

Prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* en ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. - Prevalence and infection intensity by *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* in mice NMRI, C57Bl/6 and Balb/c.

Fuentes, Mónica : Decanato de Ciencias Veterinarias Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela. | **Sánchez Acedo, Caridad**: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España | **Quilez, Joaquín**: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza.

Email: monicafuentes@ucla.edu.ve

Resumen

Se ha analizado la prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* en ratones de laboratorio, según cepas (NMRI, C57Bl/6 y Balb/c), edad, sexo y técnica diagnóstica, seleccionando 300 ratones del Bioterio Central de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (Barquisimeto-Venezuela), 100/cepa, 50/sexo, 10/edad, de 3, 5, 7, 9 y 14 semanas. De cada animal se recogieron por duplicado muestras de heces (Técnica de Mc Master), examen directo (heces en ciego) y piel en la región anal (Técnica de celofán). Los datos se analizaron con U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis ($P < 0,05$ y $P < 0,01$), correlación de Spearman y análisis multivariable factorial. La prevalencia de *S. obvelata* en los NMRI (54,5%) y C57Bl/6 (47,5%) fue mayor que en Balb/c (19%) así como el grado de parasitación ($P < 0,01$). Las técnicas de celofán y examen directo en ciego permiten identificar mayor número de animales parasitados que la técnica de Mc Master ($P < 0,01$). La correlación entre la técnica de celofán y el examen directo es moderada ($r = 0,52$; $P < 0,01$) y de ambas técnicas con Mc Master es baja ($r = 0,168$; $P < 0,01$ y $r = 0,172$; $P < 0,01$). Existe efecto combinado de cepa, sexo y edad sobre la eliminación de huevos de *S. obvelata* y presencia de adultos en ciego ($P < 0,01$). Se identificó *A. tetraptera* en las tres cepas mediante la técnica de Mc Master y examen directo en ciego, con alta correlación ($r = 0,72$; $P < 0,01$) entre las técnicas. Tanto la prevalencia como el grado de parasitación son mayores en los ratones NMRI (67,5%) que en los C57Bl/6 (2,5%) y Balb/c (1%) ($P < 0,01$). Existe influencia del sexo y la edad sobre el recuento de huevos en heces ($P < 0,01$) y de adultos en ciego ($P < 0,05$). Se recomienda emplear la técnica de celofán para el diagnóstico de huevos de *S. obvelata* y tener en cuenta la edad, sexo y cepa de los animales al diseñar los programas de control.

Palabras clave: *Syphacia obvelata* | *Aspicularis tetraptera* | Técnica de celofán

Abstract

The prevalence and intensity of infection with *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera* in laboratory mice are reported. The influence of mice strain (NMRI, C57Bl/6 and Balb/c), age and sex on infection were analyzed. The study was conducted in 300 mice randomly selected in the vivarium at the Universidad Centro-occidental Lisandro Alvarado (Barquisimeto, Venezuela). For each strain, a total of 100 mice of different sex and age groups (3, 5, 7, 9 and 14 weeks) were used. The sensitivity of three diagnostic methods was compared, including direct detection in the caecum, analysis of the perianal region by means of cellophane tape and Mc Master egg counting. Both the infection intensity and prevalence of *S. obvelata* were higher in NMRI (54.5%) and C57Bl/6 (47.5%) mice than in Balb/c mice (19%) ($P < 0.01$). The cellophane tape and direct detection techniques were more sensitive than Mc Master egg counting ($P < 0.01$). The coefficient of ranks of Spearman revealed a moderate correlation between the cellophane tape technique and the direct detection ($r = 0.52$, $P < 0.01$) and a weak correlation between these techniques and the McMaster egg counting ($r = 0.168$, $P < 0.01$; $r = 0.172$, $P < 0.01$, respectively). The multiple factor analysis showed that the presence of adults and eggs of *S. obvelata* was related to the strain, sex and age of mice ($P < 0.01$). Adults and eggs of *A. tetraptera* were identified in all the three mice strains using direct detection and McMaster egg counting, with results of both techniques being strongly correlated ($r = 0.72$; $P < 0.01$). Both the infection intensity and prevalence of *A. tetraptera* were higher in NMRI (67.5%) mice than in C57Bl/6 (2.5%) and Balb/c mice (1%) ($P < 0.01$). The multiple factor analysis revealed that the presence of adults ($P < 0.05$) and eggs ($P < 0.01$) of *A. tetraptera* was related to the sex and age of mice. The cellophane tape technique provided the best results to detect eggs of *S. obvelata*. The strain, sex and age of mice should be taken in consideration to design control programs.

Key words: *Syphacia obvelata* | *Aspicularis tetraptera* | technical cellophane

Introducción

Dentro de los nematodos, *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* son las especies más prevalentes en ratones (Percy y Barthold, 1993, Homberger y col, 1999; Zúñiga y col, 2001; Goodwin y col, 2000). La receptividad a estas especies depende de la edad, sexo y estado inmunitario de los hospedadores. Los machos tienden a estar más parasitados que las hembras (Homberger y col, 1999). Su erradicación es difícil, ya que los huevos contaminan los lechos, alimentos, manos del cuidador, e incluso pueden flotar en el ambiente (Zúñiga y col, 2001) y sobrevivir semanas en las jaulas (Klement y col, 1996). Estas especies parásitas deben erradicarse, puesto que además de afectar a los

estudios de nutrición, inducen la proliferación de linfocitos T y B en el bazo y ganglios linfáticos (Beattie y col, 1981; Sato y col, 1995), (Wagner, 1988), reducen el efecto del adyuvante produciendo artritis experimental (Pearson y Taylor, 1975) y también reducen el transporte de electrolitos al intestino (Lübcke y col, 1992) entre otros.

S. obvelata es un parásito de localización cecal, poco patógeno que puede aislarse también en colon. La prevalencia varía dependiendo del método de diagnóstico y la edad de los animales. La parasitación es alta (80,8%) cuando se aíslan directamente en intestino, del 67,1% con la técnica de celofán en la región perianal para el aislamiento de huevos y del 3,2% cuando se toman muestras en heces. Los animales de 3 semanas con 30% de parasitación llegan hasta 100% a las 4 semanas, disminuyendo a medida que el animal envejece, 80% a las 5 semanas y 15% a las 7 (Sasa y col, 1962). Los adultos desarrollan resistencia a la infección (Wescott, 1982).

En ratones infectados experimentalmente con *S. obvelata* no se observan signos clínicos (Wescott, 1982). El diagnóstico diferencial debe hacerse con *S. muris* por el tamaño de los huevos, la longitud de los adultos, la posición del poro excretor en ambos sexos, posición de la vulva en la hembra, longitud de la cola y posición del mameloma anterior en los machos. Se diferencia también de *A. tetraptera* por el tamaño y forma de los huevos, forma del bulbo esofágico, tamaño de la aleta cervical, posición de la vulva en la hembra y tamaño, presencia o ausencia de una espícula o gubernáculo en el macho (Goodwin y col, 2000).

Aspicularis tetraptera es poco patógena y el segundo oxiuro más común del ratón. Se aloja en colon proximal, en las criptas de Lieberkühn y puede extenderse a ciego. La presencia en intestino puede producir obstrucciones en colon por acúmulo de oxiuros mezclados con mucus. Pueden producir inflamación de colon y granulomas en peritoneo (Malcolm y O'Donoghue, 1984). Para el diagnóstico no se recomienda la prueba de celofán, sino la observación de huevos o adultos en heces o en colon. Es más común en animales adultos, ya que la incidencia aumenta con la edad, siendo poco frecuente en animales jóvenes, a diferencia de *Syphacia* (Percy y Barthold, 1993). Cuando *A. tetraptera* se encuentra en un alto porcentaje, *S. obvelata* disminuye y viceversa (Goncalves y col, 1998).

Bazzano y col, (2002) en un estudio realizado sobre la distribución y prevalencia de *S. obvelata* y *A. tetraptera* en diferentes cepas de ratones en Bioterios de Brasilia, señalan 91,5% de parasitación por *S. obvelata* y 8,5% por *A. tetraptera*; 62,0% de los animales presentaron una sola especie, en 16,0% estaban asociadas y el número de ejemplares de *S. obvelata* era de 13,4-66,6 y de *A. tetraptera* 5,9-16,8 por hospedador. Goncalves y col, (1998), señalan diferencias de prevalencia entre las cepas de ratones; C57Bl/6, C57Bl/10, BALB/c, DBA/2, CBA y C3H/He, en los que obtuvieron altos porcentajes (88-96%) de parasitación por *A. tetraptera* mientras que en los BALB/c, DBA/2 y C3H/He la prevalencia de parasitación (80-100%) mayor fue

por *S. obvelata*.

