

Flameado térmico de corrales ovinos como estrategia complementaria de desinfección contra Psoroptes ovis**Thermal flaming of sheep pens as a complementary disinfection strategy against Psoroptes ovis**

Alexandra Elizabeth Barrera Álvarez, Angel Virgilio Cedeño Moreira, Ricardo Lenin Bastidas Espinoza & Diego Javier Conrado Palma

DIMENSIÓN CIENTÍFICA**Enero - junio, V°7 - N°1; 2026****Recibido:** 20-03-2026**Aceptado:** 23-03-2026**Publicado:** 27-03-2026**PAIS**

- Ecuador, Quevedo
- Ecuador, Quevedo
- Ecuador, Quevedo
- Ecuador, Quevedo

INSTITUCION

- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo

CORREO:

- ✉ abarrera@uteq.edu.ec
- ✉ acedenom@uteq.edu.ec
- ✉ rbastidase@uteq.edu.ec
- ✉ dconradop@uteq.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-8548-1701>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-6564-5569>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0001-4331-7492>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-1917-0814>

FORMATO DE CITA APA.

Barrera, A., Cedeño, A., Bastidas, R., Conrado, D. & Vilela, O. (2026). Flameado térmico de corrales ovinos como estrategia complementaria de desinfección contra Psoroptes ovis. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 3508 – 3530.

Resumen

La sarna ovina causada por *Psoroptes ovis* es una enfermedad de gran impacto en la producción ovina debido a su alta transmisibilidad y a la capacidad del ácaro de sobrevivir fuera del hospedador durante varios días, lo que convierte a las instalaciones en importantes fuentes de reinfestación. En este contexto, el control no solo debe enfocarse en el tratamiento de los animales, sino también en la desinfección del ambiente. El presente estudio evaluó la eficacia del flameado térmico de corrales como estrategia complementaria de desinfección ambiental en el Campus La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. Se compararon tres tratamientos: un grupo control sin intervención, tratamiento químico con ivermectina al 1% y desinfección térmica mediante flameado con gas licuado de petróleo ($\approx 1200^\circ\text{C}$). La densidad de ácaros se determinó mediante muestreo en suelo y plataformas, expresada como ácaros por metro cuadrado, y la infestación en animales se evaluó clínicamente. Los resultados evidenciaron mayores densidades en el control (hasta 365 ácaros/m²) y menores en el flameado (≈ 45 ácaros/m²). La infestación en animales fue cercana al 80% en el control y alrededor del 40% en el flameado. La eficacia aumentó con el tiempo de exposición, alcanzando aproximadamente 95% a los 6 minutos. Se concluye que el flameado térmico es una alternativa eficaz para reducir la carga ambiental de ácaros y el riesgo de reinfestación.

Palabras clave: Sarna ovina; *Psoroptes ovis*; ectoparásitos; desinfección ambiental; control sanitario.

Abstract

Sheep scab caused by *Psoroptes ovis* is a disease with a major impact on sheep production due to its high transmissibility and the mite's ability to survive off the host for several days, turning facilities into important sources of reinfestation. In this context, control strategies should focus not only on treating animals but also on environmental disinfection. This study evaluated the effectiveness of thermal flaming of sheep pens as a complementary environmental disinfection strategy at the La María Campus of the State Technical University of Quevedo, Ecuador. Three treatments were compared: a control group with no intervention, chemical treatment with 1% ivermectin, and thermal disinfection using liquefied petroleum gas flaming ($\approx 1200^\circ\text{C}$). Mite density was determined through sampling of soil and platforms, expressed as mites per square meter, and animal infestation was assessed clinically. Results showed higher mite densities in the control (up to 365 mites/m²) and lower densities in the flaming treatment (≈ 45 mites/m²). Animal infestation was close to 80% in the control and around 40% in the flaming treatment. Effectiveness increased with exposure time, reaching approximately 95% at 6 minutes. It is concluded that thermal flaming is an effective alternative for reducing environmental mite load and the risk of reinfestation.

Keywords: Sheep scab; *Psoroptes ovis*; ectoparasites; environmental disinfection; sanitary control.

Introducción

La sarna ovina causada por *Psoroptes ovis* es uno de los principales problemas sanitarios en la producción de pequeños rumiantes a nivel mundial (Rehbein et al., 2025). Este ectoparásito provoca lesiones cutáneas, prurito intenso, pérdida de lana y disminución de la condición corporal, lo que genera impactos económicos significativos debido a la reducción de la productividad y al costo de los tratamientos veterinarios (Darwish, 2025). Además, la alta contagiosidad de *P. ovis* y su capacidad de propagarse rápidamente dentro de los rebaños aumentan la presión de transmisión, dificultando los programas de erradicación (Yoksa et al., 2026).

Diversos estudios han demostrado que los ácaros *P. ovis* pueden sobrevivir fuera del hospedador durante varios días, e incluso semanas, dependiendo de factores ambientales como la temperatura y la humedad relativa (O'Brien et al., 1994). Esta persistencia ambiental convierte a los corrales ovinos, cercas, comederos y otros fómites en potenciales reservorios de reinfestación, incluso después de que los animales hayan recibido tratamiento antiparasitario. Por esta razón, el control de la sarna ovina requiere no solo el tratamiento directo de los animales, sino también la desinfección efectiva de las instalaciones (Makepeace et al., 2022).

Hasta la fecha, las estrategias utilizadas para la descontaminación ambiental han incluido desinfectantes químicos como organofosforados y compuestos de amonio cuaternario. Sin embargo, estas sustancias presentan limitaciones relacionadas con la toxicidad para los operadores, la presencia de residuos químicos y el impacto ambiental (Kim & Kim, 2024). En contraste, los métodos físicos, como la aplicación de calor controlado, han demostrado eficacia para inactivar patógenos y ectoparásitos en otros

sistemas pecuarios, aunque su aplicación contra *P. ovis* en corrales ovinos no ha sido evaluada de manera sistemática (Keim et al., 2022).

