

## CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA TOXOPLASMOSIS EN CEBADEROS DE PORCINO DE ARAGÓN.

Vico, J.P., Mainar-Jaime, R.C.\*

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) de Aragón. Ctra. Montañana, 930. 50059 Zaragoza, Spain. \*E-Mail: rcmainar@aragon.es

### INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una zoonosis de distribución mundial causada por el protozoo *Toxoplasma gondii*. Los felinos son el huésped definitivo de este parásito, siendo a la vez la única especie capaz de excretar los oocistos esporulados en el medio ambiente (Dubey, 2004). Esta infección afecta a casi un tercio de la población mundial, siendo el consumo de carne de cerdo cruda o poco cocida una de las principales fuente de infección en humanos (De Oliveira Mendonça et al, 2004; Dubey, 2009). Los cerdos pueden infectarse con *T. gondii* a través de la ingesta de oocistos esporulados presentes en el ambiente, por la ingestión de quistes en tejidos de animales infectados, como roedores, aves y otros cerdos, o por vía congénita (Dubey y Beattie, 1988, Dubey y Weigel, 1995). La prevalencia de toxoplasmosis en el porcino es muy variable, encontrando grandes diferencias entre diferentes países (Dubey, 2009) o incluso entre regiones de un mismo país (García-Bocanegra et al, 2010a). En España los estudios de toxoplasmosis en el cerdo son escasos, hallándose sólo trabajos a nivel regional. El objetivo de este estudio era evaluar y caracterizar la seroprevalencia de *T. gondii* en Aragón e identificar posibles factores asociados a la infección en cerdos de cebo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio estuvo compuesta por cebaderos de porcino que enviaron al menos 30 muestras individuales de suero al Laboratorio Regional de Diagnóstico para el diagnóstico de otras infecciones a lo largo del año 2010. Las granjas se seleccionaron de forma aleatoria y proporcional al censo oficial de comarcas. Para la obtención de información de las explotaciones se utilizó un cuestionario diseñado para el desarrollo de un estudio epidemiológico sobre salmonelosis porcina (Vico et al 2011). Dicho cuestionario fue administrado a los ganaderos a través de sus correspondientes veterinarios quienes supervisarón las respuestas. Las muestras de suero fueron analizadas mediante un ELISA comercial (SafePath Laboratories, California, EE.UU.) para la detección de anticuerpos de *T. gondii*. El desarrollo e interpretación del ELISA se realizó siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa Stata (StataCorp, Texas, EE.UU.). Se estimó la seroprevalencia individual y de rebaño para la región y para las tres provincias con sus correspondientes intervalos de confianza del 95%. Un rebaño se consideró infectado cuando al menos dos animales resultaron positivos al ELISA. Para el análisis de los factores de riesgo, se utilizó un modelo de regresión logística mediante el módulo glm (generalized linear models) de Stata. La variable dependiente era el número de animales seropositivos del total analizados para cada uno de los rebaños y como variables independientes se usaron aquellas que podían tener una relación biológica con la infección. Inicialmente se realizó un análisis univariable y sólo aquellas variables significativas ( $P < 0.15$ ) en éste análisis fueron posteriormente incluidas en el modelo multivariable.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon un total de 2.547 animales pertenecientes a 91 explotaciones (media de 28 animales por explotación). La seroprevalencia observada en Aragón fue del 22,8% (IC95%=21,1%-24,4%), similar a la descrita mediante la técnica de aglutinación modificada, en otras regiones de España como Valencia (27,3%), Extremadura (23,3%) y Cataluña (21,2%) (García-Bocanegra et al, 2010a), y a las observadas en otros países de la Unión Europea (Dubey, 2009). El 51,5% (IC95%=41,7%-61,3%) de los rebaños se consideró positivo, lo que sugeriría que *T. gondii* está ampliamente distribuido por Aragón (Tabla 1). El rango de seroprevalencia dentro de los rebaños positivos fue del 10% al 100%. Por provincias no se observaron diferencias significativas en la proporción de rebaños infectados, sin embargo si que se observaron diferencia en la seroprevalencia individual, con

Teruel presentando la mayor proporción de individuos seropositivos (Tabla 1). Del total de variables analizadas, sólo 24 resultaron significativas ( $P < 0,15$ ) en el análisis univariable. La variable “presencia de gatos”, aunque no fue significativa inicialmente, se incluyó en el modelo multivariable dada su relación biológica con la infección. Los resultados finales se observan en la Tabla 2. La seroprevalencia fue significativamente menor en Huesca y menor también en los cerdos muestreados en otoño y primavera. Una menor seroprevalencia en estas épocas podría deberse a la presencia de un clima más favorable y una mayor abundancia de recursos alimenticios para los roedores en el exterior de las explotaciones. Los principales factores de riesgo observados fueron la presencia de vallado defectuoso, el compartir trabajadores con otras explotaciones porcinas, un menor porcentaje de rejilla en el suelo de los corrales y la presencia de gatos. En general estos factores reflejarían menores niveles de higiene y bioseguridad en las explotaciones y la presencia de la principal fuente de infección, es decir, los gatos, cuya presencia se ha relacionado con la toxoplasmosis porcina en este tipo de estudios transversales (Dubey et al, 1995, García-Bocanegra et al 2010b). También se observó una asociación positiva entre el número de animales en la explotación y la seroprevalencia.

