que acabó por ser controlada tres años después. Sin embargo, la proximidad con el norte de África y el gran tráfico de personas que existe (solo a través de Algeciras entran desde Marruecos más de 1 millón de personas por año),



EL PAÍS SOCIEDAD

Alerta por el primer caso de rabia canina detectado en España desde 1978

- El perro mordió a cuatro niños y un adulto en tres puntos distantes de Toledo hace unos días
- El can fue abatido por la Policía y los análisis dieron positivo para esta enfermedad

ELENA G. SEVILLANO | Madrid | 13 JUN 2013 - 00:41 CET

Recorte de noticia publicada en El País sobre la reaparición de la rabia canina en España después de tres décadas.

unido a una costumbre cada vez más frecuente de llevar a los perros de viaje y el desconocimiento sobre el riesgo que supone adoptar perros de áreas endémicas, hace que exista un riesgo de reintroducción de rabia en España. Aunque en la actualidad algunas Comunidades Autónomas han establecido ya la vacunación voluntaria, esta amenaza era la principal razón por la cual, a pesar de la erradicación la enfermedad, la vacunación obligatoria anual se mantuviera durante muchos años. A pesar de que ha habido detecciones esporádicas de rabia en murciélagos en la zona mediterránea, los últimos casos de rabia terrestre eran los del brote que finalizó en 1978.

El 1 de junio del 2013, la policía tuvo que sacrificar un perro en Toledo, que había atacado a varios niños, un adulto y otro perro. El perro sacrificado, que había llegado con sus dueños a la localidad de Argés (provincia de Toledo) unos días antes, empezó a mostrar un comportamiento agresivo el día 27 de mayo, y finalmente el 31 de mayo se escapó. Pocos días después de la muerte del perro, el 5 de junio, el laboratorio de referencia confirmó que se trataba

de un caso de rabia. Tras la confirmación de la enfermedad, se declaró una alerta para el control de la rabia en animales domésticos, que incluía medidas como el incremento de la vigilancia, la vacunación en las zonas de riesgo y campañas de sensibilización. También se inició una investigación epidemiológica con el fin de determinar el origen de la infección e identificar todas las personas y animales que hubieran podido haber estado en contacto con el perro infectado. Esta investigación reveló que el perro había viajado a Marruecos en diciembre del 2012, se había desplazado por diferentes localidades, y que había tenido contacto con otros animales vivos, así como con cadáveres de rumiantes. Posteriormente, la secuenciación del material gené-

tico del virus confirmaría que el perro contrajo la enfermedad en Marruecos. El animal había sido vacunado previo al viaje, pero no se había respetado el periodo de 21 días entre vacunación y viaje, necesario para el desarrollo de inmunidad protectora, ni se había realizado la prueba serológica para comprobar la eficacia de la vacunación.

Tras su vuelta a España, en abril del 2013, los dueños y el perro se desplazaron por diferentes regiones: Cataluña, Aragón, hasta llegar a la localidad de Argés a finales de mayo. Se logró identificar 17 animales que habían estado en contacto directo con el animal infectado. De estos animales, los que estaban vacunados tuvieron que ser mantenidos en aislamiento hasta demostrar que no estaban infectados, mientras que aquellos que no estaban vacunados tuvieron que ser sacrificados. También se identificaron 56 contactos humanos a los que se administró profilaxis post-exposición.

Afortunadamente, no ha habido ningún caso secundario, con lo que tras 6 meses, en diciembre del 2013, España pudo declararse nuevamente libre de rabia. Sin embargo, mientras se mantenga la situación actual (rabia endémica en países vecinos y movimiento de animales), el riesgo de que puedan producirse episodios similares persistirá. ■

Los últimos casos de rabia terrestre eran los del brote que finalizó 1978. Sin embargo, el 5 de junio de 2013, se confirmó un caso de rabia en Toledo y se declaró una alerta para el control de la rabia en animales domésticos en España

Zoonosis transmitidas por vectores, unos vehículos muy sofisticados



Sandra Talavera Forcades
Investigadora del CReSA
sandra.talavera@cresa.uab.cat

Investigadora del CReSA. Investigadora de la línea de Arbovirus y Artrópodos vectores. Su trabajo se centra en temas de Competencia Vectorial y Vigilancia Entomológica.

Una zoonosis (del griego *zoon*, animal) es cualquier enfermedad propia de animales que puede transmitirse a seres humanos. Pueden ser causadas por diferentes patógenos, como parásitos, virus o bacterias y algunas de ellas pueden transmitirse mediante vectores.

VECTORES ARTRÓPODOS. TRANSPORTE Y REPLICACIÓN

Literalmente, vector es sinónimo de “portador”. Son conocidos como vectores, los organismos (generalmente artrópodos) que actúan como intermediario en el transporte y transmisión de patógenos desde un individuo infectado a otro no infectado, sin verse afectados por dicho patógeno.

La mayor parte de los vectores son insectos que se alimentan de sangre

(hematófagos), como mosquitos, pulgas, garrapatas, etc. Generalmente son las hembras las que se alimentan de sangre para obtener determinadas proteínas necesarias para la maduración de los huevos.

Los artrópodos que se alimentan de sangre presentan adaptaciones específicas, como un aparato bucal picador-chupador, la capacidad de sintetizar sustancias anticoagulantes para facilitar el flujo de sangre y analgésicos locales de forma que las picaduras no sean percibidas en el mismo momento.

El patógeno puede llegar hasta el vector bien por, transmisión vertical, es decir desde hembras infectadas a su descendencia, o por transmisión horizontal, cuando un artrópodo vector pica a un hospedador vertebrado infectado. La transmisión horizontal también sirve como vía de diseminación de la enfermedad desde un vector infectado a un hospedador no infectado.

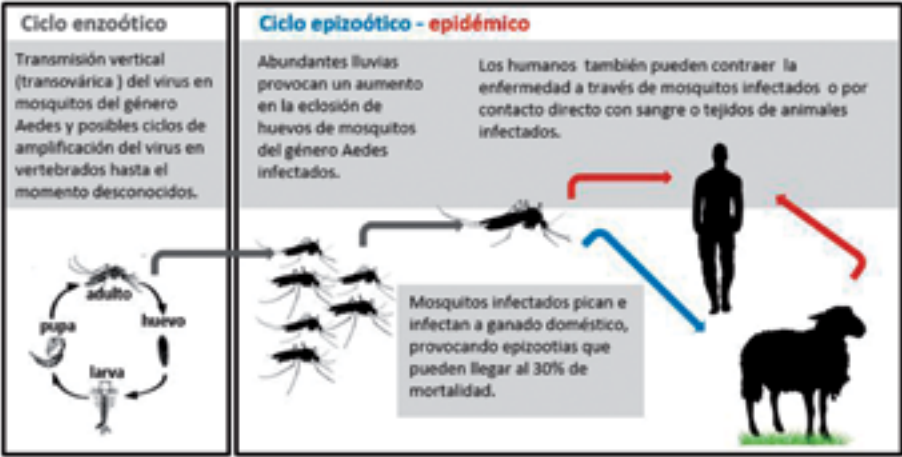
El conocimiento y estudio de las poblaciones de artrópodos hematófagos es crucial para predecir los patrones de transmisión

En el caso de los virus, una vez se encuentran en el interior del vector, tendrán que superar una serie de barreras físicas hasta llegar a glándulas salivales donde se producirá la replicación.

En las zoonosis transmitidas por vectores podemos diferenciar dos tipos de ciclos de transmisión, por un lado, el enzoótico, el ciclo animal primario formado por los animales que constituyen el reservorio permanente del virus en la naturaleza. Por otro, cuando los niveles de transmisión enzoótica escalan, dan lugar al ciclo epizoótico, que es un aumento inusual de la enfermedad entre animales a partir del cual pueden darse las infecciones a humanos.