En este contexto, el flameado térmico de instalaciones surge como una alternativa prometedora para la desinfección ambiental. Esta técnica consiste en aplicar calor directo mediante sopletes de gas para alcanzar temperaturas suficientes que permitan inactivar los ácaros presentes en superficies porosas y en estructuras de difícil acceso. Su potencial radica en la eliminación física de los parásitos sin dejar residuos químicos, contribuyendo así a la sostenibilidad de los programas de control sanitario. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia del flameado térmico en corrales ovinos como estrategia complementaria de desinfección contra *Psoroptes ovis*, considerando además su seguridad, aplicabilidad práctica y posible impacto ambiental.

Métodos y Materiales

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Campus La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicado en la parroquia Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador. El campus se localiza aproximadamente en las coordenadas 1°03' S y 79°29' O, a una altitud promedio de 73 m sobre el nivel del mar.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 26 °C, humedad relativa promedio entre 75 y 90%, y una precipitación anual que oscila entre 2000 y 3000 mm. Estas condiciones ambientales favorecen la persistencia y el desarrollo de ectoparásitos en ambientes pecuarios.

El experimento se realizó en las instalaciones destinadas a la producción ovina del campus, específicamente en corrales de manejo utilizados para el alojamiento temporal de

animales. Los corrales están contruidos con estructuras mixtas de madera y metal, con plataformas elevadas de descanso y superficies de suelo de tierra compactada, lo que permite evaluar la presencia de ácaros tanto en superficies elevadas como en el suelo del corral.

Tratamientos y muestreo de ácaros

Se evaluaron tres tratamientos experimentales en corrales ovinos: testigo, químico y flameado. Los corrales asignados al tratamiento testigo no recibieron ningún procedimiento de desinfección ni tratamiento acaricida durante el periodo experimental, manteniéndose bajo condiciones normales de manejo para permitir la infestación natural de ácaros. En el tratamiento químico se aplicó ivermectina al 1% mediante pulverización ambiental dirigida a las superficies del corral (plataforma y suelo), utilizando un aspersor manual de presión previa de 16 L, con una dosis aproximada de 0,5 L de solución por m², siguiendo las recomendaciones del fabricante. El tratamiento flameado consistió en la aplicación directa de calor mediante un soplete manual de gas licuado de petróleo (GLP) conectado a un cilindro de 15 kg, generando una llama de aproximadamente 1200 °C. La aplicación se realizó a una distancia de 15 cm de la superficie, con un movimiento uniforme y una exposición aproximada de 3 segundos por punto, después de retirar previamente la materia orgánica presente en el corral.

La densidad de ácaros ambientales se determinó mediante muestreo sistemático por superficie. En cada corral se delimitaron cuatro cuadrantes de 0,25 m² (50 × 50 cm) en la plataforma y cuatro en el suelo. El material superficial fue recolectado mediante raspado con espátula metálica y aspiración entomológica, depositándose en frascos de 50 mL con etanol al 70% para su conservación. Posteriormente, las muestras fueron procesadas en el laboratorio mediante tamizado fino (300 µm) y observadas bajo microscopio estereoscópico

(40×) para la identificación morfológica de *Psoroptes* spp. El número total de ácaros se registró manualmente y la densidad se expresó como ácaros por metro cuadrado (ácaros m^{-2}), calculándose a partir del número de individuos contados en cada área muestreada y extrapolando los valores a 1 m^2 , para luego obtener los promedios por tratamiento y tipo de superficie.

Evaluación de infestación en animales

Para evaluar el impacto de los tratamientos sobre la infestación en los animales, se realizó un examen clínico directo de los ovinos presentes en cada corral experimental. En cada unidad experimental se evaluaron 10 animales, seleccionados aleatoriamente y pertenecientes al mismo grupo de manejo. Los animales fueron inspeccionados visualmente y mediante palpación en regiones corporales comúnmente afectadas por *Psoroptes* spp., incluyendo orejas, cuello, hombros, dorso, flancos y base de la cola. Las evaluaciones se realizaron 15 días después de la aplicación de los tratamientos, con el objetivo de determinar la presencia de infestación activa.

Durante la evaluación clínica se registraron signos compatibles con infestación por ácaros, tales como prurito intenso, presencia de costras, descamación cutánea, alopecia localizada, eritema y engrosamiento de la piel. Cuando fue necesario confirmar la presencia del parásito, se realizaron raspados cutáneos superficiales utilizando bisturí estéril y aceite mineral, los cuales fueron examinados posteriormente bajo microscopio estereoscópico (40×) en el laboratorio de parasitología para verificar la presencia de ácaros del género *Psoroptes*.

Cálculo de incidencia de infestación

La incidencia de infestación (%) se calculó como la proporción de animales infestados respecto al número total de animales evaluados en cada tratamiento. Para ello se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia(\%)} = \frac{\text{Número total de animales evaluados}}{\text{Número de animales infestados}} \times 100$$

Se consideró un animal infestado cuando presentó signos clínicos compatibles con sarna psoróptica y/o cuando se confirmó la presencia de ácaros en los raspados cutáneos.

Evaluación de severidad de infestación

La severidad de la infestación se evaluó mediante una escala basada en la proporción del área corporal afectada por lesiones dermatológicas compatibles con infestación por ácaros. Para cada animal se estimó visualmente el porcentaje de superficie corporal afectada considerando la extensión de lesiones como costras, alopecia, descamación y dermatitis. La severidad se expresó como porcentaje de superficie corporal afectada (%), calculado a partir de la relación entre el área estimada con lesiones y la superficie corporal total del animal.

