



Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara

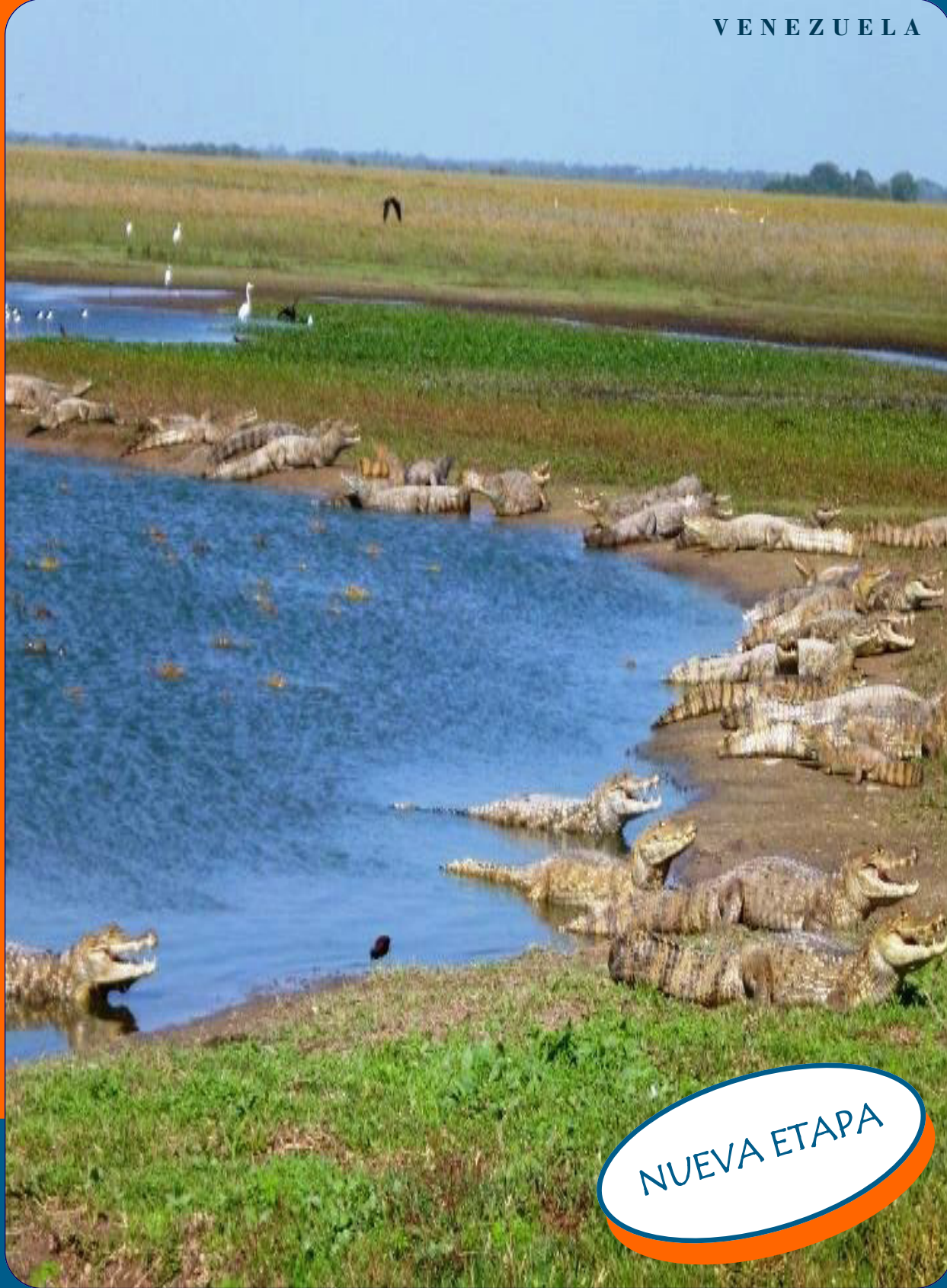
AÑO 5. NÚMERO 2. VOLUMEN 10. JULIO-DICIEMBRE 2015

VENEZUELA

CONTENIDO:

- Un día con un Ganadero de la Región Tropical Húmeda Ecuatoriana
- Evaluación de la prevención de hidatidosis en Perú
- Distribución del Caracol Gigante Africano en Lara
- Relación Días Vacíos y Rendimiento Lechero
- Prevalencia y grado de parasitación por *Myo-coptes musculinus*
- Riqueza y distribución de los mamíferos de Lara
- Bolívar y los Animales en la Campaña Admirable
- Casuística digestiva en caninos del Hospital Veterinario
- Evaluación del sistema FAMACHA
- Linfedema Primario Canino

... Y mucho más



NUEVA ETAPA



HECHO EN VENEZUELA

Contenido:

Artículos

Editorial

Comité Editorial 5

Ensayo Histórico

Un Otear Veterinario a La Espontanea Riqueza Agrícola de Santo Domingo de los Colorados. Un día con un Ganadero de la Región Tropical Húmeda Ecuatoriana 6

Aguilar R. José M.

Bolívar y los Animales en la Campaña Admirable 11

Javitt Milva y Trujillo Naudy

Artículos Originales

Evaluación de la prevención de hidatidosis en el matadero municipal de Abancay, Perú 20

Valderrama P. Aldo A.

Distribución del Caracol Gigante Africano *Achatina fulica* en el estado Lara, desde 2011 a 2014 27

Vázquez, José; Vargas, Carlos; Hurtado, Luis y Madi, Yamil

Relación entre los Días Vacíos y el Rendimiento Lechero de la Raza Carora 32

García, María; Isea, Massiel; Liendo, Mariely y Zabaleta, Johnny

Prevalencia y grado de parasitación por *Myocoptes musculus* en ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c, en base a cepa, edad y sexo 37

Fuentes, Mónica; Sánchez, Caridad y Quilez, Joaquin

Artículos Originales

Evaluación del sistema FAMACHA© como herramienta de diagnóstico para el control estratégico de *Haemonchus* spp. En caprinos del estado Lara, Venezuela 45

Henríquez, Humberto; Alfredo Coronado; Maribel Bravo; Claribel Suárez y Ortelio Mosquera

Vitamina C y su efecto protector hepático 50

Mendoza, Carmen; El Abed, Yajidy; Márquez, Ysabel; Meléndez, Carmen; López de Ortega, Aura y Matheus, Nyurky

Artículos de Revisión

Riqueza y distribución de los mamíferos del estado Lara, Venezuela 56

Vázquez, José, Ros, Fernando, Alvarado, José y Madi, Yamil.