SITUACIÓN ACTUAL EN EUROPA

La mayor incidencia de enfermedades zoonóticas transmitidas por vectores, está ligada a la presencia de vectores y a altas densidades de personas y animales en una misma área. Los países



del continente africano y Sur América son los más castigados por este tipo de enfermedades. En Europa la incidencia hasta el momento ha sido menor, pero debido a la globalización y al cambio climático las amenazas son cada vez más reales. Algunas de las zoonosis con mayor repercusión de los últimos años en Europa han sido la fiebre del Nilo Occidental, la fiebre del Valle de Rift y la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo.

El virus del Nilo Occidental o *West Nile Virus* (WNV) es un virus que transportan las aves migratorias y se transmite a los mamíferos y al hombre por la picadura de diversos mosquitos, principalmente del género *Culex*. Las infecciones de WNV en humanos pueden causar fiebre con sarpullido e inflamación de los ganglios linfáticos, pudiendo llegar a ser mortal en raras ocasiones.

Durante las últimas décadas, en Europa y África este virus ha estado circulando produciendo brotes esporádicos separados por largos periodos de silencio epidemiológico, hasta que la actividad empezó a incrementarse en 1996, particular-

mente en la cuenca mediterránea. Recientemente, ha vuelto a reaparecer en Europa con un nuevo brote que se inició en Italia en 2008, con un cuadro que sigue afectando a caballos y a personas. En España (Andalucía) en los últimos 4 años se han detectado un número relativamente importante de casos en caballos.

La Fiebre del Valle de Rift o *Rift Valley fever* (RVF) es una enfermedad viral que puede afectar al ganado doméstico, propagada principalmente por mosquitos del género *Aedes*. Es altamente contagiosa para el ser humano, causándole fiebre y síntomas similares a los de la gripe, pudiendo llegar a ser mortal. En Septiembre del 2000, se confirmaron por primera vez casos de RVF fuera del con-



Mosquito *Aedes albopictus*

tinente africano (en Arabia Saudita y Yemen), con la consiguiente preocupación por su posible propagación a otras zonas de Asia y a Europa.

Por último, la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo (FHCC) es una enfermedad viral que no presenta síntomas clínicos en los animales infectados, pero representa una grave amenaza para los humanos. Las infecciones en humanos comienzan con síntomas febriles que evolucionan a un síndrome hemorrágico grave, pudiendo llegar al 40% de mortalidad. El virus generalmente es transmitido por garrapatas. Es la enfermedad transmitida por garrapatas con mayor distribución geográfica a nivel mundial, presente en gran parte de África, Medio Oriente y Asia, al igual que en varias partes de Europa.

Actualmente se considera una enfermedad emergente y/o reemergente en el Sur y Este de Europa atribuida a cambios climáticos, ecológicos y factores antropogénicos. España está libre de esta enfermedad, aunque en el año 2010 se hallaron, en Extremadura, garrapatas que transportaban el virus.

El conocimiento y estudio de las poblaciones de artrópodos hematófagos es un punto clave para una correcta comprensión de la interacción vector-hospedador. Muchas especies vectoras, de las distintas zoonosis, ya están establecidas de manera permanente en Europa, por tanto, actualmente los Programas de Vigilancia se centran en la detección de nuevas introducciones de especies y la acompañan a través de una Vigilancia de la circulación de patógenos, crucial para predecir los patrones de transmisión de las distintas zoonosis vehiculizadas de manera tan sofisticada. ■

Zoonosis profesionales



Enric Vidal Barba
Investigador del CReSA
enric.vidal@cresa.uab.cat

Investigador del CReSA y responsable del diagnóstico de enfermedades priónicas del CReSA (servicio por encargo del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) y la Agència de Protecció de la Salut (APS) de la Generalitat de Catalunya). Coordinador del servicio de soporte a mataderos (SESC).

Una de las mayores preocupaciones de los profesionales que trabajamos en el CReSA es la biocontención: tenemos que evitar, a toda costa, que cualquiera de los agentes infecciosos que manipulamos en nuestros experimentos puedan escapar de los laboratorios y contagien animales que están fuera. Sin embargo, en el campo de la sanidad animal los trabajadores estamos expuestos a un tipo muy particular de riesgo ocupacional: ¡Las zoonosis!

Cualquier persona que trabaje en contacto con animales es más propensa a los contagios, como es el caso de ganaderos, veterinarios y, en particular aquellas que, debido a su labor, esté en contacto directo, como

nosotros, investigadores del CReSA, con enfermedades de animales, exponiéndose a agentes zoonóticos (microorganismos o agentes biológicos infecciosos que afectan a los animales y que también pueden afectar a las personas).

Las vías de transmisión de estas zoonosis pueden ser: ponerse las manos contaminadas (o objetos como bolígrafos, etc.) dentro de la boca, en la nariz o en los ojos; inhalar aerosoles o pequeñas gotitas del aire, por ejemplo originadas en los estornudos o la tos de los animales, polvo contaminado con heces u otras secreciones; salpicaduras de sangre y otros fluidos corporales a los ojos y otras mucosas (como la boca o la nariz); heridas en la piel en contacto con los microorganismos u objetos contaminados con estos; lesiones más profundas con objetos cortantes o punzantes, y mordeduras de animales infectados o picaduras de insectos y garrapatas. Como en cualquier sitio de trabajo, es importante identificar cuáles son los peligros presentes, evaluar el riesgo de transmisión y controlarlo minimizando la exposición al máximo.

Para ello, en el trabajo con animales, es fundamental tener unos buenos hábitos de higiene ocupacional: lavarse las manos antes de comer, beber, fumar, descolgar el teléfono, ponerse lentes de contacto, etc.; cubrir la heridas con apósitos resistentes al agua y en caso de herida lavar inmediatamente con agua y jabón; comer y descansar en espacios separados del lugar de trabajo; utilizar correctamente los equipos de protección individual como monos de trabajo, batas, botas, guantes y delantales, y evitar que estos sean fuente de contaminación (lavado aparte de la ropa no contaminada); evitar el contacto de las manos con las mucosas y hacer una buena gestión de residuos contaminados.

La lista de enfermedades que podemos contraer los profesionales que estamos en contacto con animales incluye: ántrax, brucelosis, campilobacteriosis, criptosporidiosis, influenza, leptospirosis, listeriosis, enfermedad de Lyme, tuberculosis, clamidiosis ovina, pasteurelosis, psitacosis, fiebre Q, rabia, salmonelosis, infecciones por estreptococos y por *E.coli*. Existen otras zoonosis como la tiña, el ectima contagioso o las erisipelas que causan infecciones de piel de importancia relativa.

El riesgo de contraer alguna de estas enfermedades será mayor o menor en función de la prevalencia de dicha enfermedad en cada zona y especialmente en función de la experiencia y formación de las personas en el trabajo con agentes infecciosos.

Es importante identificar cuáles son los peligros presentes, evaluar el riesgo de transmisión y controlarlo minimizando la exposición al máximo.

Animales	Sangre, fluidos corporales y tejidos	Desechos como heces, orina y vómitos	Contacto con la piel	Aerosoles infecciosos (tos, estornudos, polvo, gotas de agua)
Caballos		Salmonelosis	Tiña	
Vacuno	Tuberculosis Fiebre Q Brucelosis	Leptospirosis Colitis hemorrágica/síndrome de uremia hemolítica (E.coli) Fiebre Q	Tiña	Tuberculosis
Cabras y ovejas	Tuberculosis Clamidiosis Brucelosis	Criptosporidiosis Salmonelosis	Tiña Ectima contagioso	
Cerdos	Estreptococosis Brucelosis		Tiña	
Aves de corral	Clamidiosis Campilobacteriosis	Salmonelosis		Clamidiosis
Gatos y perros	Rabia	Toxoplasmosis	Tiña	
Aves exóticas	Clamisisis (Psitacosis)			

Tabla 1: Zoonosis ocupacionales más frecuentes y su vía de transmisión. Fuente: Health & Safety Executive, Comisión de Salud y Seguridad de Gran Bretaña

Las botas, el mono y el recambio de ropa interior, son algunos elementos del equipo de protección individual.