Ensayo de tiempo de exposición al flameado

Con el fin de evaluar el efecto del tiempo de exposición al tratamiento de flameado sobre la mortalidad de ácaros, se realizó un ensayo experimental controlado en laboratorio utilizando ácaros recolectados previamente de los corrales ovinos infestados. Los ácaros fueron obtenidos mediante raspados superficiales y aspiración entomológica de las superficies del corral, siendo posteriormente trasladados al laboratorio de microbiología para su procesamiento.

Para el ensayo se utilizaron placas de Petri de 9 cm de diámetro, en las cuales se colocaron aproximadamente 300 ácaros vivos por unidad experimental sobre una capa delgada de material orgánico proveniente del corral, con el fin de simular las condiciones ambientales naturales del sustrato. Cada tratamiento se evaluó con cinco repeticiones independientes.

El tratamiento consistió en la aplicación de calor mediante un soplete manual de gas licuado de petróleo (GLP) con una temperatura de llama aproximada de 1200 °C. La llama fue aplicada a una distancia aproximada de 10 cm de la superficie de la placa, manteniendo un movimiento uniforme para evitar la carbonización del sustrato. Se evaluaron cinco tiempos de exposición: 0 min (control sin flameado), 1 min, 2 min, 4 min y 6 min.

Evaluación de mortalidad de ácaros

Posterior a la aplicación del tratamiento, los ácaros fueron observados bajo microscopio estereoscópico (40×) para determinar su estado. Se consideró un ácaro muerto cuando no presentó movimiento corporal ni respuesta al estímulo mecánico mediante una aguja entomológica fina. El número total de ácaros muertos fue registrado en cada unidad experimental. La evaluación se realizó inmediatamente después del tratamiento para evitar sesgos asociados con mortalidad natural posterior.

Determinación de infectividad residual

La infectividad residual se estimó a partir de la proporción de ácaros que permanecieron viables y con capacidad de actividad biológica durante el periodo de observación. En cada evaluación temporal, los ácaros fueron observados bajo microscopio estereoscópico (40×) para verificar su movilidad y respuesta a estímulos mecánicos mediante una aguja entomológica.

Se consideró que un ácaro mantenía potencial infectivo cuando presentaba movimiento activo y comportamiento compatible con viabilidad biológica. La infectividad residual se expresó como porcentaje de individuos viables respecto al número inicial de ácaros sobrevivientes después del tratamiento, utilizando la siguiente fórmula:

$$IR(\%) = \frac{N_v}{N_t} \times 100$$

donde:

IR = infectividad residual (%)

N_v = número de ácaros viables observados en cada evaluación

N_t = número total de ácaros evaluados después del tratamiento

Análisis estadístico

Los datos de infectividad residual (%) fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) considerando como factores el tiempo de exposición al flameado y el tiempo posterior al tratamiento. Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, las medias fueron comparadas mediante la prueba de comparaciones múltiples de Tukey con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados fueron expresados como media $\pm$ error estándar de la media (EE). El análisis estadístico se realizó utilizando el software R (R Core Team), y los gráficos fueron generados utilizando herramientas de visualización estadística.

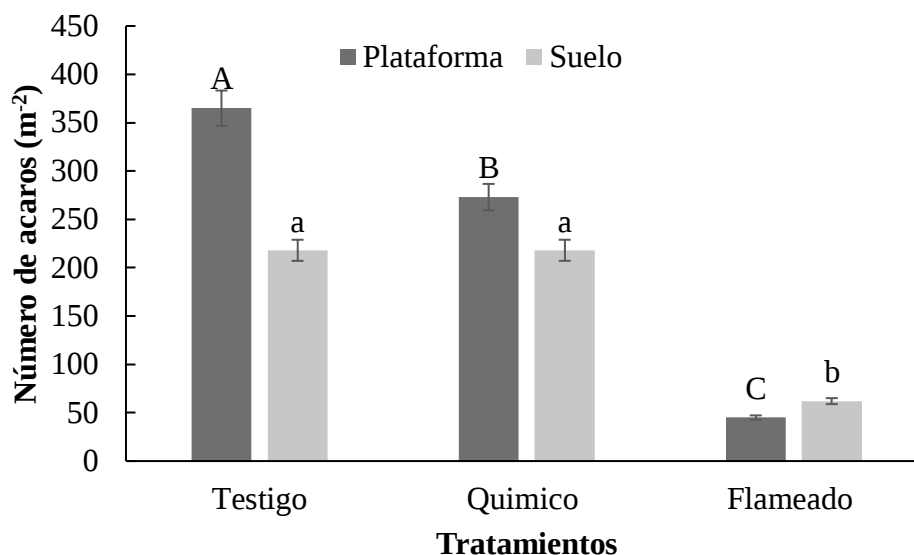
Análisis de resultados

Densidad de ácaros (ácaros m^{-2})

La densidad de ácaros por metro cuadrado (ácaros m^{-2}) varió entre los tratamientos evaluados y entre las superficies de muestreo consideradas (plataforma y suelo) (Figura 1). En términos generales, el tratamiento testigo presentó las mayores densidades de ácaros, seguido del tratamiento químico, mientras que el tratamiento flameado registró los valores más bajos en ambas superficies evaluadas.

En la superficie de plataforma, el tratamiento testigo presentó una densidad promedio cercana a 365 ácaros m^{-2} , constituyendo el valor más alto observado en el estudio. El tratamiento químico mostró una densidad menor, con un promedio aproximado de 275 ácaros m^{-2} , evidenciando una reducción respecto al testigo. Por su parte, el tratamiento flameado presentó una disminución marcada en la abundancia de ácaros, registrando un promedio cercano a 45 ácaros m^{-2} , lo que representa la menor densidad observada en esta superficie. En la superficie de suelo, el tratamiento testigo y el tratamiento químico presentaron densidades similares de ácaros, con valores promedio cercanos a 220 ácaros m^{-2} en ambos casos.