Casuística digestiva en caninos de la consulta externa en el Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza" 66

Pérez, Mirleny; Castillo, Thayira; Hernández, Magda; Barrios, Pablo; Garcés, Héctor y Rodríguez Alirio

Casos Clínicos

Reporte de Caso Clínico: Linfedema Primario Canino 71

Dlujnewsky Javier, Quintero Verushka y Rodrigues Glorimar

Estudio retrospectivo de cultivos bacteriológicos en pacientes con otitis externa 77

Dlujnewsky Javier

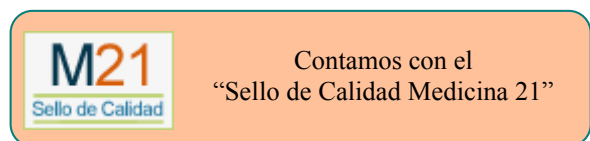
Agradecimiento en esta edición:

Al Dr. Aldo Valderrama su participación y confianza en nuestro proyecto, al Dr. José Aguilar y a los miembros de los Ministerios del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas, para el Ecosocialismo, Hábitat y Vivienda, para el Ambiente y para Agricultura y Tierras por su nueva participación y apoyo, a los docentes y miembros de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado en sus diferentes Decanatos al Dr. Javier Dlujnewsky por dar a conocer dos grandes experiencias clínicas y en especial al TSU Williams Andrés Trujillo Ibarra por cedernos las espectaculares fotos para ser utilizadas en el interior de esta edición y deleitar a los lectores.

Indexada en:



Scientific Indexing Services



Prevalencia y grado de parasitación por *Myocoptes musculus* en ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c, en base a cepa, edad y sexo

Fuentes, Mónica⁽¹⁾; Sánchez, Caridad⁽²⁾; Quilez, Joaquin⁽²⁾

⁽¹⁾Decanato de Ciencias Veterinarias Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela. Email: monicafuentes@ucla.edu.ve

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

monicafuentes@ucla.edu.ve

Artículo Original

Prevalence and infection intensity by *Myocoptes musculus* in mice NMRI, C57Bl/6 and Balb/c based on the strain, age and sex

Resumen

A fin de analizar la prevalencia y grado de parasitación en ratones de laboratorio NMRI, C57Bl/6 y Balb/c convencionales producidos en el Bioterio de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) en Barquisimeto (Venezuela), y su correlación con la edad y sexo del hospedador, se seleccionaron 50 ratones por cada cepa y sexo, 10 por edad (3, 5, 7, 9 y 14 semanas) (N=300). Se recogieron por duplicado muestras de piel (cuello, dorso-lumbar y ano), mediante técnica de celofán realizando el recuento del número de huevos, ninfas y adultos de ectoparásitos por cm². Solo se identificó la presencia de *Myocoptes musculus* localizado preferentemente en dorso independientemente del sexo del animal, con frecuencia superior en ratones C57Bl/6 (86%) que en los NMRI (63%) y Balb/c (38%) (P<0.0001). Se recomienda tomar en cuenta las variables cepa, edad y sexo para establecer los controles sanitarios en estas cepas de ratones de laboratorio.

Palabras clave: *Myocoptes*, NMRI, C57Bl/6, Balb/c

Abstract

The current study was designed to analyze the prevalence and infection intensity by different parasites in conventional NMRI, C57Bl/6 and Balb/c laboratory mice produced in the animal research facilities of the Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) in Barquisimeto (Venezuela), as well as its correlation with the age and sex of the host. For that purpose, a total of 50 mice for each strain and sex were selected and divided into five age groups of ten each (3, 5, 7, 9 and 14 weeks) (N = 300). Samples of the skin (neck, back-lumbar and anal) were collected by duplicate using the cellophane thick smear technique and the number of eggs, nymphs and adults of ectoparasites per cm² was estimated. *Myocoptes musculus* was the only parasite identified and mostly located in the back at both male and female individual. Infection rates were higher in C57Bl/6 (86%) than NMRI (63%) or Balb/c (38%) mice (P<0.0001). It is recommended that strain, age and sex data should be taken into account to design a sanitary program for these strains of laboratory mice.

Key words: *Myocoptes*, NMRI, C57Bl/6, Balb/c

Introducción

Los roedores de laboratorio son parasitados por numerosas especies de artrópodos ectoparásitos. Entre los más comunes en el ratón, se encuentran

diversas especies de ácaros (*Myobia muscili*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus Ornithonyssus bacoti*, *Trichoecius romboutsii*) y piojos (*Poliplax serrata*). (Percy y Barthold, 1993; Flynn, 1973; Malcolm y O'Donoghue, 1984). Estas especies de distribución cosmopolita, pueden llegar a parasitar a la totalidad de las colonias y en muchos casos los animales son asintomáticos, ya que las manifestaciones clínicas, dependen del grado de infestación, edad y sexo de los animales y otros factores individuales como es la receptividad (Dawson y col, 1986).

Numerosas cepas de ratones, tanto consanguíneos, como no consanguíneos, líneas transgénicas, entre otras están parasitadas por *M. musculus* (Conole y col, 2003). Se reporta la presencia de ácaros incluso en animales producidos bajo barreras (15%) y mayor aún en convencionales (40%) (Carty, 2008). La edad se considera ejerce un efecto sobre la presencia de ácaros en los ratones de laboratorio, siendo los de 4 semanas los más propensos, disminuyendo con la edad; igualmente el sexo, siendo mayor en las hembras (Rice y col, 2013).

La presencia de ectoparasitos, es de sumo interés, puesto que son numerosas las alteraciones que producen y las posibles consecuencias en la experimentación. A este respecto, cabe señalar la inducción de IGE en ratones (Inagaki y col, 1985) y ratas (Gilbert y col, 1990) y reacciones de hipersensibilidad en ratones por exposición a alimento contaminado con ácaros (Motegi y col, 1993). Sugiura y col, (2002) compararon la reacción de hipersensibilidad en la piel causada por *Myocoptes musculus*, entre ratones NC/F y Balb/c, indicando que no se produce reacción de hipersensibilidad en los ratones Balb/c, mientras que sí observaron reacción en 87.5% de los ratones NC/F. Los ratones C57Bl/6 son propensos a desarrollar reacciones de hipersensibilidad a ácaros como *Myobia muscili*, presentando comúnmente dermatitis ulcerativa idiopática. Puede producirse hiperqueratosis y contaminación bacteriana secundaria (Goodwin y col, 2000).

La técnica diagnóstica se considera esencial, diversos autores refieren la técnica de celofán o cinta adhesiva como la de mayor sensibilidad entre las técnicas para uso continuo. Metcalf y col. (2011), reportan un 100% de sensibilidad de esta prueba, en comparación con el raspado de piel (57%). Rice y col, (2013), recomiendan la técnica de PCR en animales adultos y colonias donde la infestación es leve y en animales jóvenes el uso de la técnica de celofán.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de analizar la prevalencia y grado de parasitación por ectoparásitos en ratones de laboratorio, en base a la cepa (NMRI, C57Bl/6 y Balb/c), edad y sexo de los animales.