En nuestro día a día es vital tomar estrictas medidas de bioseguridad para evitar contraer algunas de las enfermedades zoonóticas sobre las que investigamos, como los priones causantes del mal de las vacas locas, la Encefalopatía Espongiforme Bovina, virus como el de la influenza, la enfermedad de Chikungunya, la fiebre del Nilo Occidental, la fiebre del Valle del Rift o bacterias como la causante de la tuberculosis u otras tipo *Campylobacter* o *Salmonella*. Para ello usamos los equipos de protección individual (EPI) como máscaras con diferente capacidad de filtro, monos de trabajo, guantes, gafas, botas, etc. También son indispensables los equipos específicamente diseñados para protegernos de la exposición a estos agentes como las cabinas de bioseguridad, aisladores o sistemas cerrados de homogeneización de muestras y, por supuesto, no hay que olvidar seguir estrictas medidas de higiene y desinfección. ■



Lluís Picart, de la ASPCAT

“La legislación y la ciencia juegan un importante papel en la protección de un entorno saludable”

Entrevista realizada por Alice E. de Fontes.



Profesión: Veterinario
Otra profesión soñada: Quizá alguna del mundo de la comunicación
Una película: Es complicado elegir solo una. *Seven, El Séptimo Sello, El Pianista*, y muchas otras por razones distintas.
Una música: Cualquier cosa evocativa, como *Imagine*, de John Lennon.
Un libro: El último que leí ha sido *Victorious*, de Jack Campbell
Un personaje: Tim Berners-Lee, el padre de la Web.
Un lugar: Muy cerca, l'Empordà, por su atmósfera
Completa la frase: La investigación....: ... abre los caminos, la administración pone las señales y la sociedad camina”

Entrevistamos a Lluís Picart, director en *Protecció de la Salut*, una unidad de la *Agència de Salut Pública de Catalunya* (ASPCAT), que nos ha explicado en qué consiste el trabajo dentro de esta área y, entre otros temas, nos ha hablado sobre la importancia de las zoonosis.

¿Cuál es la principal finalidad de la Direcció de Protecció de la Salut?
La *Protecció de la Salut* es una unidad que gestiona riesgos para evitar que la población sufra riesgos para la salud procedentes del entorno, incluyendo en éste los alimentos y los animales. Nos ocupamos, no tanto de la salud individual, sino del peligro del entorno en el que viven las personas. Procuramos evitar los efectos de peligros biológicos, físicos, químicos, etc.

¿Qué importancia real le dais a la zoonosis?
Teniendo en cuenta que las zoonosis son enfermedades de transmisión de los animales a las personas, claramente estamos hablando de protección de la salud. Le damos mucha importancia. Hay zoonosis de transmisión directa,

enfermedades parasitarias, enfermedades vectoriales y, por otro lado, también existen las enfermedades de transmisión alimentaria que proviene de alimentos de origen animal, con lo cual, gran parte de nuestro trabajo, directa o indirectamente, se ocupa de las zoonosis.

¿Cómo el trabajo que realiza un centro como el CReSA permite que se lleve a cabo alguno de los temas que trata la ASPCAT?
En nuestro campo, aparte de la legislación, otro componente muy importante es la ciencia, que nos ofrece conocimiento técnico y una base sólida para actuar. El CReSA es un recurso necesario, es un centro, que en momentos puntuales o para proyectos concretos, nos proporcionan información técnica fiable. También nos ayuda cuando debemos aplicar la norma a una realidad en concreto, o si son necesarias garantías de que técnicamente algo se está haciendo bien.

¿Qué se le exige y qué se espera del Centre de Recerca en Sanitat Animal?
Le pedimos al CReSA disponibilidad y capacidad científica frente a riesgos emergentes o frente a problemas cotidianos que puedan surgir. Dado que también somos responsables de vigilar riesgos emergentes, necesitamos tener cerca centros de investigación y personas expertas o con capacidades disponibles, incluso de otras materias, si

queremos anticiparnos a los problemas.

¿Cuáles han sido los principales avances y/o retos que se ha superado a través de los trabajos que se realizan con el CReSA?
En los últimos años, CReSA nos ha ayudado mucho en el diagnóstico de enfermedades en los mataderos. Por una razón muy simple: realizamos inspecciones de animales en mataderos –para hacernos una idea, solo en Cataluña se sacrifican 18 millones de cerdos al año y hacemos la inspección de cada uno de estos animales– y, a pesar de que tenemos un importante fondo de información sobre posibles lesiones, patologías que se diagnostican, etc., es un trabajo que se debe hacer lo más rápido posible, porque se trata de producción industrial. Aquí es

Le pedimos al CReSA disponibilidad y capacidad científica frente a riesgos emergentes o frente a problemas cotidianos que nos puedan surgir

donde entra el CReSA, que ha dado apoyo a todos estos profesionales que, cuando tienen dudas en el momento de interpretar lesiones *in situ*, tienen la posibilidad de enviar al CReSA tejidos y fotografías para ayudar en el diagnóstico. Valoramos positivamente esta contribución, ya que también nos facilita una visión sobre la situación sanitaria animal en Cataluña y sobre los riesgos presentes en las carnes.

Por otro lado, desde el año 2000 CReSA ha desempeñado un papel fundamental en Cataluña, en relación al tema de las encefalopatías espongiformes animales. Un ejemplo de eficiencia a la hora de controlar una enfermedad animal transmisible al ser humano.

Hoy en día, le pedimos un esfuerzo al CReSA en apoyo científico en relación a enfermedades de posible transmisión vectorial, pues tiene una línea solvente en este campo.

Entre vuestras funciones está el control de los riesgos presentes en el entorno, la evaluación y comunicación y la gestión del riesgo. ¿Qué vertiente de vuestro trabajo la considerarías más difícil, peliaguda o compleja?
La gestión del riesgo es lo que más tiempo nos ocupa, es el eje central de nuestras funciones y es para lo que estamos estructurados.

¿En qué consiste?
Asumiendo que el riesgo 0 no existe, hay que conocer qué peligros tenemos en el entorno, sopesar medidas de control e intervención y tomar decisiones, de manera que se consiga el máximo grado posible de protección de la salud con los recursos disponi-

bles, asumiendo los grados de incertidumbre existentes en toda intervención en el entorno real. Por ejemplo, cuando hay una alerta alimentaria sobre determinado producto, cabe decidir si hay que retirar dicho producto del mercado o no y, en caso afirmativo, hasta qué alcance: cuantos productos, la marca en sí, solo el lote, etc. Hay que sopesar el nivel del riesgo para proteger la salud de los ciudadanos, que está siempre en primer lugar, aunque es innegable que hay un impacto económico importante para la empresa y existirá incertidumbre sobre la proporción de la medida. Es una parte difícil del trabajo, pero también es la



más interesante, con un componente de investigación, un plus de creatividad y otro de satisfacción intelectual.

¿Qué opinas de la consideración por parte de la OMS de que “la salud humana se liga directamente a la salud animal y a la producción”?
Si alguien está de acuerdo con esta afirmación, somos nosotros, que trabajamos por la protección de la salud y en salud pública. Este es el principio de *One world One Health*, que explica que la salud humana se desarrolla en un entorno saludable (también de

La gestión del riesgo es la parte más interesante de nuestro trabajo, tiene un componente de investigación, un plus de creatividad y otro de satisfacción intelectual

Visita institucional de representantes de la Generalitat a las instalaciones del CReSA

salud animal y ambiental), todo impacta, la calidad del aire, del agua, el control de las radiaciones ultravioletas, de los campos electromagnéticos, de la contaminación química. Aquí también entra la importancia de la sanidad animal, aún más teniendo en cuenta que consumimos sus derivados y que según como nos alimentemos, la dieta será una fuente de salud o de enfermedad. Así, un elevado nivel de protección de la salud, que es nuestra finalidad, necesita un elevado nivel de sanidad animal y una elevada calidad y seguridad en nuestro entorno. ■



Alice E. de Fontes
Unidad de Comunicación del CReSA
alice.fontes@cresa.uab.cat

A punto de finalizar el Grado en Periodismo en la *Facultat de Comunicació* de la *Universitat Autònoma de Barcelona* (UAB), su trabajo en el CReSA consiste en dar soporte al área de comunicación, diseñando, divulgando y coordinando actividades del centro en cuanto a ciencia, investigación e innovación.

