

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO Y SUPERVIVENCIA
DEL *Psoroptes ovis* y *Psoroptes bovis*
(Acarina Psoroptidae), FUERA DEL HOSPEDADOR

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
Doctor en Ciencias Veterinarias.

Médico Veterinario Jorge Roberto ROMERO
DNI 11.209.915

Director: Dr. Francisco Gerardo YANNARELLA

RESUMEN



Facultad de Cs. Veterinarias Octubre de 1991.

ANTECEDENTES

Como parásitos permanentes y obligados, los ácaros de sarna están sujetos a una dependencia total de su hospedador a lo largo del ciclo biológico (Faublee 1980) y además la transmisión entre éstos es por contacto directo. Sin embargo la limitada supervivencia fuera del hospedador podría ser de gran importancia epidemiológica en condiciones especiales de manejo y ha merecido consideración a lo largo de la historia.

Existen algunas publicaciones de principios de siglo según las cuales en potreros desocupados por meses o años aparecían brotes de sarna al albergar nuevamente ovinos, y se atribuía la causa a la sobrevivencia de ácaros en el medio durante largos periodos.

Las primeras observaciones controladas sobre el tiempo que es capaz de sobrevivir el Psoroptes ovis fuera del hospedador habitual fueron realizadas por Stockman en 1912, quien concluyó en que un potrero no es infectante luego de 8 días de ser desalojados los animales enfermos, a pesar de haber observado algunos ácaros que sobrevivían luego de 15 días.

Wilson y col.(1977) citan a Shilston, y a Bedford quienes demostraron en Sud Africa, en 1915, la posibilidad de alojar ovejas sin peligro de reinfección en corrales ocupados hasta diez días antes por animales sarnosos.

En el citado trabajo, Wilson y col. concluyen que los corrales contaminados no son infectantes para los animales sanos por mas de 72 horas en forma natural. No obstante lograron provocar infecciones artificiales con costras expuestas al medio ambiente durante 12 días. El mismo material mantenido entre 2 y 6 C, resultó infectante luego de 17 días.

Maske y Ruprah (1981), observaron un máximo de 12,5 días de supervivencia en Psoroptes natalensis sometidos a 20 C y 96% de humedad relativa del ambiente. No pudieron lograr la eclosión de huevos en diferentes pruebas "in vitro", colocando pequeños grupos en vaselina líquida.

Arlian, Kaiser y col.(1981), estudiaron la supervivencia de P. cuniculi adultos, fuera del hospedador. Establecieron correlaciones entre ésta, la temperatura y la humedad relativa del ambiente (HRA). Luego calcularon a través del índice de determinación (r^2), las expectativas de mortandad del 50%. Aunque no sembraron ácaros sobre animales sanos estimaron que la infectividad de los mismos se pierde en un plazo equivalente a la mitad del tiempo de duración máxima en el medio ambiente. Los valores máximos de supervivencia (21 días) fueron alcanzados con temperaturas entre 10 y 20 °C, sin que en este rango influyera la humedad. Cuando las temperaturas fueron mas altas los ácaros murieron por deshidratación o hinchados por absorción de agua a través de la cutícula, según la HRA

Liebisch y col.(1985) estudiaron la supervivencia de Psoroptes ovis y Psoroptes cuniculi y Chorioptes bovis encontrando un máximo de 48, 84 y 69 días respectivamente.

Los objetivos del presente trabajo son:

1) determinar la supervivencia y comportamiento Psoroptes ovis en condiciones ambientales en la ciudad de La Plata (Provincia de Buenos Aires), y su variación a lo largo del año.

2) Establecer el tiempo en que los ácaros mantienen su capacidad

infectante fuera del hospedador.

3) Describir el comportamiento y supervivencia de los ácaros en condiciones controladas de temperatura.

4) Estudiar el mantenimiento de la viabilidad de los huevos sometidos a diferentes temperaturas

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones se realizaron en la ciudad de La Plata en la Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Los registros meteorológicos de Temperatura (T C) y humedad relativa del ambiente (HRA) fueron recogidos en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata.

Se utilizó una cepa de P. ovis var. ovis, provista por el INTA (CASTELAR) identificada como "Tapalqué", considerada como sensible a todos los medicamentos disponibles en el mercado.

Los P. ovis var bovis utilizados en las pruebas pertenecen a cepas de campo obtenidas de animales enfermos de los partidos de Lobos y Magdalena (provincia de Buenos Aires).

Ambas cepas fueron mantenidas sobre animales estabulados.

Los ácaros y huevos, obtenidos de lesiones activas mediante raspado, fueron separados por estadio mediante la manipulación con aguja de disección, bajo estereomicroscopio con hasta 50 aumentos, se clasificaron los estadios según la descripción de T.Joan y G.Lucas (1948), y se colocaron en tubos de vidrio de 25 mm. de largo por 5 mm. de diámetro interior, cerrados en sus extremos con tapones de algodón.