El presente trabajo se ha realizado con el objetivo de analizar la prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* en ratones de laboratorio, de las cepas (NMRI, C57B1/6 y Balb/c), y su relación con la edad, sexo de los animales y técnica diagnóstica.

Metodología

El estudio se ha realizado en el Bioterio Central de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), donde se siguen las normas de manejo y control básicas establecidas para Bioterios Convencionales. Los animales reciben agua clorada y filtrada y se alimentan con pienso concentrado comercial formulado especialmente para ratas y ratones de laboratorio y lecho a base de tuza de maíz. También se realiza el registro diario de temperatura y humedad con un promedio de 22-27°C y 45-65% HR. Las jaulas se lavan y desinfectan dos veces por semana al igual que los estantes y habitaciones.

El tamaño de la muestra para determinar la prevalencia de infección por *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* se ha calculado en base a la fórmula de Thursfield (1990), con un intervalo de confianza del 95%, empleando, 300 ratones, 100 por cada cepa, divididos en 50 hembras y 50 machos, 10 de cada edad, de 3, 5, 7, 9 y 14 semanas. De cada animal se recogieron por duplicado muestras de heces para ser analizadas con la Técnica de Mc Master y examen directo de heces de ciego) y piel en la región anal (Técnica de celofán). Las muestras se tomaron directamente de ciego durante la necropsia de los animales, sacrificados con sobredosis de éter en una campana, aprovechando que se realizaban otros estudios en paralelo con el resto de los órganos.

Los datos se han codificado según los siguientes rangos según la técnica empleada: examen directo contabilizando número de vermes/frotis (infestación leve: 1-5, moderada: 6-10, alta: >10); Mc Master, huevos/g de heces (leve: 1-250, moderada: 251-500, alta: >500) y técnica de celofán solo para *Syphacia*, huevos/cm² (leve: 1-15, moderada: 16-30, alta: >30). Para comparar el grado de parasitación entre sexos, edades y cepas, se han aplicado pruebas no paramétricas para dos grupos con muestras independientes U de Mann-Whitney y la Prueba de Kruskal-Wallis (P<0,05 y P<0,01). Se ha utilizado la correlación de Spearman para establecer la correlación entre las variables y el efecto individual y combinado de las distintas variables mediante análisis multivariable factorial.

Resultados

A.- *Syphacia obvelata*. Prevalencia en Ratones NMRI, C57B1/6 y Balb/c. Cepa, edad y sexo de los animales



Foto 1. *Syphacia obvelata*. Huevos (A) mediante la técnica de celofán (1000×). Macho (B) y hembra (C) por examen directo (400×)

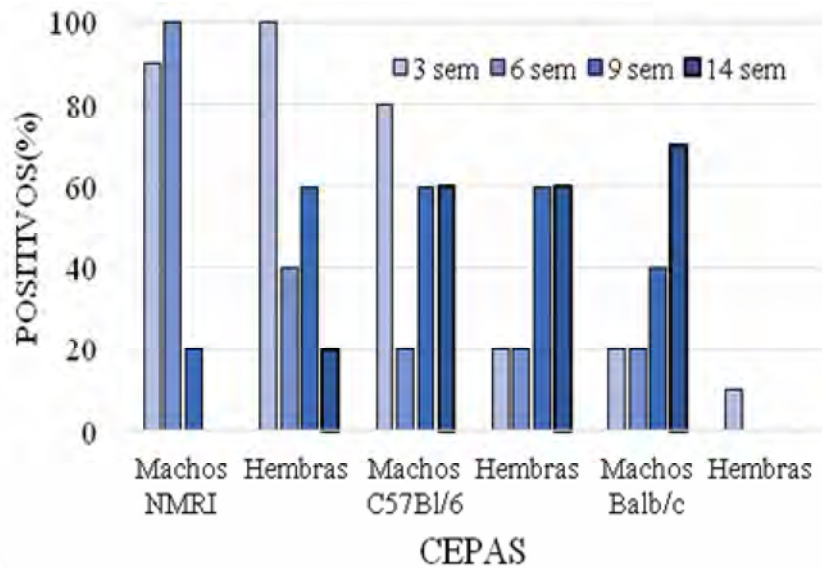
1.- Técnica de Celofán: se identificaron huevos de *Syphacia obvelata* en 54,5% de los ratones NMRI, 47,5% en C57B1/6 y 19% en Balb/c, con diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,01$) (Tabla 1, Figura 1)

En ratones NMRI y C57BI/6 no se han observado diferencias relacionadas con el sexo en la prevalencia de parasitación por *S.obvelata*, mientras que en los Balb/c, 15% de los machos estaban parasitados y no se aislaron ejemplares de esta especie en ninguna de las hembras (100%) ($P < 0,01$). En relación con la edad, la prevalencia de parasitación es inferior en los animales de 14 semanas, que en los de 3-9 semanas ($P < 0,05$).

Tabla 1. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Técnica de celofán). Ratones NMRI, C57BI/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

<i>Syphacia obvelata</i> (Técnica de celofán) N° animales parasitados/analizados (%)									
Edad (semanas)	NMRI			C57BI/6			Balb/c		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
3	9/10 (90)	10/10 (100)	19/20(95)	8/10 (80)	2/10 (20)	10/20(50)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/20(10)
6	10/10(100)	4/10 (40)	14/20(70)	2/10 (20)	2/10 (20)	4/20(20)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/20(10)
9	2/10 (20)	6/10 (60)	8/20 (40)	6/10 (60)	6/10 (60)	12/20(60)	4/10 (40)	0/10 (0)	4/20(20)
14	0/10 (0)	2/10 (20)	2/20 (10)	6/10 (60)	6/10 (60)	12/20(60)	7/10 (70)	0/10 (0)	7/20(35)
Total	21/40 (54)	22/40 (55)	43/80(54,5)	22/40 (55)	16/40 (40)	38/80(47,5)	15/40 (38)	0/40 (0)	15/80(19)

Figura 1. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Técnica de celofán). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

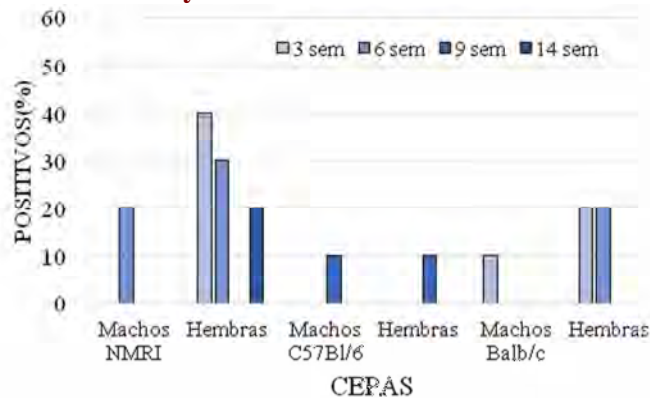


2.- Técnica de Mc Master: los resultados obtenidos con ésta técnica, indican que la prevalencia más alta se produce en los ratones NMRI (14%), con diferencias significativas con respecto a los Balb/c (4%) y C57Bl/6 (3%) ($P < 0,01$) (Tabla 2, Figura 2). En ratones NMRI, la prevalencia de infección por *S. obvelata* es más alta en hembras (23%) que en machos (5%) ($P < 0,05$), observándose los valores más elevados en hembras de 3 semanas de edad (40%). Por el contrario, las diferencias entre sexos no son significativas en los ratones C57Bl/6 ni en los Balb/c. Con relación a la edad, en los ratones NMRI de 3 y 6 semanas, la prevalencia es mayor, con diferencias significativas con los de 9 semanas ($P < 0,05$).