ES POSIBLE EVITAR LA PREVALENCIA DE CAMPILOBACTERIOSIS EN EL CORRAL

Alicia Torralbo y col. Preventive Veterinary Medicine. 2014 May 1;114(2):106-13.

Investigadores del CReSA han realizado un extenso epidemiológico sobre la prevalencia y los factores de riesgo de la infección por *Campylobacter*. Dos factores han demostrado ser determinantes para evitar la prevalencia de esta enfermedad en las granjas avícolas: tratar el agua que beben los animales e instalar una sala de entrada previa al acceso a donde están alojadas las gallinas. Investigadores del CReSA analizaron 2.221 pollos de corral y 747 animales del entorno (perros, gatos y roedores) procedentes de 291 granjas avícolas en Andalucía. Se ha detectado la prevalencia de campilobacteriosis en el 38,1% de los animales que convivían con las gallinas y la persistencia de la bacteria en 62,9% de los pollos de corral. Este es el primer estudio que reporta factores de riesgo sobre campilobacteriosis en granjas avícolas españolas y el más extenso sobre la prevalencia de esta enfermedad.



LA CAMPYLOBACTERIOSIS PUEDE SER TRANSMITIDA POR AVES SILVESTRES

Noelia Antiles y col. Transbound Emerg Dis. 2013 Sep 20. [Epub ahead of print]

Recoger muestras de aves acuáticas en libertad es una tarea de difícil de concretar y por eso, poco se sabe sobre estas especies, que pueden actuar como importantes reservorios de bacterias zoonóticas. Un estudio desarrollado por investigadores del CReSA, en el que describen la prevalencia, diversidad genotípica y susceptibilidad antimicrobiana de la *Salmonella* y del *Campylobacter* en 318 muestras recogidas en Delta del Ebro (noroeste de España). Se ha encontrado una prevalencia global de 12,58% de *Campylobacter* en aves silvestres, la más alta se ha encontrado en la especie *Fulica atra*, con 78,05%. No se aisló *Salmonella* de ninguna de las aves estudiadas. Por otro lado, a través del análisis genético mediante ERIC-PCR se detectó una gran diversidad de cepas y las pruebas de susceptibilidad de estas cepas aisladas, mostraron que todas ellas eran susceptibles a los siete antimicrobianos que se estudiaron.

SE ASOCIA LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN ANIMALES DE ABASTO A LA UTILIZACIÓN DE ALGUNOS MEDICAMENTOS

Lourdes Migura y col. Vet Microbiol. 2014 May 14;170(1-2):1-9.



Un grupo de investigadores logran asociar estadísticamente el consumo de tetraciclinas, penicilinas, quinolonas y macrólidos a la presencia de resistencias antimicrobianas en animales de abasto, tras revisar exhaustivamente la resis-

tencia de bacterias comensales y con potencial zoonótico en nueve países europeos, centralizándose en *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Campylobacter spp* y *Enterococcus spp*. El único antimicrobiano que no ha presentado una clara relación fueron las cefalosporinas. Paralelamente, se ha demostrado que, según el país, la proporción de bacterias resistentes variaban significativamente, así como la cantidad de antimicrobianos utilizados para producir un kilo de carne. Los resultados son especialmente relevantes, sobre todo para estudios posteriores sobre la misma temática y para contribuir a diseñar estrategias para minimizar la aparición de resistencias antimicrobianas en animales destinados al consumo humano.

MEJOR EFICACIA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA BRUCELOSIS EN OVEJAS CON bELISA

Ignacio García-Bocanegra y col. The Veterinary Journal. 2014 Mar;199(3):439-45.



Las pruebas Rosa de Bengala (RBT) y la de fijación del complemento (CFT) son las únicas reconocidas para el diagnóstico de la brucelosis en pequeños rumiantes, en la legislación de la Unión Europea sobre el comercio intracomunitario. Sin embargo, hay evidencias de que estas dos pruebas son menos sensibles diagnosticando la *Brucella melitensis* en ovejas y cabras que en el ganado vacuno. Investigadores del CReSA determinaron que los ensayos enzyme-linked immuno-sorbent (ELISAs), y en especial el ELISA de bloqueo (bELISA), resultan más apropiados diagnosticando brucelosis en ovejas y recomiendan su posible inclusión en la legislación de la UE, sobre todo teniendo en cuenta que el desempeño de esta prueba es similar a la RBT.

EL VIRUS USUTU ENCONTRADO EN VILADECANS ES SEMEJANTE A LA CEPA SA AR 1776 AISLADA EN ÁFRICA DEL SUR EN 1959

Tamás Bakonyi y col. Vector-Borne Zoonotic Diseases. 2014 May 14; 14(5):324-9.

Se ha analizado la cepa MB119/06 del USUV, un virus de la familia *Flaviviridae* del género *Flavivirus*, encontrado en un charco con mosquitos *Culex pipiens* en Viladecans, Cataluña, en 2006. El grupo de investigadores, entre ellos Núria Busquets, investigadora del CReSA, encargados de comparar secuencias de genomas con la cepa del virus Usutu encontrada en España descubrieron que esta es muy similar al prototipo de la cepa SA AR 1776, aislado en África del Sur en 1959, presentando una relación del 96,9% en nucleótidos y una mayor homología en aminoácidos, el 98,8%. La emergencia y propagación de este virus en Europa Central ha captado el interés por una fuerte correlación con numerosas muertes en aves. Se estima que la cepa de USUV que circula en Europa emergió en Italia, en 1996.



LAS AVES MARINAS SON UTILIZADAS COMO HUÉSPED POR LOS FLAVIVIRUS

Audrey Arnal y col. PloS One. 2014 Mar 13;9(3):e89601.

El flavivirus, un género de virus responsable de la transmisión de enfermedades infecciosas como el dengue o la encefalitis japonesa, ha sido encontrado en aves marinas del Mediterráneo occidental. Investigadores del CReSA participaron en un estudio en el que detectaron y monitorizaron la presencia de los flavivirus en poblaciones de gaviotas patiamarillas o *Larus michaellis*. Los resultados demostraron que en el norte de España, Escala (Girona) y en las islas Medes, el 56% de los huevos no presentaron anticuerpos neutralizantes de cepas de flavivirus más comunes, como el virus del Nilo Occidental. Por otro lado, en las colonias de aves marinas en el norte de Francia también se ha identificado un subconjunto de garrapatas del género *Ornithodoros* infectadas con el virus Meaban, transmisor de la encefalitis.

El hombre y los animales: Una relación en constante evolución



Karla Alejandra Cameron
Estudiante de postgrado
karla.cameron@cresa.uab.cat

Estudiante de postgrado del CReSA. Licenciada en veterinaria, MSc Medicina y Sanidad Animal. Mi trabajo se centra en resistencia antimicrobiana en granjas de cerdo.

Las relaciones entre el hombre y los animales han sido variadas y crecientes. A lo largo de la historia los animales han sido objetos de culto, considerados símbolos sagrados, han sido utilizados para el trabajo, como fuente de alimento, como medio de entretenimiento, para la protección del hogar, como modelos de investigación, como guías para personas discapacitadas, como fuente de afecto para sus dueños, etc.

Inicialmente, algunas investigaciones mostraron que las personas que convivían o tenían contacto con animales corrían más riesgo de contraer

determinados tipos de enfermedades. Dichas enfermedades, causadas por los más diversos patógenos: virus, bacterias, hongos y/o parásitos, se denominan zoonosis. En la actualidad, múltiples estudios han mostrado que las zoonosis son evitables y que, con las precauciones adecuadas, aplicadas tanto a los animales como al hombre, se puede reducir su incidencia notablemente.

Tradicionalmente, las enfermedades transmitidas por animales se han considerado como propias de sociedades poco industrializadas y con escasa infraestructura sanitaria. Sin embargo, también las poblaciones con un nivel sanitario elevado se ven afectadas por brotes zoonóticos. En este contexto, aparte de las medidas de protección vigentes, necesitan implementarse medidas de vigilancia y control, para que se pueda volver a una situación de seguridad sanitaria.