Figura 1. Densidad de ácaros (ácaros m^{-2}) registrada en dos superficies de corrales ovinos (plataforma y suelo) bajo tres tratamientos experimentales: testigo, químico y flameado. Las barras de error indican el error estándar de la media.



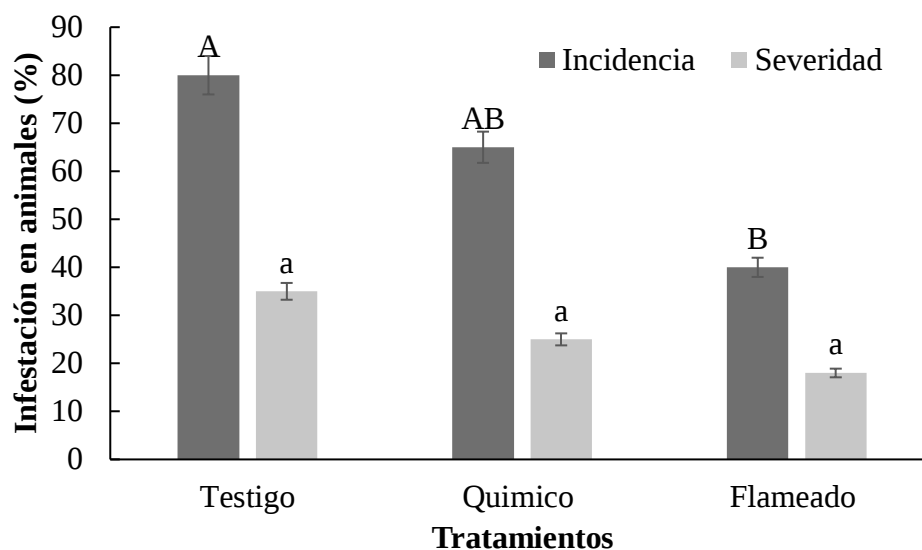
Porcentaje de infestación en animales

El porcentaje de infestación en animales varió entre los tratamientos evaluados para las variables incidencia y severidad (Figura 2). El tratamiento testigo presentó los valores más altos de infestación, mientras que los tratamientos químico y flameado mostraron reducciones progresivas tanto en la incidencia como en la severidad de la infestación.

En relación con la incidencia, el tratamiento testigo registró el valor más elevado, con aproximadamente 80% de animales infestados. El tratamiento químico presentó una incidencia menor, cercana al 65%, lo que representa una reducción respecto al testigo. Por su parte, el tratamiento flameado mostró la menor incidencia observada en el estudio, con aproximadamente 40% de animales infestados, evidenciando una disminución más marcada en comparación con los otros tratamientos.

En cuanto a la severidad de la infestación, el tratamiento testigo presentó un valor promedio cercano al 35%, siendo el más alto entre los tratamientos evaluados. El tratamiento químico mostró una severidad menor, con un promedio aproximado de 25%, mientras que el tratamiento flameado presentó el valor más bajo, con una severidad cercana al 18%.

Figura 2. Incidencia y severidad de infestación en ovinos (%) bajo tres tratamientos experimentales: testigo, químico y flameado. Las barras oscuras corresponden a incidencia y las barras claras a severidad. Las barras de error indican el error estándar de la media (EE). Las comparaciones entre tratamientos se realizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$).



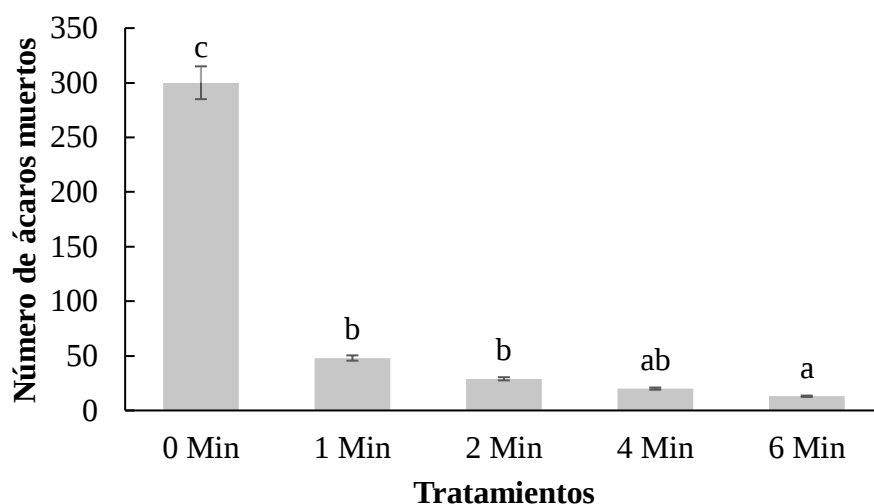
Tiempo de exposición al tratamiento de flameado

El número de ácaros muertos varió en función del tiempo de exposición al tratamiento de flameado (Figura 3). Se observó una reducción progresiva en el número de ácaros registrados conforme aumentó el tiempo de exposición al calor.

En la condición inicial (0 min), correspondiente al control sin exposición al flameado, se registró el mayor número de ácaros, con un promedio cercano a 300 individuos. Tras 1 min de exposición, el número de ácaros se redujo considerablemente, alcanzando valores aproximados de 50 individuos. Una tendencia similar se observó a 2 min de exposición, con un promedio cercano a 30 ácaros.