Metodología

Se realizó una investigación analítica, con un diseño de campo longitudinal, en los ratones de las colonias procedentes del Bioterio Central de

la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), mantenidos en condiciones convencionales con un promedio de temperatura (T°) de 22-27°C y humedad relativa (HR) de 45-65%, parámetros registrados por sala. Se cumple proceso de lavado y desinfección dos veces por semana. El lecho es a base de tusa de maíz, de fabricación propia y los animales reciben alimento concentrado comercial al que se realizan exámenes periódicos (Ratarina), así como agua filtrada y clorada.

El tamaño de la muestra se calculó en base a la fórmula de Thursfield, (1990) para poblaciones pequeñas, con una prevalencia esperada del 50%, intervalo de confianza de 95% y un error del 10%, seleccionando así, 10 animales de cada sexo y de cada edad (3, 5, 7, 9 y 14 semanas), por cada una de las cepas (NMRI, C57Bl/6, Balb/c), para un total de 300 ratones.

El estudio parasitológico se realizó con muestras obtenidas de animales vivos, recolectando por duplicado muestras dérmicas a través de la técnica de celofán en la zona de la nuca y dorso del cuello, dorso-lumbar y anal, realizando el recuento del número de huevos, ninfas y adultos de ectoparásitos por cm².

Los datos fueron analizados a través de la prueba Chi-cuadrado. Para comparar el grado de parasitación, se empleó estadística no paramétrica, U de Mann-Whitney para dos grupos con muestras independientes y Kruskal-Wallis para comparación de más de dos grupos con diferencias significativas (P<0,05) o altamente significativas (P<0,01) en relación con el sexo, cepa y edad de los animales. Para la correlación entre la presencia de *Myocoptes*, el sexo y edad de los animales se empleó correlación de Spearman y para determinar el efecto individual y combinado de las distintas variables, se empleó un análisis multivariable o factorial. Los datos se estructuraron en rangos, basados en los valores mínimos y máximos obtenidos, considerando una infestación: leve (1-3 y 1-15), moderada (4-6 y 16-30), alta (>6 y >30) de adultos + ninfas/cm² y de 1-15 huevos/cm² respectivamente.

Resultados

Los ratones NMRI y Balb/c, utilizados en el presente estudio no presentaban signos clínicos. En los C57Bl/6 se observaron ligeras alopecias muy comunes en esta cepa. Mediante el examen microscópico se identificó *Myocoptes musculus* en las tres cepas de ratones.

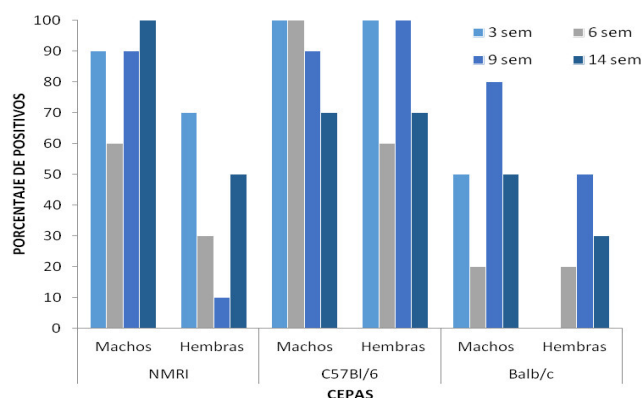
La prevalencia de parasitación por *M. musculus* resultó más alta (P<0,0001) en ratones C57Bl/6 (86%) que en los NMRI (63%) y Balb/c (38%) (Tabla 1 y Figura 1). Por otra parte, tanto en ratones NMRI como en Balb/c la prevalencia de parasitación por *M. musculus* es mayor en machos (85% y 50%, respectivamente) que en hembras (40% y 25%) (P<0,05). Resultados similares se obtuvieron en ratones C57Bl/6, con 86% de animales parasitados aunque sin diferencias significativas entre sexo. La

prevalencia de parasitación más baja se produjo en ratones Balb/c (38%) (Tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de *Myocoptes musculus*. Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones C57Bl/6					
	Machos			Hembras		
	Dorsal	Lumbar	Anal	Dorsal	Lumbar	Anal
3	10/10 (100)	10/10 (100)	3/10 (30)	9/10 (90)	10/10 (100)	0/10 (0)
6	6/10 (60)	7/10 (70)	0/10 (0)	10/10 (100)	10/10 (100)	8/10 (80)
9	8/10 (80)	6/10 (60)	0/10 (0)	8/10 (80)	8/10 (80)	2/10 (20)
14	5/10 (50)	5/10 (50)	0/10 (0)	6/10 (60)	7/10 (70)	1/10 (10)
Total	29/40 (73)	28/40 (70)	3/40 (8)	33/40 (83)	35/40 (88)	11/40 (28)

Figura 1. Prevalencia de *Myocoptes musculus*. Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales



Los resultados obtenidos, indican que la prevalencia de parasitación por *M. musculus* varía en relación con la cepa y edad de los animales. Por lo que respecta a la edad, a las 3 semanas se produce la prevalencia más alta tanto en C57Bl/6 (100%), como NMRI (80%). En los C57Bl/6, desciende la prevalencia del 100% a las 3 semanas, hasta 70% a las 14 semanas ($P < 0,05$). Por el contrario el porcentaje de ratones NMRI parasitados se reduce en los animales de 6 y 9 semanas para incrementarse nuevamente a las 14 semanas (75%), aunque sin diferencias significativas. El mayor porcentaje de parasitación en ratones Balb/c se observa a las 9 semanas (65%), con diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en animales más jóvenes ($P < 0,05$).

Ratones NMRI En los ratones NMRI, *M. musculus* se localiza referentemente en el dorso de machos y hembras independientemente de la edad ($P < 0,01$), pero destaca en los machos de 14 semanas, en los que el 100% tienen ácaros

en la zona dorsal, mientras que se ha aislado en el 50% de las hembras. En ambos sexos, los ácaros se localizan preferentemente en la zona dorsal, seguida de la lumbar y el porcentaje de animales en los que se aísla en la zona anal es escaso comparativamente con las anteriores (18% y 5%), (Tabla 2).