Se colocó un ejemplar por estadio en cada tubo, lo que permitió mantenerlos individualizados. En el caso de los huevos, se pusieron 50 unidades.

1 Supervivencia de P.ovis (var. bovis y var. ovis) en condiciones ambientales de la ciudad de La Plata en diferentes épocas del año.

Se estudió la supervivencia de P.ovis (var bovis. y var. ovis) para las condiciones ambientales de La Plata entre septiembre de 1981 y septiembre de 1982. Se realizaron diez pruebas con ácaros obtenidos de ovinos y 12 con ácaros provenientes de bovinos, iniciándose cada una de ellas en las fechas indicadas en las tablas 1 y 2.

Cada prueba involucró 210 individuos, discriminados por estadios y colocados en 30 tubos que se controlaron diariamente comportamiento, y períodos de mortandad del 50%, 90% y 100%. (PM50%, PM90%, y PM100%).

La comprobación de sobrevida de los parásitos se basó en considerar vivo a todo individuo que manifestara movilidad y/o motilidad de alguno de sus miembros en forma espontánea o bajo el estímulo del calor y la luz recibidos durante la observación, o de "toques" realizados con ayuda de aguja de disección. Algunos mostraron períodos de inmovilidad de varios días y luego se recuperaron. Por ello los ácaros inmóviles se observaron hasta que las alteraciones morfológicas evidenciaron su muerte. En todos los casos se consideró muerto a todo ácaro al segundo día de inmovilidad definitiva.

Los valores observados para cada variedad se compararon con el test de "t".

Se anotaron eventos como mudas, postura y eclosión de huevos.

Las diferencias de supervivencia observadas entre estadios fue comparada por análisis de la varianza y por el test de comparaciones múltiples de Tukey.

Se analizó la asociación de la duración de los periodos de supervivencia para el conjunto de los ácaros con las temperaturas medias y a la HRA, a través del coeficiente de correlación obtenido en cada caso.

2. Mantenimiento de la capacidad infectante de hembras ovigeras:

En forma complementaria a las observaciones anteriores se realizaron en diferentes estaciones del año, 10 pruebas de infectividad de hembras ovigeras previamente separadas de sus hospedadores (cinco de ellas con cada una de las dos variedades de P. ovis estudiada).

Los tubos con ácaros se mantuvieron a la intemperie realizándose siembras diarias en celdillas (Page y col. 1968). En cada caso se colocaron 20 hembras por celdilla, las que se fijaron a su vez sobre terneros o borregos según su procedencia.

Se sembraron hembras ovigeras de 0 a 18 días de separación de sus hospedadores.

Luego de siete días, cada celdilla fué retirada para permitir la recolección de todo el material por raspado y se revisó con estereomicroscopio.

Este plazo para la observación permitió asumir que cada hembra adulta perteneciera al grupo originalmente colocado y no a su eventual descendencia.

3 Supervivencia de P. ovis (var. bovis y var. ovis) en condiciones controladas de temperatura, expuestos a la desecación y en cámara húmeda

Se realizaron diferentes pruebas con grupos de 210 ácaros discriminados por estadio que fueron expuestos a -20°C , -3°C , 0°C , 5°C , 12°C , 22°C , y 36°C constantes. Cuando las temperaturas fueron de 12°C , y mayores, se controló diariamente el comportamiento y supervivencia. Cuando fueron menores de 12°C , los controles se hicieron cumplidas las primeras 24 horas, y luego cada siete días.

A las temperaturas de 22°C y 36°C se comparó el efecto de exponer los ácaros en condiciones de desecación o en cámaras húmedas.

4 Mantenimiento "in vitro" de la viabilidad de huevos

Se estudiaron las condiciones de incubación, a 24°C , y 36°C , de huevos recién extraídos de lesiones activas de sarna, dichas observaciones se repitieron en condiciones de desecación y en cámara húmeda. Los grupos fueron de 100 huevos, los que se revisaron cada 24 horas, registrándose la eclosión diaria. Las larvas nacidas fueron retiradas de los recipientes inmediatamente de contadas, para facilitar las determinaciones diarias. El control se extendió hasta los 16 días o hasta que no quedaran huevos enteros en los tubos.

Huevos de ambas variedades de ácaros fueron expuestos a -20° , -3° , 0°C , 5°C , y 12°C , en forma constante, durante 1, 7, 15, 21, y 30 días. Para cada determinación se tomaron 500 huevos por lo que a cada temperatura se expusieron 5 grupos de 100 individuos cada uno. Estos fueron retirados a medida que se cumplían los periodos para observación, e

incubados a 36 C en cámara húmeda, para verificar el mantenimiento de la viabilidad. Se consideró viable todo huevo que diera lugar al nacimiento de una larva.

RESULTADOS

1.1--Supervivencia de F. ovis (var. bovis y var. ovis) en condiciones ambientales de la ciudad de La Plata en diferentes épocas del año.

En las tablas uno y 2 se consignan los periodos (en días) en que se registró la mortandad de los ácaros puestos en condiciones ambientales en cada serie de observaciones.