A medida que el tiempo de exposición aumentó, la abundancia de ácaros continuó disminuyendo. En el tratamiento de 4 min, el número promedio de ácaros se redujo a aproximadamente 20 individuos, mientras que a 6 min de exposición se registró el valor más bajo, con alrededor de 10 ácaros.

Figura 3. Número de ácaros registrados bajo diferentes tiempos de exposición al tratamiento de flameado. Las barras de error indican el error estándar de la media (EE). Las comparaciones entre tiempos de exposición se realizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$).



Eficacia del tratamiento de flameado

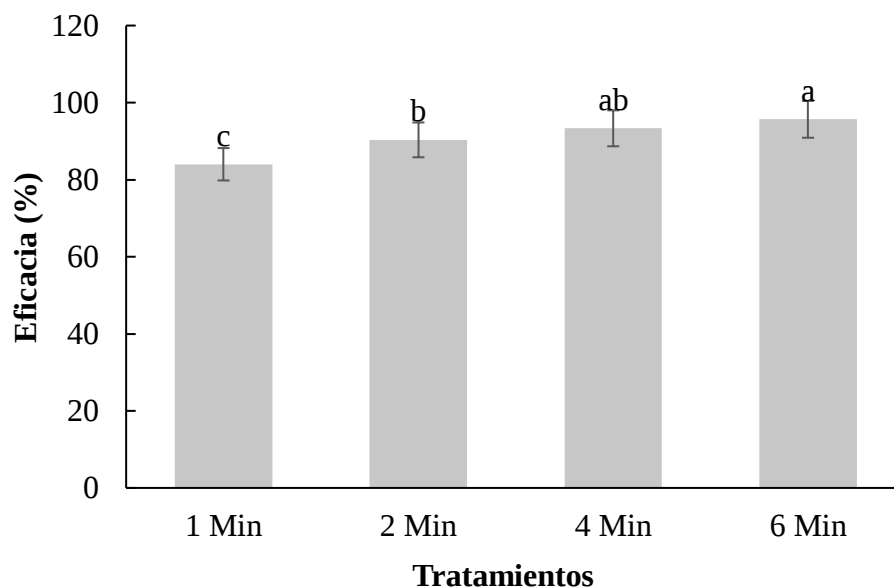
La eficacia del tratamiento de flameado mostró una tendencia creciente conforme aumentó el tiempo de exposición (Figura 4). Los valores de eficacia se incrementaron

progresivamente entre 1 y 6 minutos de exposición, evidenciando un mayor efecto del tratamiento térmico a medida que se prolongó el tiempo de aplicación.

Con 1 min de exposición, la eficacia registrada fue cercana al 85%, representando el valor más bajo entre los tiempos evaluados. Al incrementar el tiempo de exposición a 2 min, la eficacia aumentó hasta aproximadamente 90%, mostrando una mejora en el control de los ácaros en comparación con el tiempo de exposición más corto.

Un incremento adicional en la eficacia se observó a 4 min de exposición, donde el tratamiento alcanzó valores cercanos al 93%. Finalmente, el mayor nivel de eficacia se registró a 6 min, con valores aproximados de 95%, constituyendo el máximo efecto observado en el ensayo.

Figura 4. *Eficacia (%) del tratamiento de flameado a diferentes tiempos de exposición. Las barras de error indican el error estándar de la media (EE). Las comparaciones entre tiempos de exposición se realizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$).*



Infectividad residual

La infectividad residual (%) mostró variaciones en función del tiempo de exposición al tratamiento de flameado y del tiempo transcurrido después del tratamiento (Figura 5). Se observó que la infectividad residual aumentó con el paso de los días posteriores al tratamiento, mientras que tiempos de exposición más prolongados al flameado se asociaron con menores niveles de infectividad.

A los 15 días, los valores de infectividad residual fueron relativamente bajos en todos los tiempos de exposición evaluados. El tratamiento de 1 min presentó un valor cercano al 8%, mientras que el de 2 min mostró un valor similar, con un 9%. En contraste, los tratamientos de 4 min y 6 min registraron valores menores, aproximadamente 5% y 3%, respectivamente.

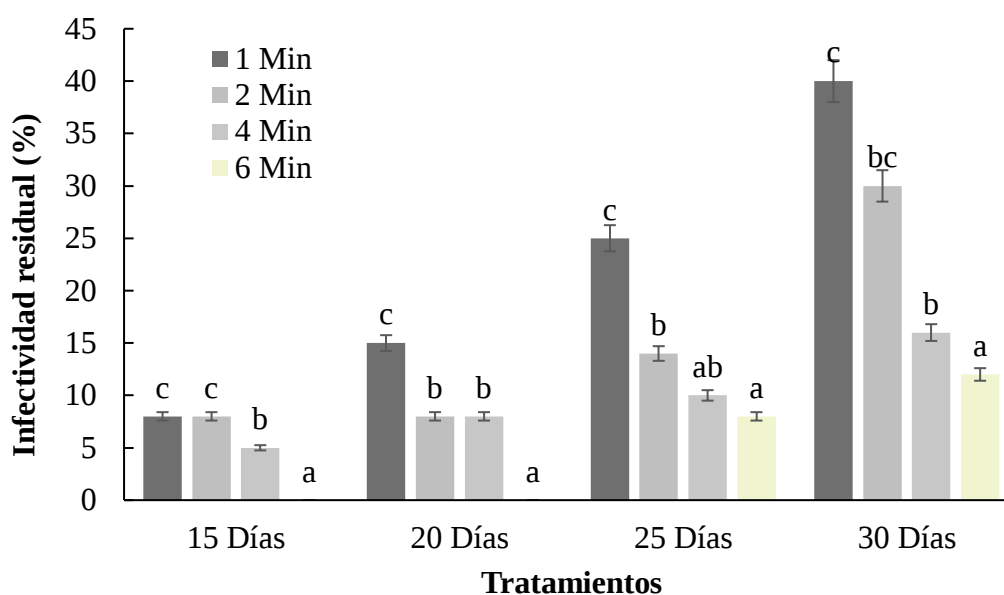
A los 20 días, la infectividad residual aumentó en los tratamientos de menor tiempo de exposición. El tratamiento de 1 min alcanzó valores cercanos al 15%, mientras que los tratamientos de 2 min y 4 min presentaron valores aproximados de 8%. El tratamiento de 6 min mantuvo los niveles más bajos de infectividad, con valores cercanos al 3%.