Tabla 2. Prevalencia y localización de *M. musculus*. Ratones NMRI. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones NMRI					
	Machos			Hembras		
	Dorsal	Lumbar	Anal	Dorsal	Lumbar	Anal
3	9/10 (90)	3/10 (30)	2/10 (20)	7/10 (70)	4/10 (40)	1/10 (10)
6	4/10 (40)	4/10 (40)	0/10 (0)	2/10 (20)	0/10 (0)	1/10 (10)
9	8/10 (80)	2/10 (20)	0/10 (0)	1/10 (10)	0/10 (0)	0/10 (0)
14	10/10 (100)	1/10 (10)	5/10 (50)	5/10 (50)	0/10 (0)	0/10 (0)
Total	31/40 (78)	10/40 (25)	7/40 (18)	15/40 (38)	4/40 (10)	2/40 (5)

Tabla 3. Grado de parasitación por *M. Musculus* (adultos/huevos) en diversas zonas corporales (dorsal, lumbar, anal). Ratones NMRI. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones Balb/c											
	Nº ejemplares/ratón (media ± DS)											
	Machos						Hembras					
	Dorsal		Lumbar		Anal		Dorsal		Lumbar		Anal	
A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	
3	2,0±0,8	17,5±13,0	1,6±0,5	11,6±3,4	2,0±0,0	0,0±0,0	1,4±0,5	17,7±4,6	1,0±0,0	8,9±6,3	0,0±0,0	0,0±0,0
6	6,2±3,5	20,2±9,9	3,0±2,8	5,5±2,1	0,0±0,0	0,0±0,0	7,7±4,1	10,0±2,8	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
9	5,6±7,2	28,5±19,9	3,4±3,8	9,8±3,4	5,5±3,5	0,0±0,0	2,7±1,3	21,9±12,2	1,5±0,6	10,8±1,5	0,0±0,0	0,0±0,0
14	1,4±0,6	3,6±1,6	1,6±0,6	5,5±2,9	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,2±2,1	1,0±0,0	4,5±1,4	0,0±0,0	0,0±0,0
Total	3,8±3,0	16,2±11,1	2,4±1,9	8,1±3,4	1,9±0,9	0,0±0,0	2,9±1,5	13,2±5,5	0,9±0,1	6,1±2,3	0,0±0,0	0,0±0,0

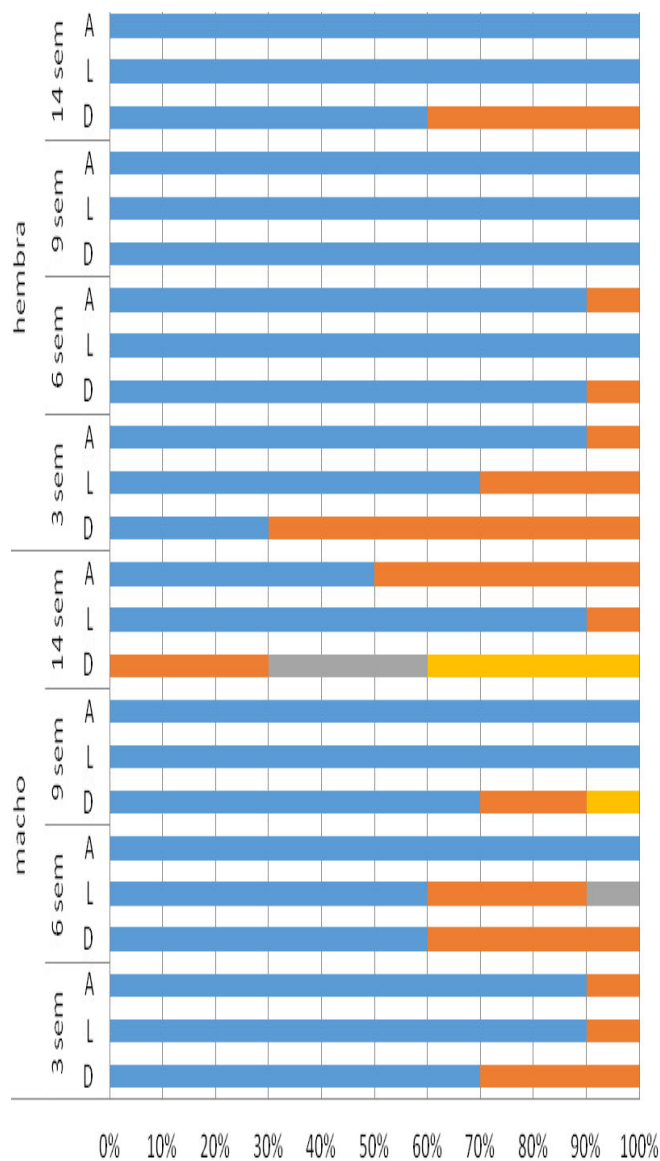
A= adultos + ninfas; H= huevos

En el dorso, se concentra el mayor número de ácaros tanto adultos y/o ninfas como huevos de *M. musculus*, circunstancia que se repite en todos los grupos independientemente del sexo y la edad, destacando el número de huevos en machos de 14 semanas ($20,5 \pm 15,3$) (Tabla 3). En las hembras, tanto la prevalencia como el grado de parasitación son inferiores a los machos, y la infestación más alta (por adultos, ninfas y huevos), se produce a las 3 semanas de edad ($P < 0,001$) (Figura 2 y 3).

El análisis estadístico indica diferencias significativas entre sexo tanto en el número de adultos+ninfas como de huevos ($P < 0,001$). El análisis factorial indica efecto del sexo y la edad de los animales, tanto de forma individual como combinada, sobre el grado de parasitación por *M. musculus*

en el dorso ($P < 0,001$), pero no en la zona anal.

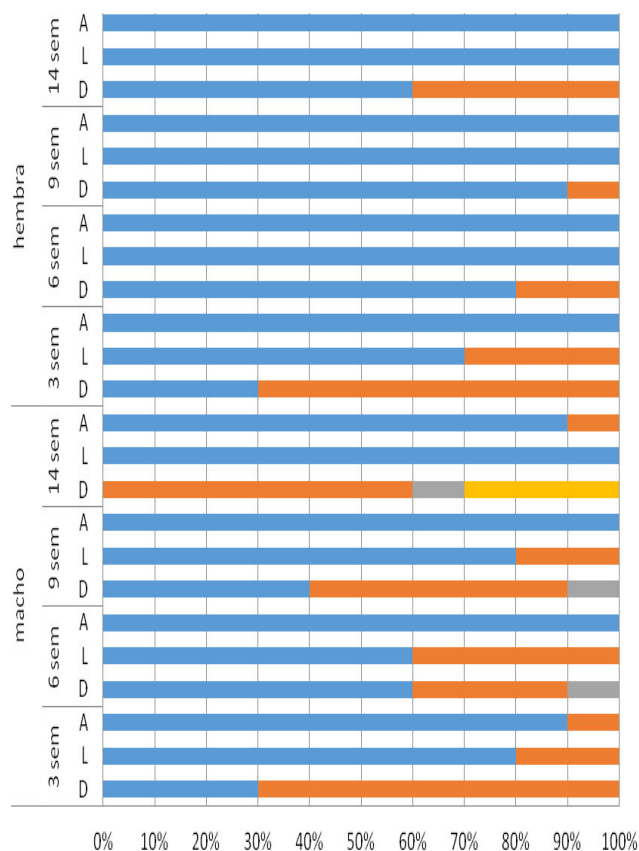
Figura 2. Prevalencia y grado de parasitación por adultos/ninfas de *Mycopetes musculus* en diferentes zonas corporales. Ratonés NMRI