En las mismas se presentan valores medios de temperaturas y humedad relativa del ambiente durante cada periodo de observaciones.

Al comparar entre sí los resultados de las pruebas con ácaros provenientes de bovinos y ovinos, mediante el test de "t", respecto a los periodos de Mortandad. Las diferencias encontradas sólo pudieron atribuirse al azar.

Las diferencias entre estadios, comparadas por análisis de la Varianza, y con el test de Tukey de comparaciones múltiples, muestran que los valores de supervivencia en favor de hembras y ninfas respecto de machos y larvas tendieron a hacerse significativas a mayores niveles (FM. 90%, y FM 100%). Sin embargo, el tamaño de las muestras no permitió definir las con significación estadística en todos los casos. Ni el análisis de la varianza pudo evidenciarlos en el nivel del periodo de mortandad del 100% para ácaros tomados de ovinos.

La asociación entre las temperaturas medias durante las observaciones y los periodos de mortandad del 50%, 90%, y 100%, resultó negativa, obteniéndose un r^2 de 0.34, 0.28, y 0.19 respectivamente para ácaros procedentes de ovinos y de 0.16, 0.42, y 0.71 para los procedentes de bovinos.

Al estudiar la asociación entre los valores de mortandad del 50%, 90%, y 100% y la Humedad relativa del ambiente, se encontró una asociación positiva de baja significación. Los r^2 fueron, en el caso de ácaros procedentes de ovinos de 0.96, 0.36, y 0.34; y en los procedentes de bovinos de 0.16, 0.50, y 0.56, para periodos de mortandad del 50%, 90% y 100%, respectivamente.

1.2- Comportamiento de F. ovis, fuera del hospedador, y en condiciones ambientales

Durante los periodos de observaciones, los ácaros, separados de su hábitat natural, y privados de alimentación, mostraron cierto grado de actividad antes de morir, así es que se observó postura, incubación y eclosión de huevos, separaciones de los pares en cópula, muda de estadios juveniles y de hembras originalmente en cópula, y periodos de inmovilidad.

Estos eventos fueron mas frecuentes y rápidos durante los meses cálidos y en detalle se presentan en las tablas 3 y 4 para las pruebas con ácaros provenientes de bovinos y ovinos respectivamente.

TABLA 1: SUPERVIENCIA DE *Psoroptes ovis* (Hering) Gervais Var. *bovis* FUERA DEL HOSPEDADOR

				PERIODOS DE MORTANDAD EN DIAS																							
		VARIABLES AMBIENTALES		CONJUNTO DE ESTADIOS			POR ESTADIO																				
		TEMP. X̄ (C)	H.R.A. X̄ (%)	50%	90%	100%	50%					90%					100%										
Prueba	FECHA DE INICIO						par en copula		M	H	par en copula		M	H	par en copula		M	H	par en copula		M	H					
		L	N1	N2	M	H	L	N1			N2	M			H	L			N1	N2			M	H			
1	24/9/81	14,2	63,4	8	15	21	6	8	9	11	7	6	10	11	14	17	20	13	10	13	7	12	19	21	19	14	17
2	20/10/81	19,1	59,75	6	11	19	4	6	9	6	8	4	7	5	10	13	9	14	6	12	7	12	19	14	15	7	14
3	12/11/81	19,05	59,85	7	12	15	5	7	9	6	8	5	8	7	12	13	9	12	7	12	8	13	15	11	15	13	14
4	04/12/81	22,2	57,55	5	10	14	3	5	6	4	7	4	7	5	9	13	5	11	5	10	7	12	14	10	13	6	12
5	07/01/82	25	59,75	2	9	16	2	2	4	2	6	1	3	6	8	10	3	11	5	9	9	12	16	7	13	10	10
6	05/02/82	20,8	59,55	8	13	19	6	8	10	8	9	5	8	9	11	16	10	14	8	12	10	14	19	14	19	10	15
7	10/03/82	22,6	77,1	7	13	15	4	7	10	6	10	5	8	6	13	14	10	13	9	11	8	14	15	13	15	12	13
8	12/04/82	17,35	80,6	9	17	27	8	9	10	9	8	7	13	11	14	21	11	19	9	22	17	17	27	18	22	17	24
9	05/05/82	15,7	80,25	8	14	22	6	7	10	8	10	6	11	9	14	15	12	15	10	16	12	16	22	21	17	18	21
10	14/06/82	8,8	81,95	5	14	34	4	5	9	3	5	3	7	13	15	26	8	14	9	13	13	22	34	10	26	13	19
11	05/08/82	13,1	79,3	9	21	34	8	10	12	10	15	7	8	18	20	27	18	28	10	18	25	23	34	22	34	16	22
12	19/08/82	15,9	81,65	7	17	30	7	8	16	7	3	5	8	15	16	23	13	17	8	16	17	18	30	19	24	13	18