A los 25 días, la tendencia de incremento en la infectividad residual fue más evidente. El tratamiento de 1 min registró valores cercanos al 25%, mientras que el tratamiento de 2 min presentó aproximadamente 14%. Los tratamientos de 4 min y 6 min mostraron valores menores, cercanos a 10% y 8%, respectivamente.

Finalmente, a los 30 días, se observaron los valores más altos de infectividad residual en todos los tratamientos. El tratamiento de 1 min alcanzó aproximadamente 40%, seguido por el tratamiento de 2 min con valores cercanos al 30%. Los tratamientos de 4 min

y 6 min presentaron valores considerablemente menores, con aproximadamente 16% y 12%, respectivamente.

Figura 5. Infectividad residual (%) de ácaros a los 15, 20, 25 y 30 días posteriores al tratamiento de flameado bajo diferentes tiempos de exposición. Las barras de error indican el error estándar de la media (EE). Las comparaciones entre tratamientos se realizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$).



Discusión

Los tratamientos de control pueden modificar significativamente la dinámica poblacional de estos artrópodos. Los acaricidas químicos actúan principalmente por toxicidad neurofisiológica, afectando canales iónicos o receptores nerviosos de los ácaros, lo que conduce a parálisis y muerte (Joachim et al., 2025). Sin embargo, su eficacia ambiental puede verse limitada por varios factores, como la degradación del principio activo en presencia de luz, humedad o materia orgánica, así como por la capacidad de los ácaros para refugiarse en microhábitats donde la penetración del producto es menor (Bertola &

Mutinelli, 2025). Además, algunos estadios del ciclo de vida, como los huevos, pueden presentar menor susceptibilidad a ciertos compuestos químicos, lo que permite la posterior reinfestación del ambiente cuando estos eclosionan (Khallaf et al., 2025).

Por otro lado, los tratamientos térmicos como el flameado producen un efecto directo sobre los ácaros mediante exposición a temperaturas extremadamente altas, que superan ampliamente los límites de tolerancia térmica de estos organismos (Mul et al., 2020). La exposición al calor intenso provoca desnaturalización de proteínas, daño en las membranas celulares y alteración de procesos metabólicos esenciales, resultando en una mortalidad inmediata de los individuos expuestos (Banfi et al., 2025). Además, el calor puede afectar simultáneamente diferentes estadios del ciclo de vida, incluidos huevos y formas juveniles, lo que contribuye a una reducción más marcada de la población (Upadhyay et al., 2024).

Las plataformas de cría y engorde suelen presentar superficies más secas, elevadas y con menor acumulación de materia orgánica, lo que influye en la distribución espacial de los ácaros y en la eficacia de los tratamientos (Elati et al., 2024). En cambio, los suelos de corrales suelen acumular mayor humedad, restos orgánicos y partículas finas, generando microambientes que favorecen la supervivencia y refugio de estos artrópodos. Estos microhábitats pueden reducir la exposición directa a ciertos tratamientos y permitir la persistencia de individuos en el ambiente (Malica et al., 2025).

Los ácaros ectoparásitos, particularmente especies del género *Psoroptes ovis*, presentan una elevada capacidad de dispersión entre animales a través del contacto directo y el contacto indirecto con superficies contaminadas (Nixon et al., 2021). En sistemas de alojamiento colectivo, los corrales actúan como reservorios ambientales, desde donde los parásitos pueden reinfestar a los animales de forma continua. En ausencia de medidas de control, las poblaciones parasitarias tienden a expandirse dentro del rebaño debido a la

combinación de transmisión horizontal, reproducción rápida y persistencia de los ácaros fuera del hospedador durante varios días (Crawford et al., 2024).

La incidencia de infestación, definida como la proporción de animales afectados dentro del grupo, está estrechamente relacionada con la carga parasitaria presente en el ambiente y con la frecuencia de contacto entre animales (Huang et al., 2023). Cuando el ambiente presenta altas densidades de ácaros viables, la probabilidad de transmisión aumenta considerablemente, favoreciendo que un mayor número de individuos del rebaño adquieran la infestación (Boxer, 2023). Además, los ácaros pueden sobrevivir temporalmente en estructuras del corral, lana desprendida o restos orgánicos, lo que amplifica las oportunidades de contacto con nuevos hospedadores y contribuye a mantener la transmisión dentro del sistema productivo (Nixon et al., 2021).

Por otra parte, la severidad de la infestación depende del grado de colonización del parásito sobre la superficie corporal del animal y de la respuesta inflamatoria del hospedador (Takaichi et al., 2022). La alimentación de los ácaros sobre la epidermis provoca irritación cutánea, liberación de mediadores inflamatorios y prurito intenso, lo que conduce a lesiones dermatológicas como costras, descamación, alopecia y engrosamiento de la piel (Taylor et al., 2015). A medida que la infestación progresa, la actividad de los ácaros y el rascado continuo de los animales favorecen la expansión de las lesiones y el aumento del área corporal afectada (Wu & Bowman, 2022).