	macho								hembra												
	3 sem		6 sem		9 sem		14 sem		3 sem		6 sem		9 sem		14 sem						
	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A						
NEGATIVO	70	90	90	60	100	70	100	100	0	90	50	30	70	90	90	100	100	100	60	100	100
LEVE	30	10	10	40	30	0	20	0	30	10	50	70	30	10	10	0	0	0	40	0	0
MODERADO	0	0	0	10	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTO	0	0	0	0	0	10	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Figura 3. Prevalencia y grado de parasitación por huevos de *Mycopetes musculus* en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratonés NMRI



	macho								hembra													
	3 sem		6 sem		9 sem		14 sem		3 sem		6 sem		9 sem		14 sem							
	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A							
negativo	30	80	90	60	100	40	80	100	0	100	90	30	70	100	80	100	100	90	100	100	100	
leve	70	20	10	30	40	0	50	20	0	60	0	10	70	30	0	20	0	0	10	0	40	0
moderado	0	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
alto	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Ratonés C57Bl/6

En los ratones C57Bl/6 los huevos, ácaros adultos+ninfas de *M. musculus* se localizan preferentemente en las zonas dorsal y lumbar tanto de machos como hembras ($P < 0,0001$) de todas las edades ($P < 0,05$), exceptuando las hembras de 6 semanas, aunque sin diferencias significativas (Tabla 4). El mayor número de ácaros adultos+ninfas y huevos de *M. musculus* con un máximo de $40,5 \pm 12$ huevos se observa en las hembras de 3 semanas de edad (Tabla 5).

El análisis de los resultados indica diferencias significativas en función de la edad de los animales y aislamiento de huevos en dorso ($P<0,0001$), zona lumbar ($P<0,001$) y anal ($P<0,0001$) y presencia de ácaros adultos en la zona anal ($P<0,0001$). Al comparar los resultados en ambos sexos, las diferencias únicamente son significativas en relación con el aislamiento en la zona anal de las hembras ($P<0,0001$) (Tabla 4).

El análisis factorial indica que existe efecto del sexo y la edad sobre la presencia de huevos en ano ($P<0,0001$) y de la edad con respecto a la presencia de huevos en dorso ($P<0,0001$).

Tabla 4. Prevalencia y localización de *M. musculus*. Ratones C57Bl/6. Sexo y edad de los animales

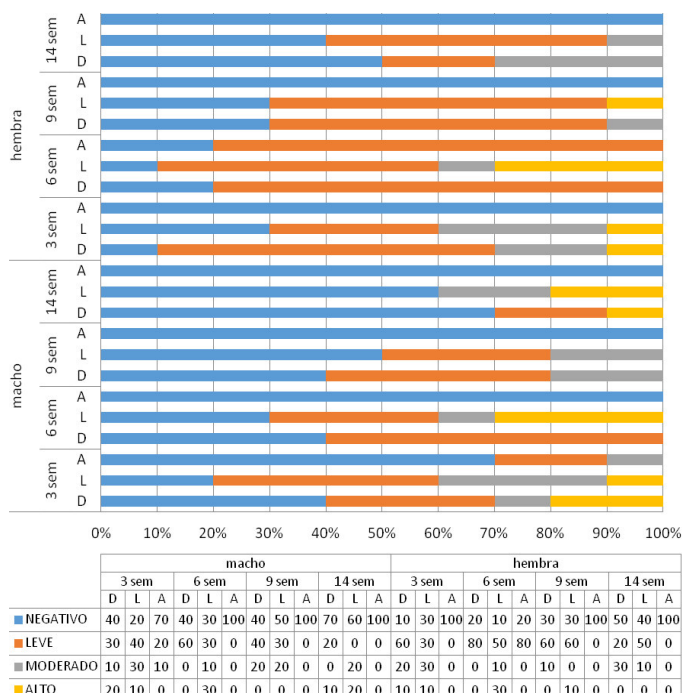
Edad (semanas)	Ratones C57Bl/6					
	Machos			Hembras		
	Dorsal	Lumbar	Anal	Dorsal	Lumbar	Anal
3	10/10 (100)	10/10 (100)	3/10 (30)	9/10 (90)	10/10 (100)	0/10 (0)
6	6/10 (60)	7/10 (70)	0/10 (0)	10/10 (100)	10/10 (100)	8/10 (80)
9	8/10 (80)	6/10 (60)	0/10 (0)	8/10 (80)	8/10 (80)	2/10 (20)
14	5/10 (50)	5/10 (50)	0/10 (0)	6/10 (60)	7/10 (70)	1/10 (10)
Total	29/40 (73)	28/40 (70)	3/40 (8)	33/40 (83)	35/40 (88)	11/40 (28)

Tabla 5. Grado de parasitación por *M. Musculus* (adultos/huevos) en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones C57Bl/6. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones C57Bl/6											
	N° ácaros/ratón (media±DS)											
	Machos						Hembras					
	Dorso		Lumbar		Ano		Dorso		Lumbar		Ano	
A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	
3	4,0±2,6	29,5±2,9	5,1±4,6	30,5±23,2	2,3±1,5	0,0±0,0	3,3±1,9	40,5±12,0	3,6±2,5	12,2±20,4	0,0±0,0	0,0±0,0
6	2,5±0,6	35,5±10,2	8,3±9,6	23,0±10,5	0,0±0,0	0,0±0,0	2,4±0,5	32,0±15,6	7,0±7,0	36,9±20,9	1,9±0,6	7,0±1,7
9	2,8±1,8	18,0±15,5	3,2±1,5	17,0±11,3	0,0±0,0	0,0±0,0	2,4±0,9	4,6±3,9	3,0±1,9	6,1±3,6	0,0±0,0	1,0±0,0
14	3,7±2,9	17,6±12,4	5,5±1,9	20,2±15,2	0,0±0,0	6,0±0,0	3,0±0,7	6,2±3,1	2,7±1,9	7,3±4,2	0,0±0,0	4,0±0,0
Total	3,3±1,9	25,2±15,4	5,5±4,4	22,7±15,0	0,6±0,4	1,5±0,0	2,8±1,0	20,8±8,6	4,1±3,3	15,6±12,3	0,5±0,2	3,0±0,4