Tabla 2. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Técnica de Mc Master). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

<i>Syphacia obvelata</i> (Técnica de Mc Master)									
N° animales parasitados/analizados (%)									
Edad (semanas)	NMRI			C57Bl/6			Balb/c		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
3	0/10 (0)	4/10 (40)	4/20 (20)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	1/10 (10)	0/10 (0)	1/20 (5)
6	2/10 (20)	3/10 (30)	5/20 (25)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	0/10 (0)	2/10 (20)	2/20 (10)
9	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	1/10 (10)	1/10 (10)	2/20 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
14	0/10 (0)	2/10 (20)	2/20 (10)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
Total	2/40 (5)	9/40 (23)	11/80 (14)	1/40 (3)	1/40 (3)	2/80 (3)	1/40 (2)	2/40 (5)	3/80 (4)

Figura 2. Prevalencia de *Syphacia obvelata*. Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. (Técnica de Mc Master). Sexo y edad de los animales

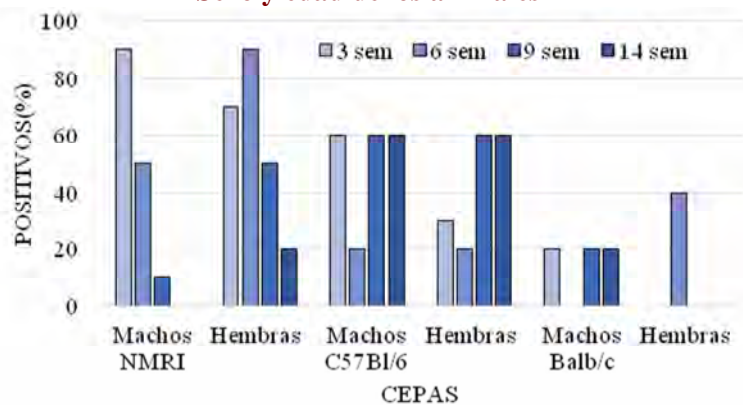


3.- Examen directo en ciego: la prevalencia de parasitación por *S. obvelata* es más alta en ratones C57Bl/6 (51%) seguida de los NMRI (48%) y con diferencias con respecto a los Balb/c (13%) ($P < 0,01$). Los valores más elevados (90%) se producen en machos de 3 semanas y hembras de 6 semanas NMRI (Tabla 3, Figura 3).

Tabla 3. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Examen en ciego). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

<i>Syphacia obvelata</i> (Examen directo)									
N° animales parasitados/analizados (%)									
Edad (semanas)	NMRI			C57Bl/6			Balb/c		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
3	9/10(90)	7/10 (70)	16/20(80)	6/10(60)	3/10 (30)	10/20(50)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/20(10)
6	5/10(50)	9/10 (90)	14/20(70)	2/10(20)	2/10 (20)	4/20 (20)	0/10 (0)	4/10 (40)	4/20(20)
9	1/10(10)	5/10 (50)	6/20(30)	9/10(60)	6/10 (60)	12/20(60)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/20(10)
14	0/10 (0)	2/10(20)	2/20(10)	7/10(60)	6/10 (60)	12/20(60)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/20(10)
Total	15/40 (38)	23/40 (58)	38/80(48)	24/40(60)	17/40 (43)	41/80(51)	6/40 (15)	4/40 (10)	10/80(13)

Figura 3. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Examen en ciego). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales



Según el sexo el porcentaje de parasitación es mayor en machos C57Bl/6 y Balb/c y en hembras NMRI, sin diferencias significativas. Con relación a la edad, la prevalencia es más alta en los ratones NMRI de 3 y 6 semanas ($P < 0,05$), mientras que en los C57Bl/6 de 6 semanas, se produce la prevalencia más baja. En los Balb/c no se observa asociación entre la infección

por *S. obvelata* y la edad de los animales.

4.- Grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas.

4.1.- Ratones NMRI: en ésta cepa, la prevalencia de parasitación por *S. obvelata*, varía según la técnica utilizada. Con la técnica de celofán y examen directo en ciego para la identificación de huevos larvas y adultos, la prevalencia obtenida es superior que con la técnica de Mc Master (P<0,01) (Tabla 4). El análisis indica una correlación moderada entre la técnica de celofán y el examen directo (r=0,57; P<0,01), mientras que la correlación de ambas técnicas con la de Mc Master es baja (r=0,26 y P<0,05 respectivamente).

Tabla 4. Prevalencia de *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas (Celofán, Mc Master y Examen directo en ciego). Ratones NMRI. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones NMRI					
	Machos			Hembras		
	Celofán	Mc Master	Directo Ciego	Celofán	Mc Master	Directo Ciego
3	9/10 (90)	0/10 (0)	9/10 (90)	10/10 (100)	4/10 (40)	7/10 (70)
6	10/10 (100)	2/10 (20)	5/10 (50)	4/10 (40)	3/10 (30)	9/10 (90)
9	1/10 (10)	0/10 (0)	1/10 (10)	6/10 (60)	0/10 (0)	5/10 (50)
14	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	2/10 (20)	2/10 (20)	2/10 (20)
Total	20/40 (50)	2/40 (5)	15/40 (38)	15/40 (38)	9/40 (23)	23/40 (58)

En los ratones NMRI, la prevalencia más alta se produce en machos de 6 semanas con la técnica de celofán y en las hembras de 6 semanas al realizar el examen en ciego. Por el contrario, en los machos a las 14 semanas, no se detectaron huevos, larvas o vermes adultos con ninguna de las tres técnicas (Tabla 4).

Tabla 5. Grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas (Celofán, Mc Master y Examen directo en ciego). Ratones NMRI. Sexo y edad de los animales

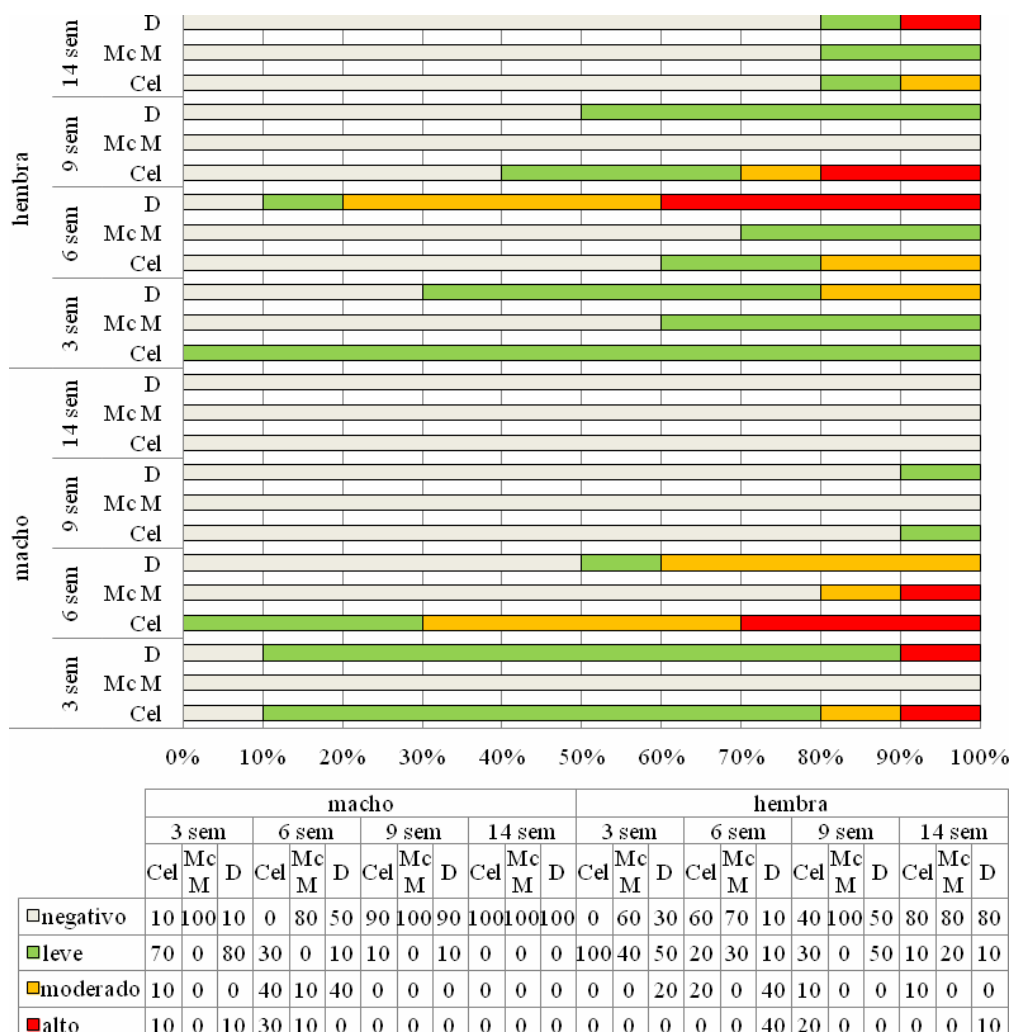
Edad (semanas)	Ratones NMRI					
	Huevos/adultos de <i>Syphacia obvelata</i> /ratón (media±DS)					
	Machos			Hembras		
Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)	Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)	
3	28,7±58,3	0,0±0,0	3,9±3,3	9,1±3,9	112,5±75,0	3,7±2,2
6	25,2±17,3	775,0±389,9	7,4±2,4	16,0±14,1	83,3±28,9	10,3±3,4
9	1,0±0,0	0,0±0,0	3,0±0,0	23,5±13,5	0,0±0,0	3,8±0,8
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	10,5±13,5	75,0±35,4	7,0±7,0
Total	13,7±18,9	193,8±97,5	3,6±1,4	14,8±11,3	67,7±34,8	6,2±3,4

A= adultos/frotis

El grado de parasitación mayor por vermes adultos de *S. obvelata* se produce

en machos de 3 y 6 semanas y en hembras de 6 y 9 semanas de edad (Tabla 5). En relación con el recuento de huevos e identificación de vermes adultos en ratones NMRI, existen diferencias significativas según el sexo de los animales y las técnicas utilizadas (Mc Master y examen directo en ciego) ($P < 0,05$). Los promedios más altos de huevos de *S. obvelata* mediante la técnica de celofán se producen en machos de 3 semanas ($28,7 \pm 58,3$) y en hembras de 9 semanas ($23,5 \pm 13,5$), mientras que el número de huevos más elevado con la técnica de Mc Master se detecta en machos de 6 semanas ($775,0 \pm 389,9$), único lote por otra parte que ha resultado positivo con esta técnica y en las hembras de 3 semanas de edad ($112,5 \pm 75,0$).