N 1;2: Ninfas de primer y segundo estadio - L: Larvas - M: Macho - H: Hembra

TABLA 2: SUPERVIVENCIA DE *Psoroptes ovis* (Hering) Gervais Var. *ovis* FUERA DEL HOSPEDADOR

Prueba	FECHA DE INICIO	VARIABLES AMBIENTALES		PERIODOS DE MORTANDAD EN DIAS																							
		TEMP. X (C)	H.R.A. X (%)	CONJUNTO DE ESTADIOS			POR ESTADIO																				
				50%	90%	100%	50%					90%					100%										
							L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H
							M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H					
1	23/9/81	13,9	64,1	8	12	20	7	8	9	7	6	9	12	10	11	14	11	12	12	17	11	12	20	14	19	12	19
2	19/10/81	19,0	60,15	5	11	18	3	5	6	5	6	4	6	5	8	12	8	12	8	14	5	9	18	10	14	12	17
3	11/11/81	19,1	59,8	5	9	13	4	5	7	5	5	4	7	5	7	10	6	7	7	11	7	11	12	7	8	11	13
4	02/12/81	21,4	58,65	5	9	14	3	5	7	4	5	4	8	5	8	13	6	9	5	10	6	13	14	7	11	7	11
5	04/01/82	21,9	59,25	4	6	13	4	4	4	3	4	3	4	7	4	9	4	5	4	5	13	7	11	5	12	5	9
6	06/02/82	20,3	59,6	7	13	20	5	8	11	7	8	5	7	8	10	16	9	14	8	10	9	12	20	13	19	10	13
7	19/05/82	16,2	81,85	6	15	29	4	6	6	8	7	4	12	11	9	11	15	16	9	19	28	16	27	20	22	13	29
8	22/06/82	9,3	81,6	9	14	25	7	7	8	8	10	10	12	13	11	16	14	14	14	16	16	16	21	16	25	18	19
9	05/07/82	10,4	84,6	5	10	15	5	5	4	6	5	5	6	10	10	9	10	10	10	11	12	15	13	15	14	15	15
10	18/08/82	13,2	80,2	6	18	19	5	5	6	5	4	7	6	10	9	12	8	8	11	16	16	15	18	17	18	18	19

N. 1;2: ninfas de primero y segundo estadio - L: Larvas - M: Macho - H: Hembra

Tabla 3: Comportamiento de P. ovis var. bovis fuera del hospedador y en condiciones ambientales.

PRUEBA	MUDAS		SEPARACION DE PARES EN COPULA		POSTURA DE HUEVOS		ECLOSION DE HUEVOS	
	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*
1	6	2-7	7	3-17	15	2-3	2	3-6
2	6	2-21	12	3-8	3	1-2	0	
3	7	3-9	11	3-9	9	1-5	0	
4	13	2-9	19	2-9	9	1-5	5	2-6
5	17	1-7	19	1-7	12	1-3	5	13-14
6	19	2-9	21	2-7	25	1-7	7	8-18
7	25	2-11	22	2-9	19	1-7	9	13-21
8	0		0		5	2-7	0	
9	5	2-5	19	1-14	7	2-4	0	
10	0		6	2-3	0		0	
11	1	2-3	6	3-17	1	2-3	0	
12	1	1-2	6	1-11	3	3-4	0	

#Frecuencia de cada evento

*Periodo en días en que se observó el evento, a partir del día "0"

Tabla 4: Comportamiento de P. ovis var. ovis fuera del hospedador y en condiciones ambientales.

PRUEBA	MUDAS		SEPARACION DE PARES EN COPULA		POSTURA DE HUEVOS		ECLOSION DE HUEVOS	
	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*
1	1	2-3	11	2-6	9	2-5	1	8-9
2	5	3-4	20	1-5	4	2-5	0	
3	2	3-4	22	1-6	4	2-6	0	
4	6	1-5	21	1-6	13	1-6	9	4-15
5	1	2-3	15	1-3	6	1-2	2	2-9
6	18	2-7	21	1-9	24	1-6	13	7-18
7	3	1-5	30	1-28	0		0	
8	0		5	2-8	0		0	
9			12	1-5	0		0	
10	0		16	1-4	0		0	

#Frecuencia de cada evento

*Periodo en días en que se observó el evento, a partir del día "0"

2-Mantenimiento de la capacidad infectante de hembras ovigeras fuera del hospedador.

Estas observaciones realizadas en celdillas colocadas sobre ovinos y bovinos, según el caso, tuvieron los resultados que se presentan en las tablas 5 y 6.

Tabla 5: Infectividad de hembras ovigeras de P. ovis obtenidas de bovinos, y mantenidas en condiciones ambientales medida por siembra en celdillas.