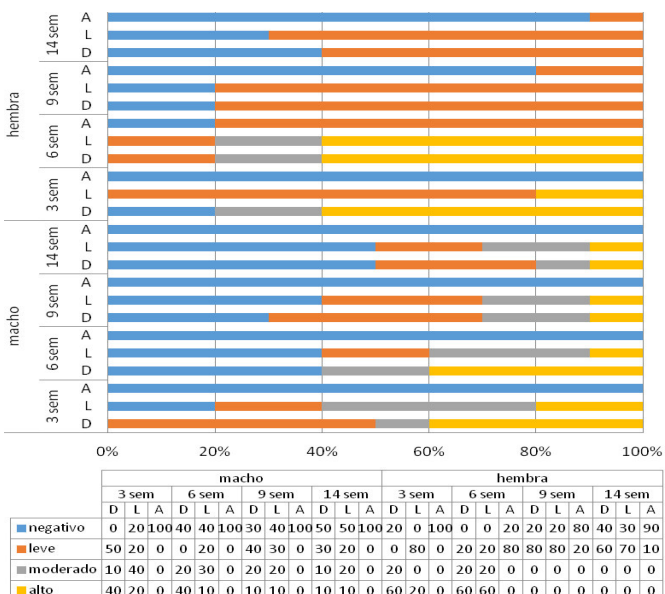
En términos generales, la prevalencia es superior en las hembras, aunque el grado de parasitación es mayor en los machos. En ambos sexos existe un alto grado de infestación, alcanzando 30% por ácaros adultos en la zona lumbar a las 6 semanas y superiores a 40% en el caso de huevos en el dorso a las 3 y 6 semanas de edad. La prevalencia más alta se produce en animales jóvenes, de 3 y 6 semanas (Figura 4 y 5).

Figura 4. Prevalencia y grado de parasitación por adultos/ninfas de *Myocoptes musculus* en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones C57Bl/6



D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Figura 5. Prevalencia y grado de parasitación por huevos de *Myocoptes musculus* en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones C57Bl/6.



D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Ratones Balb/c

M. musculus se localiza preferentemente en el dorso en ambos sexos independientemente de la edad y las diferencias son estadísticamente significativas, al comparar la presencia de ácaros en las zonas dorsal y anal ($P<0,005$) (Tabla 6). En la zona dorsal el grado de parasitación es mayor, tanto por adultos+ninfas o huevos de *M. musculus*, con un promedio máximo de ácaros por ratón de 6,2 adultos y 20,2 huevos en machos de 6 semanas (Tabla 7).

Tabla 6. Prevalencia y localización de *M. musculus*. Ratones Balb/c. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones Balb/c					
	Machos			Hembras		
	Dorsal	Lumbar	Anal	Dorsal	Lumbar	Anal
3	10/10 (100)	8/10 (80)	0/10 (0)	10/10 (100)	7/10 (70)	0/10 (0)
6	10/10 (100)	2/10 (20)	0/10 (0)	6/10 (60)	0/10 (0)	0/10 (0)
9	10/10 (100)	8/10 (80)	2/10 (20)	10/10 (100)	6/10 (60)	0/10 (0)
14	9/10 (90)	10/10 (100)	0/10 (0)	6/10 (60)	6/10 (60)	0/10 (0)
Total	39/40 (98)	28/40 (70)	2/40 (5)	32/40 (80)	19/40 (48)	0/40 (0)

Existen diferencias significativas en la edad de los animales con respecto al grado de parasitación por ácaros adultos y huevos localizados tanto en la zona dorsal como lumbar ($P<0,0001$) y no existe esta relación cuando se localizan en la zona anal. En los machos el grado de parasitación por huevos en el dorso ($P<0,05$) y por adultos en la zona lumbar ($P<0,001$) es significativamente mayor que en hembras.

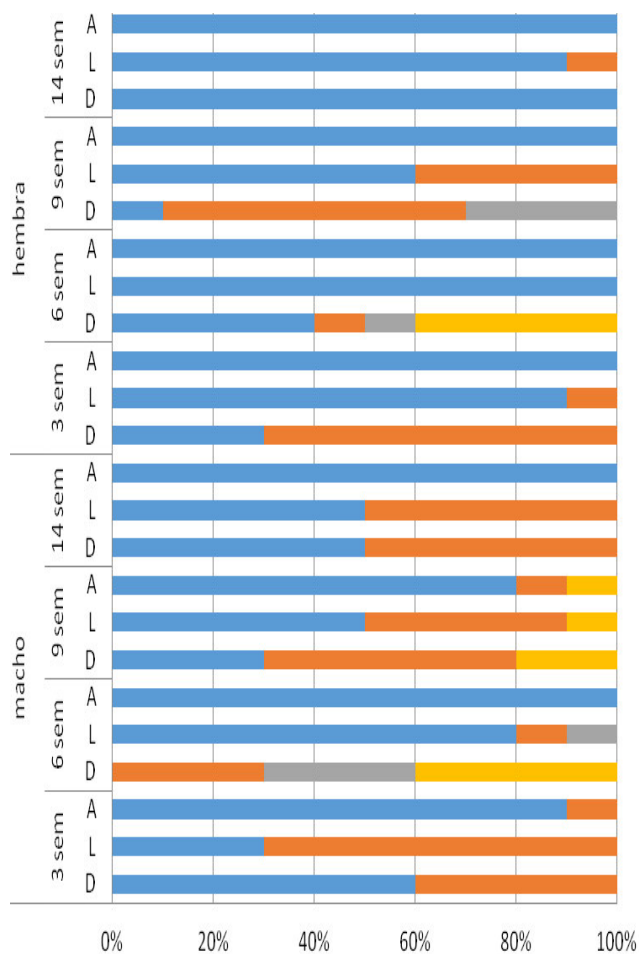
Tabla 7. Grado de parasitación por *M. musculus* (adultos/ huevos) en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones Balb/c. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones Balb/c											
	N° ejemplares/ratón (media±DS)											
	Machos						Hembras					
	Dorsal		Lumbar		Anal		Dorsal		Lumbar		Anal	
	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H
3	2,0±0,8	17,5±13,0	1,6±0,5	11,6±5,4	2,0±0,0	0,0±0,0	1,4±0,5	17,7±4,6	1,0±0,0	8,9±6,3	0,0±0,0	0,0±0,0
6	6,2±3,5	20,2±9,9	3,0±2,8	5,5±2,1	0,0±0,0	0,0±0,0	7,7±4,1	10,0±2,8	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
9	5,6±7,2	23,5±19,9	3,4±3,8	9,8±3,4	5,5±3,3	0,0±0,0	2,7±1,3	21,9±12,2	1,5±0,6	10,8±1,5	0,0±0,0	0,0±0,0
14	1,4±0,6	3,6±1,6	1,6±0,6	5,5±2,9	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,2±2,1	1,0±0,0	4,5±1,4	0,0±0,0	0,0±0,0
Total	3,8±3,0	16,2±11,1	2,4±1,9	8,1±3,4	1,9±0,9	0,0±0,0	2,9±1,5	13,2±5,5	0,9±0,1	6,1±2,3	0,0±0,0	0,0±0,0

El análisis factorial confirma la relación significativa que existe entre el sexo de los animales y la presencia de huevos de *M. musculus* en la zona dorsal ($P<0,005$) y de ácaros adultos en la lumbar ($P<0,001$), así como el efecto de la edad sobre la presencia de ácaros adultos y huevos en la zona

dorsal y huevos en la anal ($P<0,0001$). En Balb/c, tanto la prevalencia como el grado de parasitación es mayor en machos que en hembras independientemente de la edad de los animales y de la localización de los ácaros (Figuras 6 y 7), aunque individualmente, el grado de parasitación es mayor en los animales de 6 semanas de edad tanto en machos como hembras.