Figura 4. Prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Ratones NMRI. Comparación de resultados. Técnicas de Mc Master, Celofán y Examen directo en Ciego



Cel= Técnica de celofán; McM= Técnica de Mc Master; D= Examen directo en ciego.

Por lo que respecta al aislamiento de vermes adultos mediante examen directo de ciego, cabe destacar que con excepción de los machos de 14 semanas, en el resto se han identificado vermes de *S. obvelata* correspondiendo la prevalencia más alta a los animales de 6 semanas tanto machos como hembras, ($7,4 \pm 2,4$ y $10,3 \pm 3,4$ respectivamente) mientras que en los machos

de 14 semanas no se identificaron vermes adultos (Tabla 5).

El análisis factorial indica que existe relación entre el número de huevos de *S. obvelata* identificados con las técnicas de celofán y Mc Master y sexo y edad de los animales ($P < 0,05$), y lo mismo sucede entre aislamiento de huevos en la zona anal, vermes adultos en ciego ($P < 0,01$) y recuento de huevos en heces ($P < 0,05$), así como la relación combinada sexo y edad de los animales con el número de huevos en la zona anal ($P < 0,01$).

4.2.- Ratones C57Bl/6: los resultados obtenidos en ésta cepa coinciden con los señalados en los NMRI, en que la prevalencia es más alta con la técnica de celofán, que con la de Mc Master ($P < 0,01$). La correlación fue moderada entre la técnicas de celofán y el examen directo ($r = 0,45$; $P < 0,01$), y muy baja entre ambas técnicas con la de Mc Master ($r = 0,11$ y $r = 0,13$ respectivamente) (Tabla 6).

Tabla 6. Prevalencia de *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas (Celofán, Mc Master, Examen directo en ciego). Ratones C57Bl/6. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones C57Bl/6					
	Machos			Hembras		
	Celofán	Mc Master	Directo Ciego	Celofán	Mc Master	Directo Ciego
3	8/10 (80)	0/10 (0)	6/10 (60)	2/10 (20)	0/10 (0)	3/10 (30)
6	2/10 (20)	0/10 (0)	2/10 (20)	2/10 (20)	0/10 (0)	2/10 (20)
9	6/10 (60)	1/10 (10)	9/10 (90)	6/10 (60)	0/10 (0)	6/10 (60)
14	6/10 (60)	1/10 (0)	7/10 (70)	6/10 (60)	0/10 (0)	6/10 (60)
Total	22/40 (55)	2/40 (5)	24/40 (60)	16/40 (40)	0/10 (0)	17/40 (68)

Tabla 7. Grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas (Celofán, Mc Master, Examen directo en ciego). Ratones C57Bl/6. Sexo y edad de los animales

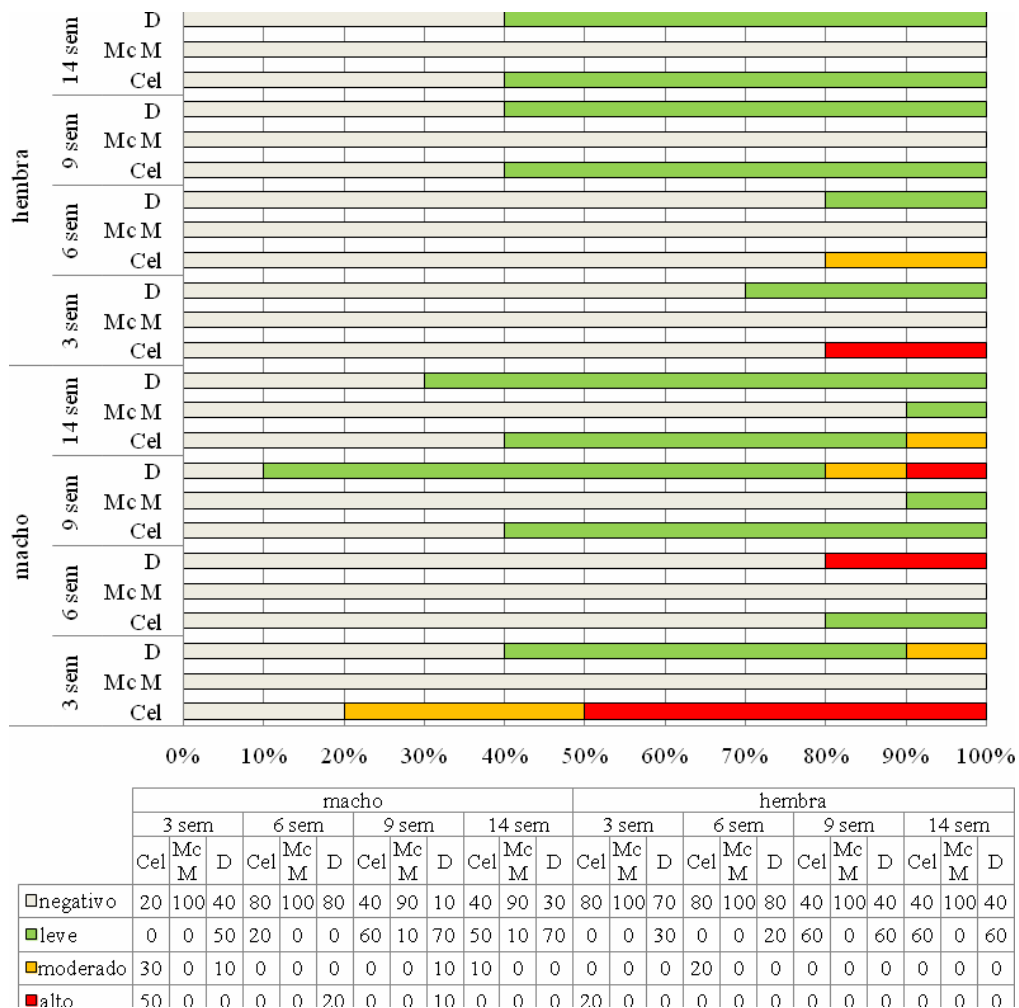
Edad (semanas)	Ratones C57Bl/6					
	Huevos/adultos de <i>Syphacia obvelata</i> /ratón (media±DS)					
	Machos			Hembras		
	Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)	Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)
3	41,8±20,3	0,0±0,0	3,8±2,5	60,0±2,8	0,0±0,0	2,0±1,0
6	1,5±3,4	0,0±0,0	26,0±5,7	4,1±8,9	0,0±0,0	1,5±0,7
9	4,9±5,6	50,0±0,0	3,4±2,5	3,7±5,0	0,0±0,0	2,2±1,2
14	7,8±4,9	150,0±0,0	1,9±1,7	2,7±1,4	0,0±0,0	2,0±1,3
Total	14,0±8,5	50,0±0,0	8,8±3,1	17,8±5,3	0,0±0,0	1,9±1,1

A= adultos/frotis

En relación con el recuento de huevos/adultos de *S. obvelata* identificados en C57Bl/6, no existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos con el uso de la técnica de celofán, pero sí con la de Mc Master y examen directo en ciego ($P < 0,05$). El promedio más alto de huevos con la técnica de celofán se observa en machos y hembras de 3 semanas (41,8±20,3 y 60,0±2,8, respectivamente) mientras que con la técnica de Mc Master no se identificaron

huevos en los análisis fecales de las hembras, mientras que los machos de 14 semanas, eliminaban un elevado número ($150,0 \pm 0,0$). Por el contrario, el mayor recuento de vermes adultos en ciego, se produce en machos de 6 semanas ($26,0 \pm 5,7$), mientras que en las hembras no existen diferencias relacionadas con la edad (Tabla 7).