PRUEBA EN CELDILLAS		T. °C	% H.R.A.	VALOR MAXIMO EN DIAS FUERA DEL HOSPEDADOR CON SIEMBRA POSITIVA
JULIO	1981	12.7	82.3	9
SETIEMBRE	1981	11.0	54.6	8
DICIEMBRE	1981	22.3	57.9	3
FEBRERO	1982	20.4	60.5	8
AGOSTO	1982	16.7	84.1	11

Tabla 6: Infectividad de hembras ovigeras de P. ovis obtenidas de ovinos, y mantenidas en condiciones ambientales medida por siembra en celdillas.

PRUEBA EN CELDILLAS		T. °C	% H.R.A.	VALOR MAXIMO EN DIAS FUERA DEL HOSPEDADOR CON SIEMBRA POSITIVA
DICIEMBRE	1980	24.8	58.3	1
JULIO	1981	12.0	85.2	14
SETIEMBRE	1981	12.2	70.0	10
ENERO	1982	21.9	60.6	4
AGOSTO	1982	12.4	81.8	5

3-Supervivencia de P. ovis (var bovis, y var. ovis) en condiciones de temperatura controlada:

Los resultados para cada variedad de P. ovis se presentan en las tablas 7 y 8.

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos, comparados por el test de "t". a nivel de los PM.50%, PM 90% y PM 100%.

Los ácaros sometidos a -20 grados murieron en forma inmediata en su totalidad.

En estas pruebas se observaron mudas, separaciones de pares en cópula, postura y eclosión de huevos, sólo con temperaturas de 12 a 15 °C o más.

TABLA 7: SUPERVIVENCIA DE Psoroptes ovis (Hering) Gervais Var bovis a temperatura constante

CONDICIONES	PERIODOS DE MORTANDAD EN DIAS																								
	CONJUNTO DE ESTADIOS			POR ESTADIO																					
	50%	90%	100%	50%						90%						100%									
				L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H	
						M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H				
Temp. Humedad							M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H			
-3 C *	<1	<1	1/7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			
0 C *	1/7	7/14	14/21	1/7	7/14	7/14	7/14	1/7	1/7	7/14	14/21	7/14	7/14	14/21	14/21	7/14	14/21	14/21	14/21	14/21	7/14	14/21			
5 C *	7/14	14/21	21/28	7/14	7/14	7/14	7/14	7/14	1/7	7/14	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21	14/21			
12 C *	7	17	30	8	9	8	7	12	4	9	17	14	17	20	19	6	15	21	16	30	24	30	13	17	
22 C *	Camara Humeda	3	8	18	5	3	4	5	1	2	4	8	7	10	7	11	3	7	9	14	12	8	18	5	7
	Camara Seca	3	8	14	3	4	6	2	4	1	4	7	7	11	3	8	5	8	10	11	13	4	9	7	11
36 C *	Camara Humeda	2	5	9	1	1	1	2	2	2	3	2	3	5	5	6	4	5	2	3	8	6	9	5	6
	Camara Seca	<1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	3	2	2	3	2	2	1	3

* Observacion a las 24 horas y luego cada 7 dias.

TABLA 8: SUPERVIVENCIA DE Psoroptes ovis (Hering) Gervais Var. ovis a temperatura constante

CONDICIONES	PERIODOS DE MORTANDAD EN DIAS																												
	CONJUNTO DE ESTADIOS			POR ESTADIO																									
	50%	90%	100%	50%						90%						100%													
				L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H	L	N1	N2	par en copula		M	H					
Temp. Humedad							M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H							
-3 C *	<1	1/7	1/7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1/7	1/7	1	<1	<1	1	1/7	1/7	1/7	<1	<1	1/7	1/7		
0 C *	1/7	1/7	7/14	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	
5 C *	1/7	14/21	21/28	1/7	1/7	7	1/7	1/7	1/7	7	14	14	7	14	7	14	14	14	21	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
12 C *	4	10	17	5	5	4	4	1	4	7	11	13	14	10	13	8	15	14	14	16	11	16	12	17					
-22 C *	Camara Humeda	4	10	16	4	4	4	4	6	4	8	7	8	13	7	13	8	11	11	11	16	7	16	13	14				
	Camara Seca	3	6	16	2	12	6	2	4	2	4	4	6	9	4	7	4	7	7	9	16	4	9	4	11				
-36 C *	Camara Humeda	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3				
	Camara Seca	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2				

* Observacion a las 24 horas y luego cada 7 dias

El detalle de la presentación de estos fenómenos se encuentra en las tablas 9 y 10.

Tabla 9: Comportamiento de *P. ovis* var. *bovis* fuera del hospedador y en condiciones de temperatura y humedad constantes.

T°C.	HRA	MUDAS		SEPARACION DE PARES EN COPULA		POSTURA DE HUEVOS		ECLOSION DE HUEVOS	
		F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*
12	-	0		5	1-12	0		0	
22	H	2	2-5	9	2-5	10	1-5	0	
22	S	3	4-7	11	1-3	22	1-6	6	10-13
36	H	24	1-4	25	1-3	42	1-2	26	4-5
36	S	20	0-1	20	0-1	30	0-1	11	4-5

#Frecuencia de cada evento

*Periodo en días en que se observó el evento, a partir del día "0"

Tabla 10: Comportamiento de *P. ovis* var. *ovis* fuera del hospedador y en condiciones de temperatura y humedad constantes.