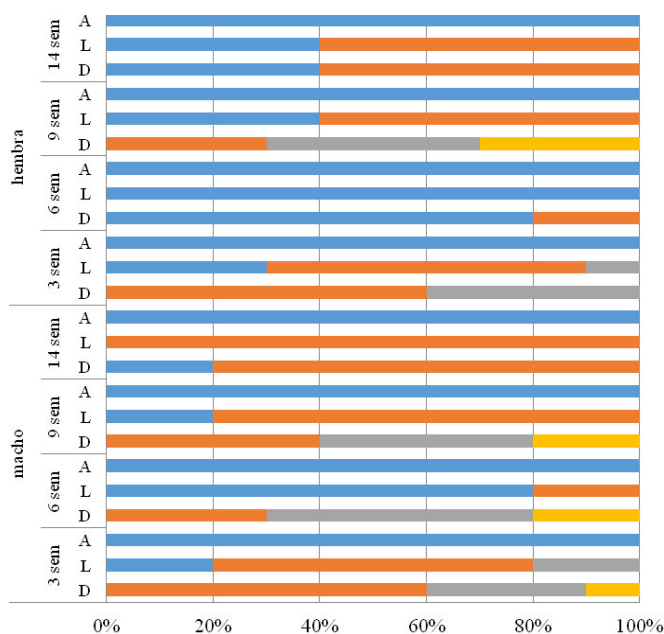
Figura 6. Prevalencia y grado de parasitación por adultos/ninfas de *Myocoptes musculus* en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones Balb/c



	macho								hembra							
	3 sem		6 sem		9 sem		14 sem		3 sem		6 sem		9 sem		14 sem	
	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	
negativo	60	30	90	0	80	100	30	50	80	50	100	30	90	100	40	100
leve	40	70	10	30	10	0	50	40	10	50	50	0	70	10	0	10
moderado	0	0	0	30	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30
alto	0	0	0	40	0	0	20	10	10	0	0	0	0	0	40	0

D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Figura 7. Prevalencia y grado de parasitación por huevos de *Myocoptes musculus* en diferentes zonas corporales (dorsal, lumbar y anal). Ratones Balb/c



	macho												hembra														
	3 sem			6 sem			9 sem			14 sem			3 sem			6 sem			9 sem			14 sem					
	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A	D	L	A
negativo	0	20	100	0	80	100	0	20	100	20	0	100	0	100	0	30	100	80	100	100	0	40	100	40	40	100	0
leve	60	60	0	30	20	0	40	80	0	80	100	0	60	60	0	20	0	0	0	30	60	0	60	60	0	0	0
moderado	30	20	0	50	0	0	40	0	0	0	0	0	40	10	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
alto	10	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0

D: dorsal; L: lumbar; A: anal.

Prevalencia y grado de parasitación por *Myocoptes musculus*. Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c

La prevalencia de parasitación más alta se observó en ratones C57Bl/6, seguidos de los NMRI y finalmente de los Balb/c y el grado de parasitación más alto por *M. musculus* se detectó en los C57Bl/6, seguida de los Balb/c y finalmente de los NMRI, con diferencias significativas entre las tres cepas ($P < 0,0001$). La prevalencia es más alta en machos que en hembras en los tres grupos, siendo la zona dorsal donde se localiza esta especie con mayor frecuencia e intensidad, sin que existan diferencias estadísticamente significativas relacionadas con la edad de los animales.

El análisis factorial indica que hay efecto individual de la cepa y el sexo, y combinado entre la edad y la cepa de los animales, sobre la presencia de *M. musculus* animal ($P < 0,05$ y $P < 0,01$, respectivamente). La cepa combinada con el sexo ejercen un efecto significativo sobre la presencia de huevos en el dorso ($P < 0,01$) y zona anal ($P < 0,0001$); la cepa y la edad con la presencia de ácaros adultos y huevos en las tres zonas ($P = 0,0001$); el sexo y la edad con la presencia de ácaros adultos y huevos en la zona anal y la

combinación de cepa, sexo y edad, con la presencia de huevos en las zonas dorsal y lumbar ($P < 0,0001$) y de los ácaros adultos en la zona anal ($P < 0,0001$).

El análisis de Spearman establece correlación moderada entre la presencia de ácaros adultos y huevos dentro de cada zona analizada, es decir, entre adultos y huevos en la zona dorsal ($r = 0,523$; $P < 0,0001$), lumbar ($r = 0,678$; $P < 0,0001$) y anal ($r = 0,4932$; $P < 0,0001$).

VI. DISCUSION

Según un estudio realizado por Carty (2008) en 80 Bioterios de los Estados Unidos, entre las especies parásitas más prevalentes en ratones (*Mus musculus*) se incluyen *Myocoptes musculus* (25%), *Myobia muscili* (40%), sin embargo diferentes autores, consideran a *Myocoptes musculus* como el ectoparásito más frecuente en ratones (*Mus musculus*) (Goodwin y col, 2000; Percy y Barthold, 1993). Bressan y col. (1997) en dos colonias en Sao Paulo, Brasil, reporta en una colonia 53.66% de *Miobia muscili* vs 71.95% de *Myocoptes musculus*, mientras que en otra obtuvieron 87.01% y 20.78% respectivamente. Bicalho y col (2007), señalan en un estudio de 13 bioterios, 12 de ellos convencionales en Minas Gerais, 23.1% de *M. muscili*, 38.5% de *M. musculus* y 15.4% de *Radfordia affinis*. A este respecto, se coincide en corroborar la alta prevalencia de infestación por *Myocoptes*, significativamente más frecuente en ratones C57Bl/6 (86%) que en los NMRI (63%) o Balb/c (38%).