Figura 5. Prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Comparación de diversas técnicas diagnósticas (Técnica de Mc Master, Celofán y Examen directo en ciego). Ratones C57Bl/6



Cel= Técnica de celofán; McM= Técnica de Mc Master; D= Examen directo en ciego.

Los resultados obtenidos con el análisis factorial son similares a los señalados en ratones NMRI. Se observa relación entre el sexo de los animales y presencia de adultos de *S. obvelata* en machos de 6 semanas ($P < 0,05$). Asimismo, se establece relación entre la edad y presencia de huevos en la zona anal ($P < 0,01$), así como el efecto combinado del sexo y la edad sobre el número de huevos en la zona anal ($P < 0,005$). Al igual que en los ratones NMRI, la prevalencia más baja por *S. obvelata* se obtiene con la técnica de Mc Master y el grado de parasitación mayor se produce en ratones de 3 y 6 semanas (Figura 5).

4.3.- Ratones Balb/c: igual que en los ratones NMRI y C57B1/6, en los Balb/c, con la técnica de Mc Master la prevalencia de parasitación es más baja que con la de Celofán y el examen de ciego, aunque existen diferencias significativas con respecto a la técnica de celofán ($P < 0,01$) (Tabla 8). El análisis estadístico no establece correlación significativa al comparar las tres técnicas diagnósticas.

Tabla 8. Prevalencia de *Syphacia obvelata* (Técnica de Mc Master, Celofán y Examen en ciego). Ratones Balb/c. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones Balb/c					
	Machos			Hembras		
	Celofán	Mc Master	Directo Ciego	Celofán	Mc Master	Directo Ciego
3	2/10 (20)	1/10 (10)	2/10 (20)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
6	2/10 (20)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	2/10 (20)	4/10 (40)
9	4/10 (40)	0/10 (0)	2/10 (20)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
14	7/10 (70)	0/10 (0)	2/10 (20)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
Total	15/40 (38)	1/40 (3)	6/40 (15)	0/40 (0)	2/40 (5)	4/40 (10)

Tabla 9. Grado de parasitación por *Syphacia obvelata* (Técnica de Mc Master, Celofán y Examen directo en ciego). Ratones Balb/c. Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones Balb/c					
	Huevos/adultos de <i>Syphacia obvelata</i> /ratón (media±DS)					
	Machos			Hembras		
Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)	Celofán (h/cm ²)	Mc Master (h/g)	Directo (A)	
3	2,0±0,0	50,0±0	1,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
6	11,5±5,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	75,0±35,4	1,8±1,0
9	1,0±0,0	0,0±0,0	3,5±0,7	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
14	3,6±3,3	0,0±0,0	2,5±0,7	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Total	4,5±2,1	12,5±0,0	1,8±0,4	0,0±0,0	18,8±8,9	0,5±0,3

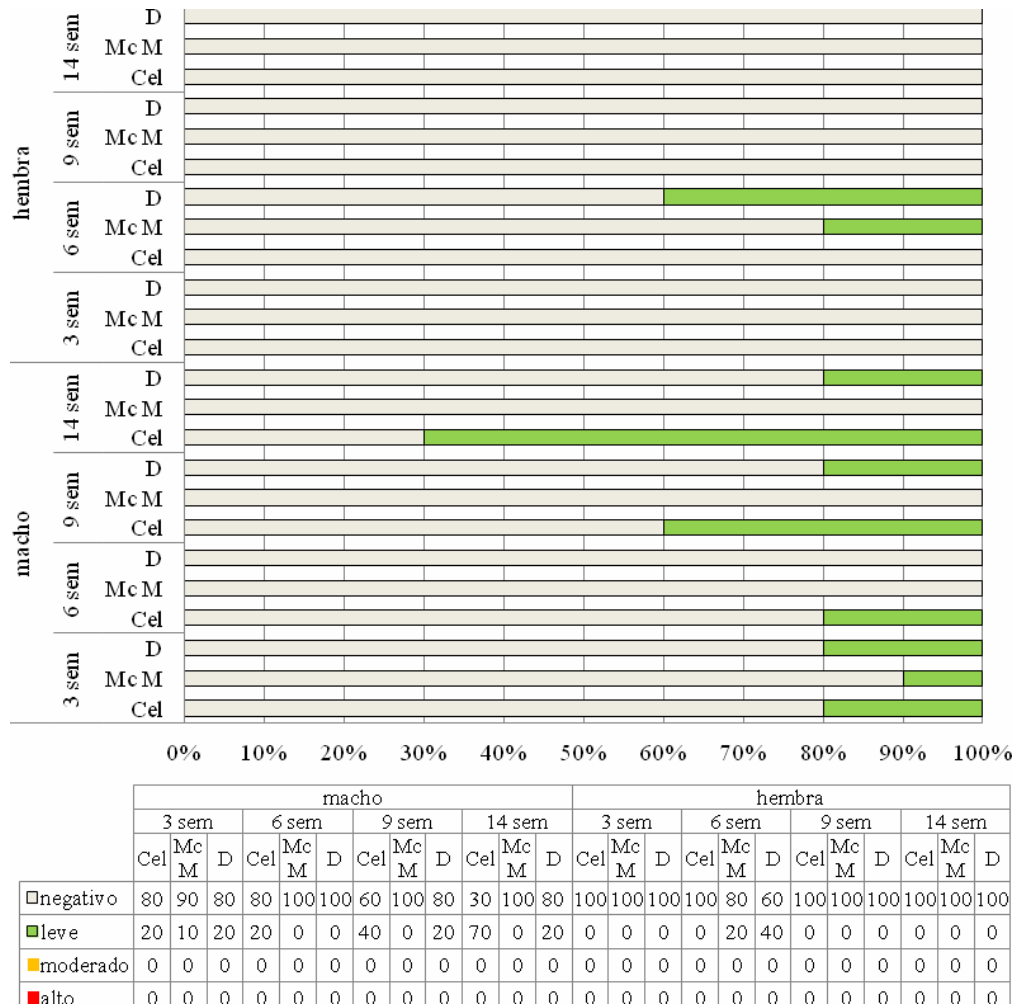
A= adultos/frotis

En los ratones Balb/c, también se producen diferencias significativas con las técnicas de Celofán y Mc Master para la identificación de huevos ($P < 0,01$) y el examen directo en ciego ($P < 0,05$). Los promedios más altos de huevos se observan en machos de 6 semanas, con la técnica de celofán ($11,5 \pm 5,0$) y en hembras de la misma edad con Mc Master ($75,0 \pm 35,4$), mientras que el mayor número de adultos en ciego se detecta en machos de 9 semanas ($3,5 \pm 0,7$). En las hembras solamente se aislaron vermes adultos en las de 6 semanas. La diferencia en la prevalencia entre ambos sexos es significativa y el grado de parasitación en todas las edades es bajo, con excepción de las hembras de 6 semanas, con ($75,0 \pm 35,4$) huevos/g de heces (Tabla 9).

El análisis factorial establece influencia del sexo sobre el aislamiento de huevos de *S. obvelata* en la zona anal, siendo superior en los machos ($P < 0,01$), así como del sexo y edad de los animales sobre el recuento de vermes adultos en

ciego, también superior en machos de 9 y 14 semanas, si bien el grado de parasitación en todos los grupos es bajo ($P < 0,01$), el grado de parasitación en los ratones Balb/c de 3 y 14 semanas, es menor que en los NMRI y C57B1/6 (Figura 6).

Figura 6. Prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Comparación de técnicas diagnósticas: Técnica de celofán, Mc Master y Examen directo en ciego. Ratones Balb/c



Cel= Técnica de celofán; McM= Técnica de Mc Master; D= Examen directo en ciego.

5.- Prevalencia y grado de parasitación por *Syphacia obvelata*. Ratones NMRI, C57BI/6 y Balb/c: la prevalencia y grado de parasitación es más alto en los ratones NMRI y C57BI/6 que en los Balb/c ($P < 0,01$). El análisis en los NMRI, C57B1/6 y Balb/c, indica que las técnicas de celofán y el examen directo en ciego permiten identificar mayor número de animales parasitados que con la técnica de Mc Master ($P < 0,01$). La primera de ellas es la técnica más sensible para la detección de huevos y el examen directo para el aislamiento e identificación de adultos.

La correlación entre la técnica de celofán y el examen directo es moderada en las tres cepas ($r = 0,52$; $P < 0,0001$) y baja entre ambas técnicas con Mc Master ($r = 0,168$; $P < 0,01$ y $r = 0,172$; $P < 0,01$). El análisis factorial indica efecto

combinado de cepa+sexo+edad sobre la eliminación de huevos en la zona anal, presencia de adultos en ciego, y huevos en heces (P<0,01). Existe influencia del sexo sobre la presencia de huevos en la zona anal y de la edad sobre el aislamiento de huevos en la zona anal y de adultos en ciego, así como de la cepa y el sexo sobre el número de adultos en ciego y de huevos en la zona anal (P<0,01).