T°C.	HRA	MUDAS		SEPARACION DE PARES EN COPULA		POSTURA DE HUEVOS		ECLOSION DE HUEVOS	
		F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*	F#	Intervalo*
12	-	1	0-1	7	0-1	0		0	
22	H	13	1-4	17	1-6	12	1-7	6	10-14
22	S	12	1-3	22	1-3	3	1-3	0	
36	H	8	0-1	21	0-1	5	0-1	3	3-4
36	S	0		0		19	0-1	18	3-4

#Frecuencia de cada evento

*Periodo en días en que se observó el evento, a partir del día "0"

4. Mantenimiento in vitro de la viabilidad de huevos :

Grupos de 100 huevos acondicionados como se describió fueron incubados a 36°C y a 24°C, en condiciones de desecación y en cámara húmeda.

Los resultados de las tablas 11 y 12, corresponden a los huevos de ácaros provenientes de bovinos y de ovinos respectivamente.

Tabla 11: Número y tiempo de eclosión de huevos de P. ovis var bovis a temperatura constante, con y sin humedad

INCUBACION (en días)	NUMERO DE ECLOSIONES			
	24 °C		36 °C	
	seco	humedo	seco	humedo
1	0	0	6	4
2	4	2	10	28
3	2	7	17	30
4	7	5	26	13
5	6	10	8	3
6	8	12	1	0
7	14	13	0	1
8	5	5	0	0
9	5	4	0	0
10	1	1	0	0
11	0	1	0	0
TOTAL:	52	60	68	79

Tabla 12: Número y tiempo de eclosión de los huevos de P. ovis var ovis a temperatura constante, con y sin humedad

INCUBACION (en días)	NUMERO DE ECLOSIONES			
	24 °C		36 °C	
	seco	humedo	seco	humedo
1	8	0	5	25
2	8	9	15	33
3	6	3	18	31
4	3	12	0	1
5	3	2	0	0
6	2	2	0	0
7	3	5	0	0
8	3	6	0	0
9	4	5	0	0
10	2	1	0	0
11	0	0	0	0
TOTAL:	42	45	38	90

Los huevos que se mantuvieron a temperaturas de 12 °C, y menores, se incubaron luego a 36 °C en cámara húmeda.

Los resultados obtenidos para cada condición se indican en las tablas 15 y 16 para ácaros obtenidos de bovinos y ovinos respectivamente.

No se obtuvo eclosión de huevos sometidos previamente a -20°C., ni

de huevos expuestos previamente por 30 días en cualquiera de las temperaturas evaluadas.

Tabla 13: Eclosión de los huevos de P. ovis var bovis sometidos a distintas temperaturas constantes y luego incubados a 36 °C en cámara húmeda

TEMPERATURA DE EXPOSICION FUERA DEL HOSP.	PORCENTAJES DE ECLOSION periodo de separacion del hospedador			
	1 dia	7 dias	15 dias	21 dias
-3 °C	31	6		
0 °C	32	16	8	-
3 °C	74	20	4	5
12 °C	75	14	6	9

Tabla 14: Eclosión de los huevos de P. ovis var ovis sometidos a distintas temperaturas constantes y luego incubados a 36 °C en cámara húmeda

TEMPERATURA DE EXPOSICION FUERA DEL HOSP.	PORCENTAJE DE ECLOSION periodo de separacion del hospedador			
	1 dia	7 dias	15 dias	21 dias
-3 °C	13		1	
0 °C	69	25	12	
3 °C	62	19		
12 °C	74	15	6	-

Los tiempos requeridos para la incubación de los huevos en cualquiera de las pruebas no superaron los 4 días a 36 °C, pasados los cuales no se observaron eclosiones en ninguna de ellas aunque se observaron hasta 10 días.

DISCUSION

En las condiciones ambientales imperantes durante las pruebas realizadas, el valor máximo de supervivencia obtenido para ácaros provenientes de bovinos fué de 34 días.

La duración máxima hasta la mortandad del 50% fué de 9 días, y

hasta el 90% de 21 días.

En esas pruebas las temperaturas medias estuvieron entre 8.8 °C y 17.4 °C y 81.9%, y 79.3% de HRA media.

Los valores máximos para ácaros provenientes de ovinos fueron de 29 días para registrar la mortandad del 100% de los individuos, de 12 días hasta la mortandad del 50% y 19 días para el 90%.

El rango de temperaturas medias en las experiencias con mayores periodos de supervivencia fue de 9.3 °C a 16.2 °C, con HRA media de 81.6% a 81.8%

En las observaciones a temperaturas constantes, los valores máximos fueron de 30 días para ácaros obtenidos de bovinos y mantenidos a 12 °C; y de entre 21 y 28 días a 5 °C para ácaros provenientes de ovinos.