Por el contrario como factores aparentemente relacionados con una menor seroprevalencia en la explotación se encontraron el disponer de botas de uso exclusivo para el cebadero, la ausencia o irregularidad de planes de control de roedores, la separación de corrales por barrotes en vez de muros y el suministro de agua procedente de pozos propios o canales/ríos. El primer factor se asociaría posiblemente con una mayor higiene y bioseguridad en las explotaciones. La ausencia o irregularidad de planes de control de roedores sólo podría asociarse con una disminución de la seroprevalencia si en realidad reflejara una escasa presencia de roedores en la explotación, puesto que éstos son un reservorio natural de esta infección (Aize et al, 2008). El efecto de las dos últimas variables sería más difícil de explicar. La presencia de barrotes no debería ni impedir ni facilitar la transmisión de la infección pues tanto los gatos como los roedores sortean sin dificultad estas barreras. El suministro de agua procedente de pozos o ríos podría quizás asociarse con una mayor frecuencia de higienización de la misma debido a su necesidad de almacenamiento, comparado con la procedente directamente del suministro público, pero nuestros estudios sobre otras infecciones (salmonelosis) no lo justificarían.

Concluyendo, la toxoplasmosis en el ganado porcino está ampliamente difundida en Aragón y medidas encaminadas a mejorar la higiene y bioseguridad de las explotaciones porcinas redundarán en una reducción de la seroprevalencia. Evitar la presencia de gatos, aunque puedan actuar como control de roedores, es una medida de control básica.

## REFERENCIAS

- Dubey, J.P. y Beattie, C.P. Boca Raton, FL: CRC Press. 1988. 1-220.
- Dubey, J.P., Weigel, R.M., Siegel, A.M., Thulliez, P., Kitron, U.D., Mitchell, M.A., Manelli, A., et al. Parasitol. 1995;81:723-9.
- Dubey, J.P. Vet. Parasitol. 2004.126:57-72.
- De Oliveira Mendonça, A., Domingues, P.F., Da Silva, A., Bergamaschi Pezerico, S., Langoni, H. Parasitol. Latinoam. 2004;59:42-5.
- Kijlstra, A., Meerburg, B., Cornelissen, J., De Craeye, S., Vereijken, P., Jongert, E. Vet. Parasitol. 2008;156:183-190
- Dubey, J.P. Vet. Parasitol. 2009;164:89-103.
- García-Bocanegra, I., Simon-Grifé, M., Dubey, J.P., Casal, J., Martín, G.E., Cabezón, O., Perea, A., Almería, S. Parasitol. Internat. 2010a; 59:421-426.
- García-Bocanegra, I., Dubey, J.P., Simon-Grifé, M., Cabezón, O., Casal, J., Allepuz, A., Napp, S., Almería, S. Res in Vet Sci. 2010b;89:85-7.
- Vico, J.P., Rol, I., Garrido, V., San Román, B., Grilló, M.J., Mainar-Jaime, J.C. 2011 J. of Food Protect (en prensa).

Tabla 1. Seroprevalencia de toxoplasmosis por provincias en ganado porcino de Aragón.

Provincia	Total rebaños	Seroprevalencia de rebaños (%), IC95%	Total animales	Seroprevalencia individual (%), IC95%
Huesca	42	54,8 (40,1-69,5)	1.201	18,8 (16,8-21,2) <sup>a</sup>
Teruel	24	66,6 (48-85,2)	636	29,7 (26,5-33,5) <sup>b</sup>
Zaragoza	25	68 (49,9-86,1)	710	23,2 (19,9-26,1) <sup>c</sup>
Aragón	91	51,5 (41,7-61,3)	2.547	22,8 (21,1-24,4)

<sup>a,b,c</sup> Diferentes superíndices indican diferencias significativas (test de Chi-cuadrado).

Tabla 2. Variables asociadas con la seroprevalencia de *T. gondii* en granjas de cerdos de cebo de Aragón.

Variable	Valor P	Odds Ratio	95% IC (Odds Ratio)	
Provincia				
Huesca		1		
Teruel	<0,01	1,97	1,47	2,62
Zaragoza	<0,01	2,66	1,95	3,64
Época				
Invierno		1		
Otoño	<0,01	0,43	0,31	0,61
Primavera	<0,01	0,49	0,37	0,65
Verano	0,93	1,01	0,76	1,34
Vallado presenta deficiencias				
No		1		
Sí	0,01	1,36	1,06	1,75
Número de plazas				
< 1500		1		
≥ 1500	<0,01	1,47	1,14	1,89
Separación de corrales				
Muros		1		
Barrotes	<0,01	0,51	0,36	0,73
Botas de uso exclusivo				
No		1		
Sí	<0,01	0,48	0,35	0,66
Comparte trabajadores				
No		1		
Sí	<0,01	3,16	2,38	4,18
Origen del agua				
Red pública		1		
Otros (pozos, ríos, etc.)	<0,01	0,43	0,32	0,58
Porcentaje de rejilla en cuadras				
≥ al 50%		1		
< al 50%	<0,01	1,70	1,32	2,19
Presencia de gatos				
No		1		
Sí	<0,01	1,52	1,17	1,96
Plan de control de roedores				
Sí, continuo		1		
Alguna vez/inexistente	<0,01	0,52	0,41	0,64

#### EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF TOXOPLASMOSIS IN FINISHING PIG FARMS FROM ARAGON

ABSTRACT: A cross sectional study showed that the individual seroprevalence to *Toxoplasma gondii* in finishing pigs in Aragón was 22.8% (CI95%=21.1%-24.4%) and the herd seroprevalence was 51.5% (IC95%=41.7%-61.3%). A generalized linear model showed that larger number of pigs in the farm, deficiencies on the outside fence, sharing workers between pig farms, lower percentage of slatted floor in the boxes and the presence of cats in the farm were positively associated with higher levels of seroprevalence. Lower seroprevalence was associated with bars as pen separation, water supply from wells/rivers and the absence of a continuous rodent control programme. Pig toxoplasmosis is widespread in Aragon and preventing the presence of cats and implementing overall hygiene and biosecurity measures are of utmost importance for its control.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, ELISA, swine, Aragón.