B.- *Aspicularis tetraptera*. Prevalencia en Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Cepa, edad y sexo de los animales: se identificaron huevos de *A. tetraptera* en las tres cepas de ratones, mediante las técnicas de Mc Master y examen directo en ciego.

Foto 2. Huevo de *Aspicularis tetraptera* (1500×).

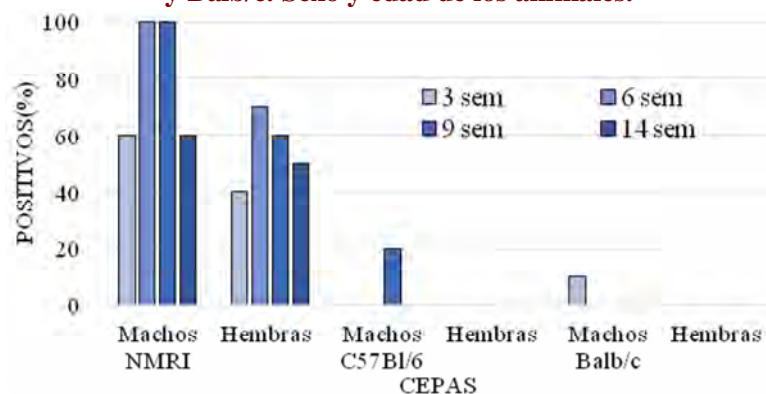


1.- Técnica de Mc Master:

Tabla 10. Prevalencia de *Aspicularis tetraptera*. (Técnica de Mc Master). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales

<i>Aspicularis tetraptera</i> (Técnica de Mc Master) N° animales parasitados/analizados (%)									
Edad (semanas)	NMRI			C57Bl/6			Balb/c		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
3	6/10 (60)	4/10 (40)	10/20(50)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20(0)	1/10(10)	0/10 (0)	1/20 (5)
6	10/10(100)	7/10 (70)	17/20(85)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20(0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)
9	10/10(100)	6/10 (60)	16/20(80)	2/10(20)	0/10 (0)	2/20(0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
14	6/10 (60)	5/10 (50)	11/20(55)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20(0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)
Total	32/40(80)	22/40(55)	54/80(67,5)	2/40 (5)	0/40 (0)	2/80(2,5)	1/40 (2)	0/40 (0)	1/80(1)

Figura 7. Prevalencia de *Aspicularis tetraptera* (Técnica de Mc Master). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Sexo y edad de los animales.



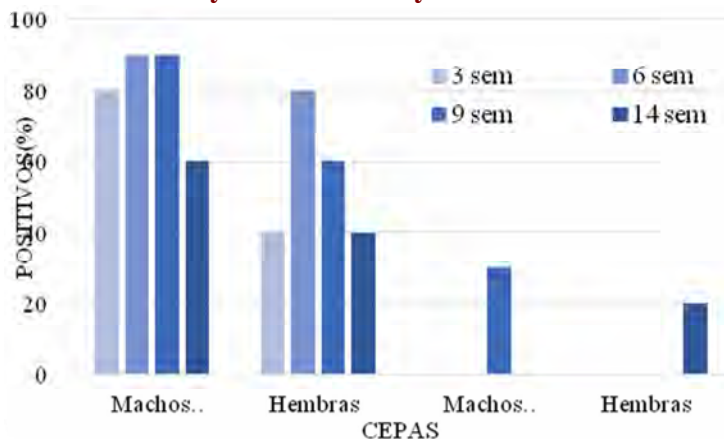
La prevalencia de *A. tetraptera* más alta se observó en ratones NMRI (67,5%) con diferencias estadísticas con los C57Bl/6 (2,5%) y Balb/c (1%) ($P < 0,01$). Más alta en machos NMRI que en hembras (80% vs 55%) ($P < 0,05$). Con respecto a la edad, ésta fue más elevada en los NMRI de 6 y 9 semanas, solamente con diferencias significativas con los de 3 semanas (80-85% vs 50% respectivamente) ($P < 0,05$) (Tabla 10, Figura 7).

2.- Examen Directo en Ciego: los resultados con la técnica de Mc Master y el examen directo son similares en las tres cepas de ratones, lo cual indica alta concordancia entre estas técnicas en el diagnóstico de *A. tetraptera*. La prevalencia de parasitación es superior en ratones NMRI (67,5%) en comparación con los C57Bl/6 (3%) y Balb/c (1%) ($P < 0,01$). Tanto con la técnica de Mc Master como en el examen en ciego la prevalencia más alta por *A. tetraptera* se produce en machos NMRI de 6 y 9 semanas (Tablas 10 y 11, Figura 8).

Tabla 11. Prevalencia de *Aspicularis tetraptera* (Examen directo en ciego). Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c Sexo y edad de los animales

<i>Aspicularis tetraptera</i> (Examen directo)									
N° animales parasitados/analizados (%)									
Edad (semanas)	NMRI			C57Bl/6			Balb/c		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
3	8/10 (80)	4/10 (40)	12/20 (60)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)
6	9/10 (90)	8/10 (80)	17/20 (85)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)
9	9/10 (90)	6/10 (60)	15/20 (75)	3/10 (30)	0/10 (0)	3/20 (15)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)
14	6/10 (60)	4/10 (40)	10/20 (50)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/20 (0)
Total	32/40 (80)	22/40 (55)	54/80 (68)	3/40 (8)	0/40 (0)	3/80 (4)	0/40 (0)	0/40 (0)	0/80 (0)

Figura 8. Prevalencia de *Aspicularis tetraptera* (Examen directo en ciego). Ratones NMRI y C57Bl/6. Sexo y edad de los animales



3.- Grado de parasitación por *Aspicularis tetraptera*. Comparación de técnicas diagnósticas. Ratones NMRI y C57Bl/6

3.1.- Ratones NMRI: los porcentajes de parasitación obtenidos con las técnicas de Mc Master y examen de ciego, para la identificación respectivamente de huevos y de adultos y larvas son muy similares (Tabla 12).

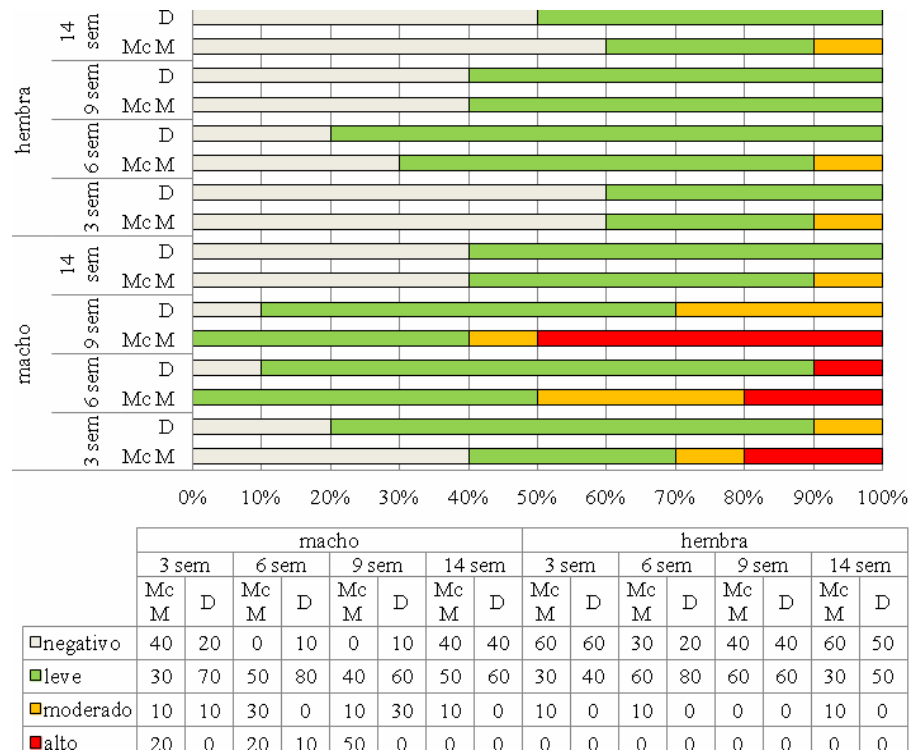
En NMRI, la prevalencia y el grado de parasitación mayor, se observa en machos de 6 y 9 semanas de edad (Figura 9).