Estos valores resultan menores que los 48 días informados por Liebisch y col. (1985), para el mismo rango de temperaturas. Aún superando los 21 días que como máximo observaron Arlian y col. (1981) en *P. cuniculi* guardan relación con las condiciones citadas por ambos como óptimas entre 10 °C y 20 °C para obtenerlos, tanto con las variaciones propias del medio ambiente, como en forma constante.

La HRA, no afecta según los últimos a los ácaros dentro de éste rango de temperatura aunque sí lo hace por exceso o por defecto, con mas calor debido a la absorción y deshidratación posible por movimiento de vapor a través de la cutícula de los ácaros (Arlian y col 1979). Esto explica la débil asociación encontrada entre la supervivencia y la HRA en el rango de temperaturas registradas en las observaciones con condiciones ambientales.

A 22 °C, y en cámara húmeda, se observaron periodos prolongados de supervivencia, pero no fueron los mayores, tal como lo afirman Maske y Ruprah (1981), quienes trabajaron con *P. natalensis* sumergidos en vaselina, alcanzando máximos de supervivencia de 12.5 días

Las temperaturas inferiores a los 0 °C, comprometen seriamente la supervivencia de los ácaros. Esto se puede observar claramente en las pruebas "in vitro".

En la serie de observaciones número 10, sobre ácaros provenientes de bovinos se registró una mínima extrema de -1.9 grados Centígrados en el tercer día.

Para ese mes podrian esperarse valores máximos de supervivencia teniendo en cuenta su asociación con las temperaturas medias. Si no se considerara la serie de observaciones en cuestión, la asociación con la temperatura resultaría por no estar encubierta por valores extremos letales, siendo r^2 de -0.58, -0.68, y -0.61, para los PM 50, PM 90, y PM 100, respectivamente.

En este caso, en que el periodo de exposición a temperaturas menores de 0 °C fue relativamente corto al principio de la prueba, se afectó la supervivencia de la mayoría de los ácaros (PM 50%) sin embargo los que sobrevivieron se comportaron en relación a las condiciones favorables que siguieron. En esa misma prueba de junio, se observó el máximo periodo de supervivencia hasta la muerte del 100% de los ácaros procedentes de bovinos.

Wilson y col. (1977), informaron que en condiciones ambientales los ácaros pueden soportar temperaturas de hasta -7.8 °C por periodos cortos.

De las pruebas a temperatura constante surgieron también los mayores periodos de supervivencia a 5 °C y 12 °C.

Para las variables estudiadas, no se encontraron diferencias

significativas entre el comportamiento y supervivencia de Psoroptes ovis var. bovis y Psoroptes ovis var. ovis.

Existe tendencia a mayor supervivencia en las hembras (ovigeras y en cópula) y en las ninfas, respecto de machos y larvas. Para las condiciones del presente no se precisó estadísticamente más que algunas aisladas, aunque la significación tendió a aumentar hacia los periodos de mortandad del 90% y 100%

La infectividad de hembras ovigeras expuestas previamente a condiciones ambientales, se prolongó más cuando estuvieron entre 11 y 16,7 °C de temperatura media, obteniéndose colonias a partir de hembras ovigeras procedentes de bovino de 11 días, y tomadas de ovinos con 14 días en el medio ambiente.

Estos valores son similares a los observados por Willson y col. (1977), para infecciones artificiales logradas con costras conservadas a temperatura ambiente durante 12 días, a 24-26 °C durante 5-10 días y a 2-6 °C durante 17 días.

Las mudas que pueden ocurrir en el medio ambiente, y sobre todo, las oviposiciones efectuadas por las hembras separadas del hospedador resultaron más frecuentes en las series de observaciones en condiciones ambientales con temperaturas superiores a los 20 °C, para ácaros tomados de bovinos y de 14 °C para ácaros de ovinos.

Esos huevos pudieron incubarse en esas condiciones produciendo larvas, hasta por lo menos, 21 días y 18 días de separados los ácaros de los bovinos y ovinos respectivamente, según nuestras observaciones, superando incluso a las hembras que les dieron origen.

En las pruebas "in vitro" se demostró la posibilidad de incubarse los huevos, luego de mantenidos refrigerados a -3 °C, a 0 °C, a 3 °C y a 12 °C hasta 7 días. Aunque se tuvieron pérdidas importantes se pudieron obtener larvas, de huevos tomados de ovinos, después de 15 días a -3 °C, y a 0 °C y de hasta 21 días a 3 y a 12 °C en huevos tomados de bovinos.

Maske y Ruprah, no pudieron incubarse "in vitro" huevos de Psoroptes natalensis, y adujeron la posible necesidad de un factor relacionado con el hospedador. Lo más probable es que las causas hayan estado relacionadas con las condiciones de las pruebas.