M. musculus es un ácaro poco patógeno que vive en el pelo, sobre la superficie dérmica y se alimenta de secreciones dérmicas y linfa, por lo cual no produce lesiones visibles en los animales parasitados y las infestaciones suelen ser asintomáticas (Goodwin y col, 2000). No obstante, los signos clínicos en ratones pueden variar dependiendo de la cepa, edad, sexo y receptividad individual a estos ectoparásitos y en general se considera que los animales consanguíneos son los más receptivos (Dawson y col, 1986; Conole y col, 2003). Concretamente, diversos autores señalan que la cepa C57Bl/6 es la más propensa a reacciones de hipersensibilidad tipo I por estos ácaros, seguida de la Balb/c (Jungmann y col, 1996a; Goodwin y col, 2000; Baker, 2007). Esta circunstancia ha sido corroborada, siendo son los ratones C57Bl/6 los más receptivos a la infestación por *M. musculus*, con valores de prevalencia muy superiores. Asimismo, únicamente en ellos se observaron lesiones asociadas a la infestación, concretamente ligeras alopecias en algunos de ellos.

Los resultados indican que *Myocotes musculus* parasita con más frecuencia a los machos, contrario a lo reportado por Rice y col. (2013) y se localiza especialmente en la zona dorsal, donde también se concentra el mayor número de adultos/ninfas y huevos. Este hallazgo coincide con las observaciones de Jungmann y col, (1996b), que señalan el dorso, nuca y zona escapular como localizaciones preferenciales, aunque Goodwin y col, (2000), también registran un gran número de ácaros en la zona inguinal. Metcalf y col.

(2011) indican mayor porcentaje de positividad en la región inguinal, seguida de la nuca y el dorso. Sahinduran y col. (2010) señalan mayor receptividad en Balb/c y C57 de 1 a 3 meses. Rice y col. (2013), especifican las 4 semanas de edad, como la etapa con mayor presencia de *Myocoptes musculus*. Por el contrario, en el presente estudio no se ha encontrado un patrón común en cuanto a la edad de máxima receptividad, que se fija en las 3 semanas en ratones C57Bl/6 y NMRI y 9 semanas en ratones Balb/c.

CONCLUSION

La receptividad a la infección por *Myocoptes musculus* está relacionada con la cepa, edad y sexo de los ratones. Los C57Bl/6 son los más receptivos a la infección por *M. musculus*, la cual se presenta primordialmente en el dorso del animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Baker D. 2007. Parasites of rats and mice. Flynn's parasites of laboratory animals. 2da Edición Ames (IA): Blackwell Publishing. 339-40.

Bicalho K, Araújo F., Rocha R., Carvalho O. 2007. Sanitary profile in mice and rat colonies in laboratory animal houses in Minas Gerais: I - Endo and ectoparasites Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 59, (6): 1478-1484.

Bressan M., Calgato G., Alexandre S., Marques T. 1997. Prevalence of ecto and endoparasites in mice and rats reared in animal houses. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 34 (3):142-46.

Carty A. 2008. Opportunistic infections of mice and rats: Jacoby and Lindsey Revisited. ILAR Journal. 49(3):272:76.

Conole J., Wilkinson M., Mckellar Q. 2003. Some observations on the pharmacological properties of ivermectin during treatment of a mite infestation in mice. Contemp Top. Lab. Anim. Sci. 42(4):42-5.

Dawson D., Whitmore S., Bresnahan J. 1986. Genetic control of susceptibility to mite-associated ulcerative dermatitis. Lab. Anim. Sci. 36:262-267.

Flynn R. 1973. Parasites of laboratory animals. Iowa State University Press/Ames. Primera edición. EEUU. 884pp.

Gilbert, A.; Salgado J.; Franch A.; Queralt J.; Torralba A. 1990. Specific IgG and IgE responses to *Dermatophagoides pteronyssinus* in Sprague-Dawley rats. Rev. Esp. Fisiol. 46:353-357.

Goodwin B., Yarbrough L., Head K. 2000. Rats and mice: parasitic diseases. Lab. Anim. Med. And Sci. Series II. Universidad de Texas Houston. 30pp.

Inagaki, N., Tsuruoka N., Goto S., Matsuyama T., Daikoku M., Nagai H., Koda A.1985. Immunoglobulin E antibody production against house dust mite, *Dermatophagoides farinae*, in mice. J. Pharmacobiodyn. 8:958-963. En: Homberger F. Iligen-Wilcke B., Jacobi K., Kraft V., Kunstler I., Mahler M., Meyer H., Pohl-meyer-Esch G. 1999. Implications of infectious agents on results of animal experiments. Lab Ani. 33(1):39-87.

Jungmann P., Freitas A., Bandeira A., Nobrega A., Coutinho A., Marcos M., Minoprio P. 1996b. Murine acariasis. II. Immunological dysfunction and evidence for chronic activation of Th-2 lymphocytes. Scand. J. Immunol. 43:604-

612

Jungmann P., Guenet J., Cazenave P., Coutinho A., Huerre M. 1996a. Murine acariasis. I. Pathological and clinical evidence suggesting cutaneous allergy and wasting syndrome in BALB/c mouse. Res. Immunol. 147:27-38

Malcolm J., O'donoghue P. 1984. Patología de los animals de laboratorio. Diagnóstico y tratamiento. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 305pp.

Metcalf K., Rice K., Wrihten R., Watson J. 2011 Effect of sampling strategy on the detection of fur mites within a naturally infested colony of mice (*Mus musculus*). J. of the American Association for Laboratory Animal Science. 50 (3): 337-43.

Motegi, Y., Morikawa A., Kuroume T. 1993. Influence of environmental mite antigen on anti-mite antibody production in mice. Int. Arch. Allergy Immunol. 102:81-6.

Percy D., Barthold S. 1993. Pathology of laboratory rodents and rabbits. Iowa State University Press/Ames. Primera edición. EEUU. 229pp.

Rice K., Albacarys L., Metcalf K., Perkins C., Henderson K., Watson J. 2013. Evaluation of diagnostic methods for *Myocoptes musculus* according to age and treatment status of mice (*Mus musculus*). J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. 52 (6): 773-81.

Sahinduran S., Ozmen O., Haligur M., Yukari B. 2010. Severe *Myocoptes musculus* infestation and treatment in laboratory mice. Ankara Univ. Vet. Fak. Derg. 57: 73-75.

Sugiura K., Sugiura M., Hayakawa R., Shamoto M, Takahashi H. 2002. Study of match test reactions to *Myocoptes musculus* (Kekuidani) of NC/F mice (atopic model mice). Exogenous Dermatology. 1:87-91.

Thursfield M. 1990. Epidemiología veterinaria. Editorial Acribia. España. 232pp.

Fuentes, Mónica ⁽¹⁾; **Sánchez, Caridad** ⁽²⁾; **Quilez, Joaquin** ⁽²⁾

⁽¹⁾Decanato de Ciencias Veterinarias Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela.

⁽²⁾Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

monicafuentes@ucla.edu.ve