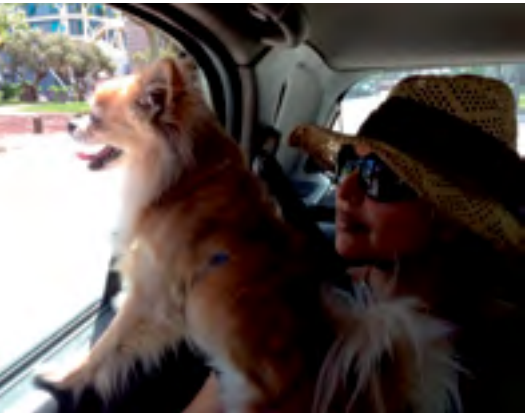
Por otro lado, existen profesionales, como los veterinarios o ganaderos, y familias ligadas al ámbito rural que están más expuestos a determinados tipos de enfermedades. Esto ocurre porque están en contacto directo con el origen de la transmisión, los animales de producción.

La relación misma entre el hombre y los animales ha cambiado de forma importante. La domesticación de los animales se inició con un fundamento

de beneficio mutuo entre el hombre y las especies domesticadas, con una serie de cambios para ambas partes. El hombre como cazador centraba su interés en matar al animal, mientras que como domesticador lo centra en mantener vivo al animal y proporcionarle mayor bienestar. Este proceso implicó transformaciones sociales y económicas, especialmente en el área de producción de alimentos. Para los animales, este proceso representó cambios en anatomía, fisiología y comportamiento.

Los animales son nuestros compañeros de viaje en este planeta

Hoy en día nuestras relaciones con los animales continúan estrechándose y evolucionando, influenciadas por nuestra conveniencia, pero también por las relaciones de afecto que desarrollamos con ellos. Estos cambios también responden a nuestro creciente conocimiento sobre su conducta y naturaleza biológica. Todas las especies están relacionadas con nosotros y muchas de ellas son más similares a nosotros de lo que nunca antes pensamos. Los animales son, en muchos sentidos, nuestros compañeros de viaje en este planeta. ■



La protección a la salud viene desde la granja

Autora: Dra. Lillianne Ganges Espinosa

Los textos que mostramos a continuación han sido extraídos de algunos de los artículos de opinión sobre la investigación en sanidad animal realizados por los estudiantes que visitan el CReSA a través de la iniciativa Escolab, entre ellos están los comentarios realizados por estudiantes de bachillerato del Institut Joan d'Àustria de Barcelona.



EL CONSUMIDOR DEBERÍA TOMAR CONCIENCIA DE LA PROCEDENCIA Y EL TRATAMIENTO RECIBIDO A LOS ALIMENTOS

“La expresión “Salud desde la granja a la mesa” se empezó a utilizar debido a los sucesos, que surgieron hace unos años, en relación a las gripes de las aves, las vacas locas y diversas enfermedades que se pueden contraer al ingerir un animal infectado. Gracias a la profesionalidad de los veterinarios podemos tener la seguridad que los alimentos que ingerimos son saludables. A la Unión Europea le interesa que estos alimentos sean fiables y de calidad.”

Denisse y Mariana

DEFINIENDO LA SALMONELOSIS

“La salmonelosis es una enfermedad que se transmite a través de la Salmonella, una bacteria que crece en el intestino de los animales, incluso en el humano. En verano, la incidencia de esta bacteria es más elevada, debido a que su desarrollo se ve beneficiado por las altas temperaturas. Por este motivo debemos refrigerar rápidamente los alimentos que vayamos a consumir y mantenerlos el menor tiempo posible a una temperatura ambiente. Los principales alimentos implicados en esta enfermedad son las aves de corral, los animales de granja y sus derivados, como la leche o los huevos, y estos alimentos pueden transmitir la bacteria por contacto al resto de productos. Por esto es tan importante no romper la cadena del frío de los alimentos.”

Virginia y Oriol

GRACIAS A VETERINARIOS E INVESTIGADORES SE HA PODIDO PREPARAR MEDICAMENTOS O CURAS QUE SALVAN NUESTRAS VIDAS

“La zoonosis son enfermedades transmitidas de animales a humanos. Al afectarnos a nosotros se han tomado más precauciones y hay personas especializadas que se ocupan de ella.

A lo largo del tiempo, la más conocida y la más antigua ha sido la rabia, que es una enfermedad causada por un virus llamado Rhabdoviridae, que es transmitido a los humanos a través de las mordeduras (saliva) y afecta al sistema nervioso causando parálisis, demencia y hasta la muerte. Otras, como la leptospirosis o la sarna, han sido enfermedades que han afectado a muchos humanos. Es por esto que es muy importante estudiar estas enfermedades.”

Daphne y Kainat

TODO PARTE DE LA CRÍA DE LOS ANIMALES

“Si son adecuadamente alimentados y vacunados para que no contraigan enfermedades, serán aptos para ser vendidos a grandes supermercados y, posteriormente, sirven de alimento para las personas.

Para cuidar de los animales de la granja se controlan algunos parámetros, tales como la temperatura, la humedad, el oxígeno, el aire y la luz de los lugares donde viven. También se controlan otros aspectos como la contaminación y los microorganismos que pueden provenir del aire que respiran o del aire que ingieren los animales.”

Ana y Adriana

Los conceptos motivación y satisfacción pueden ser sinónimos

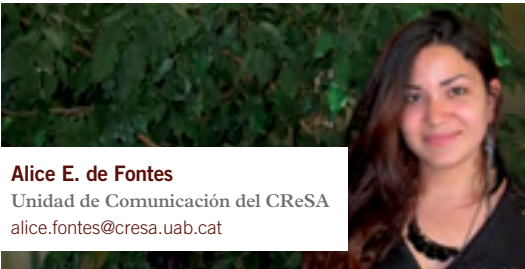
Los profesionales de la salud que participaron en la creación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1948, una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, estarían, sin duda, motivados, llenos de expectativas, ansiosos por iniciar diversas líneas de estudio y contribuir, de alguna manera, para el restablecimiento de la sociedad, sobre todo teniendo en cuenta el contexto de posguerra.

Tenían diversas metas, entre ellas, la lucha contra las zoonosis. Según el informe técnico de la OMS, en 1957, entre las ochenta zoonosis definidas con precisión, cerca de veinte de ellas podían considerarse de importancia capital, porque sembraban enfermedades, la muerte entre la población y causaban graves pérdidas para los granjeros. Por eso, idearon un plan estratégico que posibilitó el establecimiento de métodos más eficaces y precisos de lucha frente a enfermedades (como la rabia, la tuberculosis o la brucelosis), el mejoramiento de las vacunas, la reducción del periodo de

tratamiento y la implantación de técnicas de diagnóstico más rápidas.

Esta clase de iniciativa es la que permite que hoy en día se viva en un “entorno seguro”, sostenido tanto por la renovación constante del conocimiento sobre el mundo de las zoonosis, como por el avance en el tratamiento, control y vigilancia de diversas enfermedades, como se ha retratado a lo largo de esta revista. El buen trabajo de estos profesionales ha evitado numerosas muertes y reducido en gravedad algunos casos, tanto de animales, como de humanos. En aquel entonces, surgió la necesidad de ofrecer a una sociedad en la posguerra la capacidad de funcionar equilibradamente y, gracias a ello, existen diversas organizaciones que velan por este interés.

En la actualidad, resulta todo un reto relacionar los conceptos de satisfacción y motivación, sobre todo teniendo en cuenta las dificultades económicas, cuando todo el país parece verse envuelto en una neblina de incerti-



Alice E. de Fontes
Unidad de Comunicación del CReSA
alice.fontes@cresa.uab.cat

dumbre y frustración. Cada año aumenta el número de licenciados que, independientemente de sus estudios, se ven amenazados a perder el empleo o, incluso, profesionales que indignados, insatisfechos con el sistema en el que se encuentran, mantienen la autoestima y siguen haciendo un trabajo excelente, aunque no se sientan mínimamente motivados.