Tabla 12. Grado de parasitación por *Aspicularis tetraptera*. Ratones NMRI (Técnica de Mc Master y Exámen directo). Sexo y edad de los animales

Edad (semanas)	Ratones NMRI			
	Huevos/adultos de <i>Aspicularis tetraptera</i> /ratón (media±DS)			
	Machos		Hembras	
	Mc Master (h/g)	Directo (A)	Mc Master (h/g)	Directo (A)
3	491,7±447,7	2,3±2,4	150,0±135,4	1,5±1,0
6	710,0±1251,0	3,1±3,8	157,1±109,7	2,6±1,3
9	725,0±854,0	3,9±2,7	125,0±27,4	2,7±1,2
14	233,3±103,3	2,2±1,2	200,0±91,3	1,8±0,8
Total	540,0±664,0	2,9±2,5	158,0±91,0	2,3±1,1

A= adultos/frotis

Figura 9. Prevalencia y grado de parasitación por *Aspicularis tetraptera* (Técnica de Mc Master y Examen Directo). Ratones NMRI



McM= Técnica de Mc Master; D= Examen directo en ciego.

Existe una correlación moderada entre ambas técnicas ($r=0,669$; $P<0,01$) y entre el grado de parasitación y el sexo en los NMRI, ($P<0,05$), siendo el grado de parasitación superior en los machos. Los promedios más altos de huevos mediante la técnica de Mc Master se observan en machos de 6 y 9 semanas ($710,0\pm1251,0$ y $725,0\pm854,0$) y en hembras de 14 semanas ($200,0\pm91,3$), mientras que el número de adultos aislados en ciego mediante examen directo es superior en los de 6 y 9 semanas, en ambos sexos (Tabla 12). El análisis

factorial indica que el sexo en los NMRI afecta el recuento de huevos de *A. tetraptera* en heces con la técnica de Mc Master ($P < 0,01$) y de adultos en ciego ($P < 0,05$), así como la edad influye sobre el recuento de huevos en heces ($P < 0,05$).

3.2.- Ratones C57BI/6: la prevalencia de parasitación, mediante la identificación de huevos de *A. tetraptera* (20%) es inferior a la indicada en NMRI. Todas las muestras positivas corresponden a machos de 9 semanas, con porcentajes de parasitación del 20% mediante la técnica de Mc Master y 30% con el examen directo en ciego, siendo el grado de parasitación leve en ambos casos. La diferencia entre ambas técnicas no es estadísticamente significativa y la correlación entre ellas es alta ($r = 0,81$; $P < 0,01$) (Tabla 13). Existen diferencias relacionadas con el sexo ($P < 0,05$) en el grado de parasitación cuando se utiliza la técnica de Mc Master, pero no con el examen directo en ciego.

El análisis factorial no establece influencia del sexo y edad de los animales como variables independientes sobre el número de huevos de *A. tetraptera* eliminados en heces ni sobre los vermes adultos en ciego. Sin embargo, el sexo y la edad combinados sí influyen sobre el número de vermes adultos aislados en ciego ($P < 0,05$).

**Tabla 13. Grado de parasitación por *Aspicularis tetraptera* (Técnica de Mc Master, Examen directo).
 Ratones C57BI/6. Sexo y edad de los animales**

Edad (semanas)	Ratones C57BI/6 Huevos/adultos de <i>Aspicularis tetraptera</i> /ratón (media \pm DS)			
	Machos		Hembras	
	Mc Master (h/g)	Directo (A)	Mc Master (h/g)	Directo (A)
9	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0 \pm 35,4	1,3	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0 \pm 8,9	0,6	0,0	0,0

**4.- Prevalencia y grado de parasitación por *Aspicularis tetraptera*.
 Ratones NMRI, C57BI/6 y Balb/c:** el análisis de los resultados revela que las dos técnicas utilizadas (Mc Master y Examen directo en ciego) para la identificación de huevos/adultos de *A. tetraptera* en las tres cepas de ratones presentan alta correlación ($r = 0,72$; $P < 0,01$). Tanto la prevalencia como el grado de parasitación son más altos en los NMRI que en los C57BI/6 y Balb/c, destacando la baja prevalencia en estos últimos. Siendo en los NMRI superior en los machos ($P < 0,05$).

El análisis factorial, indica la influencia del sexo y la edad sobre el recuento de huevos de *A. tetraptera* en heces ($P < 0,01$) y de adultos en ciego ($P < 0,05$), así como la combinación de la cepa y el sexo con el recuento de huevos en heces

($P < 0,01$), cepa+edad ($P < 0,01$ y $P < 0,05$, respectivamente) y sexo+edad y recuento de huevos con la técnica de Mc Master ($P < 0,05$).

Discusión

Según un estudio realizado por Carty (2008) en 80 Bioterios de los Estados Unidos, entre las especies parásitas más prevalentes en ratones reportan 75% en *Syphacia obvelata* y 58% en *Aspicularis tetraptera*. Tanideh y col, (2010) en Irán, concluyen que éstos son los helmintos más comunes en ratones de laboratorio, tanto en la cepa Balb/c (90%) como en la C57Bl/6 (100%). Gilioli y col, (2000) señalan la alta prevalencia de *S. obvelata* en ratones (86,6%), con valores que en algunos Bioterios alcanzan el 100% de los animales. Los estudios de Hayashimoto y col, (2007) en 885 Bioterios de Japón, indican que *S. obvelata* es el nematodo más común después de *A. tetraptera*, coincidiendo con los datos obtenidos en el presente trabajo, donde más de la mitad de los ratones analizados, de las cepas NMRI y C57Bl/6, estaban infectados por estos vermes, donde *S. obvelata* (19-54,5%), mantiene una prevalencia superior a *A. tetraptera* (1-68%), según la técnica diagnóstica

Chen y col, (2011) señalan la alta prevalencia de *S. obvelata* (46,7%) en colonias de ratones C57Bl/6 y Balb/c al realizar la necropsia, a pesar de que los análisis coprológicos habían sido negativos. A este respecto coincidimos, ya que el examen directo en ciego y la técnica de celofán son los métodos con los que se observa mayor número de animales parasitados, con diferencias significativas con la técnica de Mc Master. Esto podría estar relacionado con el hecho de que la eliminación de huevos de *S. obvelata* es intermitente (Baker, 2007; Hill y col, 2009).

Sasa y col, (1962) indican que los valores más elevados se observan cuando las muestras se obtienen directamente del intestino (80,8%), en comparación con la técnica de celofán en la zona perianal (67,1%) y que los valores descienden en los análisis para la identificación de huevos en heces (3,2%). Con el presente trabajo, podemos señalar que la técnica de celofán proporciona buenos resultados y guarda una correlación moderada con respecto al examen directo de heces en ciego, y además permite tomar la muestra sin sacrificar el animal.

Tanideh y col, (2010) señalan variaciones en la receptividad a *S. obvelata* en función de la cepa de ratones, siendo los C57Bl/6 más receptivos que los Balb/c. Lo mismo sucede en los NMRI (54%) y C57Bl/6 (48%) en relación con los Balb/c (19%), con de la técnica de celofán. Hombberger y col, (1999) confirman que en la cepa Balb/c la prevalencia se incrementa con la edad y es superior en los machos, similar a lo señalado en el presente trabajo con la técnica de celofán, aunque el análisis indica que solamente el sexo está asociado de forma significativa con la parasitación por esta especie en esta cepa.

Los ratones NMRI son los que albergan las infecciones más intensas, con un

porcentaje de parasitación que en el caso de los animales de 3 semanas se aproxima al 100% y desciende de forma progresiva a las 14 semanas, no observando asociación estadísticamente significativa entre infección y sexo, coincidiendo con lo señalado por Sasa y col, (1962) y Wescott, (1982).

Aspicularis tetraptera es la segunda especie de oxiuro más común en roedores de laboratorio según Gilioli y col, (2000) en Brasil, al señalar una prevalencia de *S. obvelata* y *A. tetraptera* de 86,6% y 60%, respectivamente. Otros autores como Bazzano y col, (2002) ratifican estos resultados, al registrar valores de prevalencia de 91,5% y 8,5% para las dos especies. Percy y Barthold (1993) consideran que *A. tetraptera* es la segunda especie de oxiuro más común del ratón, mientras que *Syphacia obvelata* es poco frecuente en animales jóvenes.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, confirman la elevada prevalencia de *A. tetraptera* en ratones del Bioterio de la UCLA, con valores incluso superiores a los registrados para *S. obvelata*. Concretamente y a partir de los resultados obtenidos mediante examen directo del ciego, técnica común para la detección de ambas especies, se comprueba que el porcentaje de parasitación por *S. obvelata* oscila entre 13 y 51% dependiendo de la cepa de ratones, mientras que para *A. tetraptera* se incrementa hasta 68%, cifra registrada en el caso de ratones NMRI.