Las intervenciones sanitarias pueden modificar este proceso al reducir la presión parasitaria en el ambiente o sobre los animales, lo que disminuye la probabilidad de transmisión y limita el desarrollo de infestaciones extensas (Lihou et al., 2023). Los acaricidas químicos actúan principalmente interfiriendo con la fisiología neuromuscular de los ácaros, provocando parálisis y muerte de los individuos expuestos (Dai et al., 2020). Sin embargo, la eficacia de estos compuestos puede verse influenciada por factores como la

penetración limitada en microhábitats protegidos, la presencia de materia orgánica o la supervivencia de ciertos estadios del ciclo biológico, lo que puede permitir que algunos individuos permanezcan viables en el ambiente o sobre los animales (Mugimba et al., 2021).

En contraste, las estrategias de control ambiental que reducen directamente la supervivencia de los ácaros fuera del hospedador pueden tener un efecto importante sobre la dinámica de infestación del rebaño (Banfi et al., 2025). La disminución de la población parasitaria en el ambiente reduce la probabilidad de reinfestación y, en consecuencia, limita tanto la proporción de animales afectados como la intensidad de las lesiones dermatológicas asociadas a la infestación (Bolton et al., 2021).

Los ácaros ectoparásitos como *Psoroptes ovis* se transmiten principalmente por contacto directo entre animales, aunque también pueden dispersarse mediante contacto indirecto con superficies contaminadas del corral, lana desprendida o material orgánico (Coffin-Schmitt et al., 2021). En sistemas de producción donde los animales permanecen en espacios compartidos, la presencia de reservorios ambientales favorece la circulación continua del parásito dentro del rebaño, incrementando la probabilidad de que un mayor número de animales adquiera la infestación (Crawford et al., 2022).

Los ácaros ectoparásitos, incluidos los pertenecientes al género *Psoroptes ovis*, presentan una tolerancia térmica limitada, ya que su metabolismo y su integridad celular dependen de rangos relativamente estrechos de temperatura (Aldea-Sánchez et al., 2021). Cuando los individuos son expuestos a temperaturas elevadas generadas por la llama, se producen alteraciones irreversibles en procesos celulares esenciales, como la desnaturalización de proteínas estructurales y enzimáticas, la disrupción de las membranas celulares y la deshidratación rápida de los tejidos, lo que conduce a la muerte del organismo (Wang et al., 2021).

El tiempo de exposición al calor constituye un factor crítico que determina la magnitud del daño térmico. Exposiciones cortas pueden generar mortalidad significativa en los individuos que reciben contacto directo con la fuente de calor, pero algunos ácaros pueden sobrevivir si se encuentran parcialmente protegidos por partículas de materia orgánica, microgrietas del sustrato o capas superficiales de polvo y residuos (Zawal et al., 2021; Joachim et al., 2025). A medida que aumenta el tiempo de exposición, el calor tiene mayor oportunidad de penetrar en estos microhábitats y alcanzar a individuos que inicialmente permanecían protegidos, incrementando la proporción de ácaros afectados (Karpicka et al., 2021).

Conclusiones

El flameado de corrales ovinos redujo significativamente la densidad ambiental de ácaros, evidenciando su eficacia como método de desinfección para el control de *Psoroptes ovis*.

La disminución de la carga parasitaria en el ambiente se asoció con menores niveles de incidencia y severidad de infestación en los animales, destacando la importancia del control ambiental en la epidemiología de la sarna ovina.

La eficacia del tratamiento térmico aumentó con el tiempo de exposición, alcanzando altos niveles de control y reduciendo la infectividad residual de los ácaros en el ambiente.

Referencias bibliográficas

- Aldea-Sánchez, P., Ramírez-Cáceres, G. E., Rezende, E. L., & Bozinovic, F. (2021). Heat tolerance, energetics, and thermal treatments of honeybees parasitized with *Varroa*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.656504>
- Banfi, D., Bianchi, T., Mastore, M., & Brivio, M. F. (2025). The role of heat shock proteins in insect stress response, immunity, and climate adaptation. *Insects*, 16(7), 741. <https://doi.org/10.3390/insects16070741>
- Banfi, D., Bianchi, T., Mastore, M., & Brivio, M. F. (2025). The role of heat shock proteins in insect stress response, immunity, and climate adaptation. *Insects*, 16(7), 741. <https://doi.org/10.3390/insects16070741>
- Bertola, M., & Mutinelli, F. (2025). Sensitivity and Resistance of Parasitic Mites (*Varroa destructor*, *Tropilaelaps* spp. and *Acarapis woodi*) Against Amitraz and Amitraz-Based Product Treatment: A Systematic Review. *Insects*, 16(3), 234. <https://doi.org/10.3390/insects16030234>
- Bolton, S., Cave, N., Cogger, N., & Colborne, G. R. (2021). Use of a collar-mounted triaxial accelerometer to predict speed and gait in dogs. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 11(5), 1262. <https://doi.org/10.3390/ani11051262>
- Boxer, E. (2023). Submitting your manuscript: how do you choose the right journal? *The Veterinary Record*, 193(12), 484–485. <https://doi.org/10.1002/vetr.3783>
- Coffin-Schmitt, J. L., Moore, E. V., McKune, S. L., Mo, R., Nkamwesiga, J., Isingoma, E., Nantima, N., Adiba, R., Mwiine, F. N., Nsamba, P., Hendrickx, S., & Mariner, J. C. (2021). Measurement and sampling error in mixed-methods research for the control of Peste des Petits Ruminants in the Karamoja subregion of Northeastern Uganda: A cautionary tale. *Preventive Veterinary Medicine*, 196(105464), 105464. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105464>
- Crawford, P. E., Hamer, K., Lovatt, F., & Robinson, P. A. (2022). Sheep scab in Northern Ireland: Its distribution, costs and farmer knowledge about prevention and control. *Preventive Veterinary Medicine*, 205(105682), 105682. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105682>
- Crawford, P., Verner, S., Strain, S., Adenuga, A. H., Aubry, A., & Burgess, S. (2024). A study of sheep scab in Northern Ireland including detection and identifying barriers to control. *Veterinary Record Open*, 11(2), e70003. <https://doi.org/10.1002/vro2.70003>
- Dai, L., Miao, X., Li, B., Zhang, J., Pan, H., & Shang, X. (2020). The active compounds and AChE inhibitor of the methanol extract of *Adonis coerulea maxim* against *Psoroptes cuniculi*. *Veterinary Parasitology*, 286(109247), 109247. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109247>
- Darwish, A. A. (2025). Effects of probiotic supplementation on clinicopathological alterations in Barki sheep with Mange. *Open Veterinary Journal*, 15(2), 901–910. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i2.39>
-