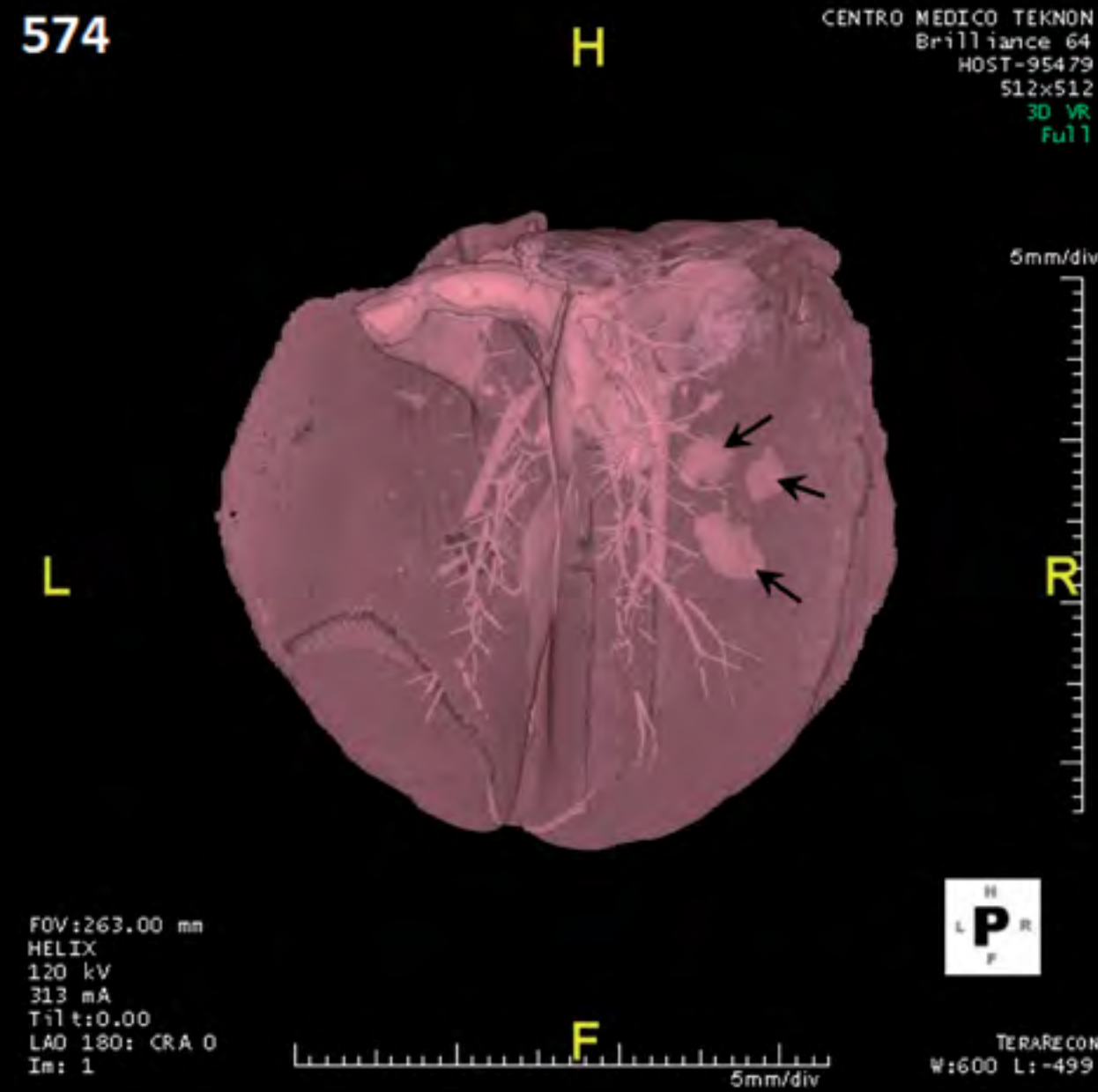
Una posible solución, pasaría por trabajar en áreas que sirvan al bien común, al fortalecimiento de la autosuficiencia de la sociedad, como es el caso del trabajo realizado por los profesionales involucrados en la creación de la OMS, quienes definieron objetivos a largo plazo para el establecimiento de un entorno sano y que en consecuencia generaría un mayor bienestar entre los ciudadanos. Por otra parte, han resuelto una necesidad transcendental: el correcto desarrollo de la investigación y la ciencia al servicio de los ciudadanos.

Y esta sí que es una magnífica herencia, digna de ser protegida y cultivada. ■

A punto de finalizar el Grado en Periodismo en la *Facultat de Comunicació de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*, su trabajo en el CReSA consiste en dar soporte al área de comunicación, diseñando, divulgando y coordinando actividades del centro en cuanto a ciencia, investigación e innovación.

El “entorno seguro” en el que se vive hoy en día es sostenido tanto por la renovación constante del conocimiento sobre el mundo de la zoonosis, como por el avance en el tratamiento, control y vigilancia de diversas enfermedades

Escaneando la tuberculosis



Representación de una sección frontal del pulmón de una cabra tuberculosa obtenida por medio de Tomografía Axial Computerizada (TAC) de 64 coronas. El TAC nos permite visualizar y cuantificar el volumen de las alteraciones patológicas causadas por la infección tuberculosa (flechas).

Las zoonosis, una patología médica de espectro cambiante



Ferran Segura Porta
Prof. Titular de Medicina de la UAB
fsegura@tauli.cat

Profesor titular de Medicina de la UAB. También es Director de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas y Director del Servicio de Enfermedades Infecciosas de La Corporación Sanitaria y Universitaria Parc Taulí

Las zoonosis o antropozoonosis son enfermedades, básicamente, infecciosas que se transmiten de los animales al hombre (se podría decir “y viceversa”, aunque a los médicos nos incumbe solamente la primera opción).

Hay muchos tipos de zoonosis y, en la práctica, las podríamos clasificar según el modo de transmisión. Así, algunas se adquieren por contacto directo con los animales, otras a través de los alimentos de origen animal y, por último, están las que se transmiten por medio de vectores. Otra forma de clasificarlas sería por el tipo de microorganismo causal, que puede ser un parásito, una bacteria, un hongo o un virus.

En la formación de los médicos, desde tiempos inmemoriales, se ha tenido en cuenta el antecedente del contacto con animales como una información de gran valor en el transcurso de la anamnesis y en el largo proceso que conduce al diagnóstico de las enfer-

medades. En la época preindustrial las enfermedades más prevalentes eran las que derivaban del contacto con el medio natural, ya en la época industrial y post-industrial, las enfermedades más prevalentes son las relacionadas con el proceso de la civilización, por ejemplo, las enfermedades respiratorias, las de patología cardiovascular y las que se relacionan con el aumento de la expectativa de vida, como el cáncer o las enfermedades neurodegenerativas.

Por tanto, las enfermedades evolucionan a lo largo del tiempo. Hace unas décadas, con la aparición de los antibióticos y de las primeras vacunas, se pensó que las enfermedades infecciosas o bien desaparecerían, o bien tendrían una presencia marginal. Este esquema, que es en parte cierto, actualmente no se cumple en el campo de las enfermedades infecciosas, donde se ha producido un incremento de enfermedades de distintas índoles.

El buen trabajo de los veterinarios y las medidas preventivas en el campo de la Sanidad animal han hecho que muchas de estas enfermedades

reduzcan su incidencia en los países más desarrollados. Infelizmente, no se puede afirmar lo mismo en el caso de los países en desarrollo, donde todavía se perpetúan muchas de las enfermedades (principalmente infecciosas) y han aparecido zoonosis nuevas.

Otro fenómeno moderno es que zoonosis producidas por microorganismos que permanecían latentes en el cuerpo humano pueden reactivarse por déficits inmunitarios (infecciones oportunistas). Estos déficits inmunitarios pueden deberse a determinados tratamientos médicos a algunas enfermedades, como el cáncer o algunas infecciones como el SIDA.