Cabe destacar que autores como Scott y Gibbs (1986) y Goncalves y col, (1998) han descrito una posible competencia entre ambas especies, según la cual la presencia de una actúa en detrimento de la otra. Esta circunstancia también ha sido observada en el presente estudio, donde comprobamos cómo a pesar de la alta prevalencia de parasitación por ambas especies, solo un porcentaje muy reducido de C57B1/6 y Balb/c presentaban infecciones mixtas.

Los hallazgos revelan importantes diferencias en la receptividad a *A. tetraptera* en función de la cepa, siendo 68% para NMRI (68%), y tan solo de 4% en los C57BI/6 y 0% en Balb/c. En la cepa NMRI se comprueba que está relacionada con el sexo, siendo más prevalente en machos (80%) que en hembras (55%), aunque no se demostró este comportamiento en las otras cepas. Derothe y col, (1997) también revelan que la infección por *A. tetraptera* está relacionada con la cepa y el sexo. En éste caso, los machos NMRI son más receptivos que los C57BI/6 y Balb/c, resultados que han sido corroborados en otros estudios (Bazzano y col, 2002). La escasa receptividad de la cepa Balb/c también ha sido confirmada por Goncalves y col, (1998) y más recientemente por Tanideh y col, (2010), quienes registran porcentajes de parasitación en esta cepa muy inferiores a los detectados en ratones C57B1/6.

Las dos técnicas utilizadas para diagnosticar *A. tetraptera* revelan que las técnicas de Mc Master y el examen directo del ciego mantienen una correlación alta y proporcionan valores similares, lo que nos lleva a recomendar cualquiera de ellas para su diagnóstico. Por el contrario en relación a *S. obvelata*, las técnicas de celofán y el examen directo son las alternativas más sensibles para

detectar huevos y adultos respectivamente, desaconsejando la técnica de Mc Master por los escasos resultados que proporciona.

La variabilidad de los resultados con las diferentes técnicas en las dos especies de oxiuros estaría relacionada con las diferencias en su biología, ya que según Pinto y col, (1994) y Baker (1998), los huevos de *S. obvelata* se localizan en la zona anal y pueden ser por tanto fácilmente identificables mediante la técnica de celofán, mientras que los de *A. tetraptera* son excretados en las heces y su detección requiere el uso de técnicas coprológicas.

Conclusiones

La prevalencia y grado de parasitación por *S. obvelata* es significativamente mayor a la presentada por *A. tetraptera*. La cepa no consanguínea NMRI es más receptiva a estas especies que las consanguíneas C57Bl/6 y Balb/c. La técnica de celofán es la más apropiada para la detección de huevos de *S. obvelata* y para *A. tetraptera* puede recomendarse la de Mc Master. La edad, sexo y cepa de los animales juegan un papel fundamental en la prevalencia y grado de infección de éstas parasitosis, por lo que deben ser consideradas en el momento de diseñar programas de control.

Agradecimiento

Al CDCHT por el financiamiento del proyecto T005-DVE-2004.

Referencias Bibliograficas

- BAKER D. 1998. Natural pathogens of laboratory mice and rats and their effects on research. *Clinical Microbiology Reviews*. 11(2): 231-66.
- BAKER D. 2007. Parasites of rats and mice. *Flynn's parasites of laboratory animals*. 2da Edición Ames (IA): Blackwell Publishing. 339-40.
- BAZZANO T., RESTEL T., PINTO R., GOMES D. 2002. Patterns of infection with the nematodes *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera* in conventionally maintained laboratory mice. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 97 (6): 847-53
- BEATTIE G., BAIRD S., LIPSICK J., LANNOM R., KAPLAN N. 1981. Induction of T and B lymphocyte responses in antigenically stimulated athymic mice. *Cancer Research*. 41:2322-27.
- CARTY A. 2008. Opportunistic infections of mice and rats: Jacoby and Lindsey Revisited. *Ilar Journal*. 49(3):272:76.
- CHEN X., LI X., LIN R., DENG J., FAN W., YUAN Z., LIAO M. ZHU X. 2011. Pinworm infection in laboratory mice in southern China. *Lab. Anim*. 45(1): 58-60.
- DEROTHE J., LOUBES C., ORTH A., RENAUD F., MOULIA C. 1997. Comparison between patterns of pinworm infection (*Aspicularis tetraptera*) in wild and laboratory strains of mice, *Mus musculus*. *International Journal for Parasitology*. 27 (6). 645-51.
- GILIOLI R., ANDRADE L., PASSOS L., RODRIGUES D., GUARALDO A. 2000. Estudo de parasitos em colônias de ratos e de camundongos em biotérios

- brasileiros mantidos sob diferentes condições de barreiras sanitárias. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 52 (1):33-7.
- GONCALVES L., PINTO R., VICENTE J., NORONHA D., GOMES D. 1998. Helminth parasites of conventionally maintained laboratory mice - II. Inbred strains with an adaptation of the anal swab technique. Mem Inst Oswaldo Cruz 93: 121-6.
- GOODWIN B., YARBROUGH L., HEAD K. 2000. Rats and mice: parasitic diseases. Lab. Anim. Med. And Sci. Series II. Universidad de Texas Houston. 30pp.
- HAYASHIMOTO N., ISHIDA T., YASUDA M., UENO M., KAMEDA S., SHINOHARA H., GOTO K., TAKAKURA A., ITOH T. 2007. Current microbiological status of mice and rats in experimental facilities in Japan. American Association for Laboratory Animal Science. 58th AALAS. 179pp.
- HILL W., RANDOLPH M., MANDRELL T. 2009. Sensitivity of pranal tape impressions to diagnose pinworm (*Syphacia spp.*) Infections in rats (*rattus norvegicus*) and mice (*Mus musculus*). J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. 48(4): 378-80.
- HOMBERGER F., ILIGEN-WILCKE B., JACOBI K., KRAFT V., KUNSTYR I., MAHLER M., MEYER H., POHLMAYER-ESCH G. 1999. Implications of infectious agents on results of animal experiments. Lab Ani. 33 (1):39-87.
- KLEMENT P, AUGUSTINE J, DELANEY K, KLEMENT G, WEITZ J. 1996. An oral ivermectin regimen that eradicates pinworms (*Syphacia spp.*) in laboratory rats and mice. Lab Anim Sci. 46(3): 286-90
- LÜBCKE R., HUTCHENSON F., BARBEZAT G. 1992. Impaired intestinal electrolyte transport in rats infested with the common parasite *Syphacia muris*. Digestive Diseases and Sciences. 37:60-4.
- MALCOLM J., O'DONOGHUE P. 1984. Patología de los animales de laboratorio. Diagnóstico y tratamiento. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 305pp.
- PEARSON D., TAYLOR G. 1975. The influence of the nematode *Syphacia obvelata* on adjuvant arthritis in rats. Immunology. 29:391-96.
- PERCY D., BARTHOLD S. 1993. Pathology of laboratory rodents and rabbits. Iowa State University Press/Ames. Primera edición. EEUU. 229pp.
- PINTO R: VICENTE J., NORONHA D., GONCALVES L., GOMES D. 1994. Helminth parasites of conventionally maintained laboratory mice. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 89(1):33-40.
- SASA M., TANAKA H., FUKUY M., TAKATA A. 1962 Internal parasites of laboratory animals. 195-214pp. Sharris R.J.C. Ed. The problems of laboratory animal disease. Academic Press. New York.
- SATO Y., OOI H., NONAKA N., OKU Y., KAMIYA M. 1995. Antibody production in *Syphacia obvelata* infected mice. J. Parasitol. 81:559-562.
- SCOTT M., GIBBS H. 1986. Long-term population dynamics of pinworms (*Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera*) in mice. J. Parasitol. 72: 652-662.
- TANIDEH N., SADJJADI S., MOHAMMADZADEH T., MEHRABANI D. 2010. Helminthic infections of laboratory animals in animal house of Shiraz University of Medical Sciences and potential risks of zoonotic infections for researchers. Iranian Red Crescent Medical Journal. 12(2):151-57.

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

WAGNER M. 1988. The effect of infection with the pinworm (*Syphacia muris*) on rat growth. Lab. Anim. Sci. 38:476-78.

WESCOTT R. 1982. Helminths in: the mouse in biomedical research. Vol. II: diseases. Foster H., Small J., Fox J. Academic Press New York. Pp 373-384.

REDVET: 2017, Vol. 18 N° 9

Este artículo Ref. 091702_RED VET (090917_3articulosderatones1) está disponible en
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090917.html>
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090917/091702.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> y con **REDVET®**-
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>