CONCLUSIONES

No se pudieron demostrar diferencias significativas entre Psoroptes ovis var. bovis y var. ovis respecto a la supervivencia o comportamiento fuera del hospedador

Por encima de 0 °C, y para el rango de temperaturas observado en las condiciones ambientales durante el presente, la asociación entre la temperatura y la supervivencia de ácaros fue negativa, y de mayor intensidad que la encontrada con la humedad relativa del ambiente.

Psoroptes ovis puede sobrevivir en el medio ambiente hasta por lo menos 34 días separado del hospedador.

Las temperaturas óptimas para alcanzar los valores máximos fueron de 8,8 °C a 17,4 °C.

En las mismas condiciones, también fueron más prologados los periodos de supervivencia de hasta el 50%.

Las hembras ovigeras conservan su capacidad infectante luego de por lo menos 14 días cuando las temperaturas se encuentran dentro de este rango.

Cuando los ácaros fueron expuestos a temperaturas constantes los valores máximos de supervivencia estuvieron entre 5 y 12°C.

La desecación condiciona la supervivencia cuando las temperaturas que deben soportar son elevadas (en el presente 22°C o más).

Los estadios juveniles pueden mudar, separados del hospedador, y las hembras pueden oviponer en el medio ambiente, especialmente con temperaturas elevadas.

Esos huevos pueden incubarse, naciendo larvas aún después de la muerte de las hembras que les dieron origen. En nuestra experiencia a partir de los 14°C en los ácaros provenientes de ovinos.

Las condiciones de incubación más favorables, in vitro, fueron de 36°C en cámara húmeda.

RESUMEN

Se estudió el comportamiento y supervivencia de *Psoroptes ovis* var. *bovis* y var. *ovis* hasta la mortandad del 50%, 90% y 100% en condiciones ambientales de la ciudad de La Plata (Buenos Aires, Argentina) durante un año. También se evaluó la supervivencia en condiciones de laboratorio. Se evaluó la viabilidad de huevos sometidos previamente a distintas temperaturas. Se estableció el período en que mantienen la infectividad las hembras ovigeras luego de separadas del hospedador 14 días.

Se encontró una supervivencia máxima de 34 días en el ambiente y de 30 días a 12 °C, de Temperatura constante.

En el medio ambiente, con temperaturas por encima de los 14 °C, los ácaros juveniles pueden mudar, y las hembras pueden poner huevos que a su vez pueden incubarse y eclosionar aún después de la muerte de aquellas.

SUMMARY

Behaviour and survival of *Psoroptes ovis* var. *bovis* and var. *ovis* was study until mortality of 50%, 90%, and 100% at outdoors conditions of La Plata city (Buenos Aires - Argentina), for one year. Survival in laboratory conditions was evaluated. The viability of eggs previously placed at constant temperature was evaluated. 14 days was stated as the maximum period which the ovigerous female mantain the infectivity to a new host.

34 days of survival was found as the maximum at environment conditions and 30 days at 12°C constant.

At outdoors conditions with temperature over 14 °C, young mites may moult and the females can to lay eggs which can incubate a new larva which may born after it's mother died.

- ARLIAN L. G., KAISER S., ESTES S.A., KUMMEL B. "Infestivity of Psoroptes cuniculi in Rabbits." Am.J.Vet. Res. vol.42 N.10 pp.1782-1784.(1981).
- ARLIAN L. G., VASELICA M. M. " Water balance in insects and mites' Comp. Biochem. Physiol.vol.64 pp 191-200.(1979).
- FAUBLEE.V. "Les relations entre les ectoparasites obligatoires et leur Hotes. Synthese bibliografique". Rec. Méd. Vet. Alfort T.156(3) pp. 225-236 (1980).
- JOAN T., LUCAS G. C."Ciclo evolutivo del Psoroptes ovis (Her) Gerv. Observaciones a su bionomia. Interpretacion actual y Aplicación tecnológica".Ministerio de Agricultura de la Nación. Dcción.General de Ganaderia.Dcción.de Informaciones.Publicación Miscelanea nro. 299 Buenos Aires.(1948)
- LIEBISCH A., OLVRICH S., DEPPE M. "Survival of Psoroptes ovis, Psoroptes cuniculi,and Chorioptes bovis away from the host..Deustsche Terarztliche Wochenschrift 92 (5) pp. 181-185.(1985)..
- MASKE O. K., RUPRAH N. S."Note on in vitro survival of Psoroptic mange in buffaloes at different temperatures and relative humidites.".-Indian J.A. Sc. vol. 51 N.5 pp. 563-64.(1981).
- PAGE K. W., AULT C. N., NUNEZ J. L. Sarna psoróptica ovina, prueba de celdillas (Cell-test). Su tuilidad y su aplicación a trabajos de diagnóstico e investigación". Rev. Med. Vet. Bs.As. 49 (3) 385-389.(1968).
- WILSON G., BLACHUT K., ROBERTS I. "The infectivity of scabies (mange) mites Psoroptes ovis (Acarina Psoroptidae) to sheep in naturally contaminated enclosures". Research in Veterinary Science 22 (3) p.292-297.(1977).