Los médicos más jóvenes tienen poca experiencia en algunas zoonosis bacterianas como la brucelosis y el carbunco (causado por *Bacillus anthracis*, el causante del “ántrax”), han visto pocos casos de leptospirosis, algunos más de listeriosis, pero en general están más habituados a diagnosticar intoxicaciones alimentarias producidas por salmonela o campylobacter.

Entre las enfermedades parasitarias, casi no se diagnostican nuevos casos de hidatidosis o triquinelosis; Ha sido con la aparición del SIDA que se ha aprendido a reconocer la reactivación de la leishmaniasis visceral o de la toxoplasmosis; Por otra parte, la frecuencia de los viajes a determinados países ha condicionado la aparición

Las enfermedades evolucionan a lo largo del tiempo

de enfermedades prácticamente erradicadas en Occidente, como la amebiasis o la enfermedad de Chagas y es gracias a los cambios en los hábitos alimentarios que se conoce más que nunca la anisakirosis.

Algunas zoonosis víricas han provocado en los últimos años una gran preocupación en los organismos internacionales de salud y han tenido importante repercusión en los medios de comunicación, incluso se ha considerado que pudieran utilizarse en la guerra biológica o como agentes en el bioterrorismo. Entre ellas hay que

destacar la Enfermedad del Ébola, la Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo o la Fiebre del Nilo occidental. También han cobrado protagonismo los diferentes tipos de Influenza o las encefalopatías espongiformes.

Por último, me gustaría hablar sobre un grupo de zoonosis producidas por un tipo especial de bacterias, de difícil cultivo y en general transmitidas por vectores. Me refiero, sobre todo, a los géneros *Rickettsia*, *Coxiella* y *Bartonella* que han sido mi objeto de atención e investigación durante más de treinta años.

Los géneros *Rickettsia*, *Coxiella* y *Bartonella* que han sido mi objeto de atención e investigación durante más de treinta años

La incorporación de un nuevo sistema de secado de manos y paredes de azulejos supusieron una mejora en higiene. Foto histórica de los años 30.



En el caso de las *Rickettsias*, el vector de transmisión más frecuente han sido las garrapatas. Si bien son zoonosis conocidas desde hace muchísimos años, ha habido oscilaciones de su incidencia a lo largo de la historia. Por otro lado, la fiebre Q, causada por *Coxiella* spp, se mantiene como una de las zoonosis clásicas con mayor presencia en la actualidad.

Recientemente, gracias a los nuevos métodos de identificación, se han descrito nuevas enfermedades y, sobre todo, nuevos agentes etiológicos. La colaboración con los veterinarios ha sido de gran utilidad para que se conozca mejor la epidemiología de las mismas, muchas consideradas como infecciones emergentes, como es el caso de las infecciones por *Bartonella*, la enfermedad por arañazo de gato.

Con este repaso superficial, tan solo he querido poner de manifiesto que las zoonosis siguen teniendo un peso importante en la patología humana, aunque con un espectro cambiante a lo largo del tiempo. ■

DICCIOCReSA

ADS

Son las siglas de Agrupación de Defensa Sanitaria, comúnmente empleada entre profesionales de sanidad animal, y se refiere a asociaciones constituidas por ganaderos con el objetivo de erradicar las zoonosis, y otras epizootias, que puedan provocar pérdidas en las explotaciones ganaderas.

AFLATOXINAS

Micotoxinas producidas en pequeñas concentraciones por hongos del género *Aspergillus* y con efectos tóxicos y cancerígenos.

AMFIXENOSIS

Transmisión de la infección de doble sentido, es decir, cuando el hombre la transmite al animal y el animal la transmite al humano, como es el caso de las infecciones causadas por *Staphylococcus aureus*.

ANÁLISIS MASIVO DE DATOS DE EXPRESIÓN GENÉTICA

Concepto relativo a la Bioinformática, una rama de Ingeniería Informática. Se refiere al proceso de recopilación y organización de un enorme conjunto de datos de Expresión Genética, proceso mediante el que la información contenida en la estructura química del ácido desoxirribonucleico de los genes se manifiesta en las estructuras de las proteínas. Este análisis masivo tiene por finalidad extraer información útil y encontrar posibles conclusiones.

ANAMNESIS

Del latín *anamnēsis*, de una combinación del griego *aná* (de nuevo), *mnē* (recuerdo) y *sis* (acción). Se define como el conjunto de los datos clínicos, hereditarios y personales relevantes del historial de un paciente. Es término que Galeno (siglo II d.C.) usa con profusión, pero sin la moderna connotación terapéutica, que solo aparece en el siglo XIX.

ANISAKIASIS

Del griego *aniso* (desigual) y *kis* (muchas veces), es un neologismo acuñado en 1845 por F. Dujardin y se refiere a las dos espículas desiguales que presentan los gusanos machos de la familia Anisakidae. Es un género de nematodos parásitos, pertenecientes a los *Anisakis*, que afectan tanto a los peces, como a mamíferos marinos. El consumo de pescados contaminados puede provocar la enfermedad *anisakiasis* en los humanos.

ANTROPOZOONOSIS

Dentro de las zoonosis, son las enfermedades infectocontagiosas que se transmiten desde animales a los seres humanos.

BARTONELLA

Parásito bacteriano intracelular facultativo de eritrocitos humanos y de las células endoteliales, responsable por causar diversas enfermedad, como la fiebre de La Oroya, la angiomatosis bacilar, la endocarditis, etc. El mosquito *Lutzomyia Verrucarum* es el principal vector portador de las enfermedades a los seres humanos.

BRUCELOSIS

Enfermedad infecciosa producida por bacterias del género *Brucella* y transmitida al hombre por los animales domésticos. Provoca fiebre, cefalea y cansancio. Se nombra así en homenaje al científico que identificó las bacterias de su género, Bruce (1855-1931) en conjunción con el griego *ōsis* (proceso patológico).

BUENOS HÁBITOS DE HIGIENE OCUPACIONAL

Conjunto de consejos, normas, procedimientos y prácticas de higiene individual en el trabajo que minimizan el riesgo de contaminación y la exposición, sobre todo, de los que trabajan en contacto directo con animales, bacterias y/o virus.

CARBUNCO

Del latín *carbō* (carbón) y *cul* (pequeño). Enfermedad virulenta y contagiosa frecuente y mortífera en el ganado lanar, vacuno, cabrio y a veces en el caballar, caracterizada por la inflamación de un grupo de folículos del pelo y tejido cercanos, con zonas de necrosis en su interior. Entre los seres humanos es conocida como la enfermedad del ántrax. Está causada por la bacteria *Bacillus Anthracis*.

CRITERIOS DE AGRUPACIÓN TAXONÓMICA

Responde a principios, métodos y fines de clasificación de la ciencia de la taxonomía, del griego, *taxis* (ordenación) y *nomos* (regla). Más específicamente, se trata de normas

DICCIOCReSA

de homogeneización jerarquizada y sistematizada de grupos de animales o vegetales semejantes.

DOSIS INFECTIVA

Un término que hace referencia a un número mínimo de microorganismos que pueden causar una infección.

ECTIMA

Del griego *ek(s)* (de dentro hacia fuera) y *thḗ* (lanzarse con fuerza), es decir, es una infección “en lo profundo” de la piel que aparece en su superficie. Según la RAE: enfermedad de la piel, variedad del impétigo, caracterizada por la existencia de pústulas purulentas. Es común en los enfermos con desnutrición, por falta de higiene, etc.

ENDÓGENO

Del griego *endo* (dentro) y del latín *gen* (que genera), es decir, algo que se origina en el interior. Este término primero se ha utilizado en el ámbito de la botánica, en referencia a la forma de crecimiento del tronco de un árbol.

ENZOÓTICO

Se refiere a un proceso o enfermedad que se presenta con una incidencia o frecuencia constante a lo largo del tiempo. Es parecido al término endémico de medicina humana que muchas veces se utiliza también en veterinaria.

EPIZOÓTICO

Del griego *epi* (por sobre) y *zoo* (animal), es decir, se refiere a algo que amenaza los animales. Es un término utilizado para caracterizar un aumen-

to de la frecuencia de una enfermedad por encima de su nivel habitual en una población animal. Es parecido al término epidémico, y muchas veces se utilizan ambos indistintamente.

FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO (CFT)

Es una prueba de diagnóstico para detectar la presencia de anticuerpos frente a un agente infeccioso, que es identificado debido a la capacidad del complemento en fijarse a los complejos antígeno-anticuerpo. La idea es que si el suero posee anticuerpos específicos, se fija el complemento y si no los posee, se unirá a la hemolisina, previamente adicionada a los eritrocitos para sensibilizarlos.

GEN

Del latín *gen* (que genera). La unidad de los cromosomas que hace parte de la secuencia de ADN y que constituye la unidad funcional para la transmisión de los caracteres hereditarios.

HEMATÓFAGOS

Del griego *hematos* (sangre) y *phagos* (que come). Es decir, el que come sangre. Son por tanto los animales que se alimentan de sangre, como son las garrapatas, los mosquitos o los tábanos, entre los mamíferos hay los vampiros o murciélagos hematófagos.

HIDATIDOSIS

Del griego *hydat* (agua), *id* (elemento anatómico) y *ōsis* (proceso patológico), se refiere a una enfermedad parasitaria grave, producida por la presencia de quistes hidatídicos en tejido

hepático y pulmonar, causados por larvas del género *Echinococcus*.

LEPTOSPIROSIS

Del griego *lepto* (delgado), *speir* (espiral) y *ōsis* (proceso patológico). Es una enfermedad causada por la bacteria *Leptospira Interrogans*, que afecta tanto a los animales, como a los hombres. Las ratas son las principales responsables de su transmisión a los seres humanos.

LISTERIOSIS

Enfermedad transmitida a través de alimentos contaminados con la bacteria *Listeria Monocytogenes*. Ésta bacteria, a diferencia de otros gérmenes, puede crecer incluso dentro de la nevera.

MICOTOXINAS

Del griego *mykes/mukos* (hongo) y del latín *toxicum* (veneno). Se refiere a las sustancias tóxicas producidas por organismos del reino *Fungi* (setas, mohos y levaduras) que afectan a los animales vertebrados una vez son ingeridos, inhalados o absorbidos a través de la piel.

NEURODEGENERATIVA

Un término muy común en medicina, utilizado para referirse a la degradación de las funciones neuronales, es decir, a un fallo en las redes de comunicación, consecuencia de la interacción entre las neuronas cerebrales, que transmiten señales a través del sistema nervioso.

DICCIOCReSA

PATÓGENO

Se trata de un neologismo del siglo XIX y su origen viene del griego *path* (padecimiento, sentimiento) y *gen* (que genera). Hace referencia a aquello que origina y provoca una enfermedad.

PESTE BUBÓNICA

La Peste es un término que empezó a ser utilizado hace siglos para referirse a las enfermedades contagiosas que rápidamente se expandía entre los humanos y los animales, con elevadas tasas de mortalidad. La Peste Bubónica es la primera pandemia grave documentada en la historia de la humanidad y se caracteriza por ser una enfermedad infecciosa epidémica y febril que produce singulares bubones en diferentes partes del cuerpo. La bacteria *Yersinia pestis* provoca esta enfermedad y sus portadores son los roedores.

qPCR

La técnica de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) en Tiempo Real (qPCR), está basada en la cuantificación de secuencias de nucleótidos utilizando sondas fluorógenas. En otras palabras, la polimerasa, enzima que cataliza la formación de algunos biopolímeros, como los ácidos nucleicos, hace copias del ADN presente en la muestra que nos interesa y al mismo tiempo las “cuenta”.

ROSA DE BENGALA (RBT)

Técnica de diagnóstico basada en el concepto antígeno-anticuerpos. Se utiliza para identificar al agente infeccioso que origina la brucelosis. Se produce a través de un proceso de aglutinación en porta enfrentando directamente a un Ag. Brucelar. Su valor predictivo tiene gran fiabilidad. Es la prueba más utilizada debido a su rapidez y sensibilidad.

SIDA

El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, más conocido por sus siglas, SIDA, es causada por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), según la RAE, una “enfermedad viral consistente en la ausencia o grave compromiso de la respuesta inmunitaria”. Es un ejemplo actual de una zoonosis responsable de producir una grave pandemia en seres humanos.

SISTEMAS CERRADOS DE HOMOGENEIZACIÓN DE MUESTRAS

Recipientes de cierre hermético que permiten procesar las muestras de tejidos o células sin generar dispersión de aerosoles al ambiente (ya que éstos podrían estar contaminados con agentes biológicos infecciosos y contagiar a quien lo manipula).

TENIA

Del latín *taenia* y perteneciente al campo de la zoología. Gusano plelminto, del orden de los cestodos y que, en estado adulto, vive parásito en

el intestino de otro animal, al cual se fija mediante ventosas o ganchos que tiene en su parte anterior. La larva (cisticerco) provoca la cisticercosis; la tenia adulta, produce una infección intestinal conocida por teniasis.

TINCIÓN

HEMATOXILINA-EOSINA

Método que aplica dos colorantes para teñir tejidos, consiste en la mezcla de dos colorantes: la hematoxilina que tiñe en tonos azul o púrpura las estructuras ácidas (basófilas), por ejemplo los núcleos celulares, y la eosina, un colorante ácido que tiñe de color rosado o rojo las estructuras básicas, por ejemplo, los hematíes, granulocitos y las fibras musculares.

ZOOANTROPONOSIS

Deriva del concepto zoonosis y se refiere al grupo de infecciones que son transmitidas por el humano a los animales, como puede ser la tuberculosis, la fiebre escarlatina (que origina mastitis en las vacas lecheras), amigdalitis, que causa neumonía en terneros y, por supuesto, la gripe, por ejemplo a cerdos o pollos.

CReSA Training Programs: compromiso con la formación

Los CReSA *Training Programs* son cursos y programas de formación organizados por el CReSA a petición de administraciones y empresas. Estos programas versan sobre temas relacionados con las competencias y conocimientos de los investigadores del centro: bacteriología, virología, inmunología, entomología, epidemiología, investigación y desarrollo, patología, diagnóstico, bioseguridad, control y erradicación de enfermedades, etc. Los cursos pueden ser en línea o presenciales (en el CReSA o en las instalaciones designadas por el solicitante) y se pueden impartir en catalán, castellano o inglés.

¿A QUIÉN VAN DIRIGIDOS?

La oferta formativa se dirige a veterinarios, biólogos, productores, técnicos de laboratorio, periodistas científicos, estudiantes y otros profesionales relacionados con las ciencias de la salud, que pertenecen tanto al sector público como al sector privado:

- Administraciones o entidades públicas
- Universidades
- Centros de investigación
- Empresas y cooperativas agroalimentarias
- Empresas farmacéuticas
- Empresas biotecnológicas
- Organizaciones de investigación por contrato (CRO)
- Asociaciones de productores

- Agrupaciones de defensa sanitarias
- Sociedades científicas
- Centros de educación secundaria

¿CÓMO FUNCIONAN?

Los programas de formación se diseñan de forma personalizada, en función de las necesidades del demandante, por lo que se adaptan la temática, los formadores y la duración a cada curso. Para ello, los pasos a seguir son los siguientes:

Paso 1

El solicitante contacta con el CReSA y plantea sus necesidades de formación: objetivos, temas a tratar, número de asistentes y perfil, etc.

Paso 2

El CReSA estudia la propuesta y elabora un programa preliminar, que incluye agenda, contenidos, ponentes y presupuesto.

Paso 3

El solicitante aprueba la propuesta y se acuerdan las fechas de la formación.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS CReSA *TRAINING PROGRAMS*:

Elisabet Rodríguez González
Responsable de Comunicación
elisabet.rodriguez@cresa.uab.cat
Tel.: 935814564



CReSA^R

Centre de Recerca en Sanitat Animal



Edifici CReSA. Campus UAB.
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) Spain.
Tel. (+34) 93 581 32 84
Fax (+34) 93 581 44 90
e-mail: cresa@uab.cat
www.cresa.cat

Patrocinadores