- Elati, K., Daly, N., Dhibi, M., Laaribi, H., Rekik, M., & Gharbi, M. (2024). Repeated cross-sectional survey of ectoparasites in sheep from central Tunisia: Does low prevalence indicate good hygiene or resistance to ectoparasites? *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 14(5), 801. <https://doi.org/10.3390/ani14050801>
- Huang, Y., Zhang, H., Mei, C., Yang, M., Zhao, S., Zhu, H., & Wang, Y. (2023). Phenotypic and genetic analyses of in vitro embryo production traits in Chinese Holstein cattle. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 13(22), 3539. <https://doi.org/10.3390/ani13223539>
- Joachim, A., Robertson, L. J., Ferroglio, E., Bäumer, W., & Leschnik, M. (2025). Antiparasitics against ectoparasites in small animals- important pharmaceutical substances or underestimated environmental hazards? *Veterinary Parasitology*, 339(110557), 110557. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110557>
- Joachim, A., Robertson, L. J., Ferroglio, E., Bäumer, W., & Leschnik, M. (2025). Antiparasitics against ectoparasites in small animals- important pharmaceutical substances or underestimated environmental hazards? *Veterinary Parasitology*, 339(110557), 110557. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110557>
- Karpicka-Ignatowska, K., Laska, A., Rector, B. G., Skoracka, A., & Kuczyński, L. (2021). Temperature-dependent development and survival of an invasive genotype of wheat curl mite, *Aceria tosichella*. *Experimental & Applied Acarology*, 83(4), 513–525. <https://doi.org/10.1007/s10493-021-00602-w>
- Keim, J. P., Mora, J., Ojeda, S., Saldías, B., & Bedenk, U. (2022). The replacement of ground corn with sugar beet in the diet of pasture-fed lactating dairy cows and its effect on productive performance and Rumen metabolism. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 12(15), 1927. <https://doi.org/10.3390/ani12151927>
- Khallaf, I. S. A., Malak, L. G., Bayoumi, S. A. L., Farag, S. F., Sayed, A. M., Mohamed, S. A., Nasr, A. A. E., Ibrahim, R. Y., Zahran, E. M., Bringmann, G., & Abdelmohsen, U. R. (2025). Antiparasitic efficacy of geraniol from Apiaceae family in scabies treatment. *Scientific Reports*, 15(1), 16928. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97702-z>
- Kim, S.-C., & Kim, S. (2024). Development of a dog Health Score using an artificial intelligence disease prediction algorithm based on multifaceted data. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 14(2), 256. <https://doi.org/10.3390/ani14020256>
- Lihou, K., Wall, R., & Nixon, E. (2023). Treatment of sheep prior to movement: its contribution to an effective scab (psoroptic mange) management strategy. *Parasites & Vectors*, 16(1), 436. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-06044-0>
- Makepeace, C., Nixon, E. J., Burgess, S. T. G., Stubbings, L., & Wall, R. (2022). Sheep scab: comparison of spatial and temporal patterns determined by clinical diagnosis or ELISA. *Parasites & Vectors*, 15(1), 419. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05564-5>
- Malica, J., Urbanowski, C. K., Kamczyc, J., Tama, A. Y., Skorupski, M., & Podrázský, V. (2025). Effects of Humac and Alginate fertilization on mite communities (Acari,
-

- Mesostigmata) under post-agricultural land conditions. *Forests*, 16(10), 1596. <https://doi.org/10.3390/f16101596>
- Mugimba, K. K., Byarugaba, D. K., Mutoloki, S., Evensen, Ø., & Munang'andu, H. M. (2021). Challenges and solutions to viral diseases of finfish in marine aquaculture. *Pathogens*, 10(6), 673. <https://doi.org/10.3390/pathogens10060673>
- Mul, M. F., van Vugt, S. M. A., Goselink, Y. S. M., & van den Brand, H. (2020). Effects of heating laying hen houses between consecutive laying cycles on the survival of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. *Veterinary Parasitology*, 288(109307), 109307. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109307>
- Nixon, E. J., Brooks-Pollock, E., & Wall, R. (2021). Sheep scab spatial distribution: the roles of transmission pathways. *Parasites & Vectors*, 14(1), 344. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04850-y>
- Nixon, E., Brooks-Pollock, E., & Wall, R. (2021). Sheep scab transmission: a spatially explicit dynamic metapopulation model. *Veterinary Research*, 52(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13567-021-00924-y>
- O'Brien, D. J., Gray, J. S., & O'Reilly, P. F. (1994). Survival and retention of infectivity of the mite *Psoroptes ovis* off the host. *Veterinary Research Communications*, 18(1), 27–36. <https://doi.org/10.1007/bf01839258>
- Rehbein, S., Hamel, D., Visser, M., & Rauh, R. (2025). *Psoroptes ovis* mange in sheep: Organ and tissue weights as indicators of the impact on organismal metabolism, lymphatic system and body composition. *Veterinary Parasitology*, 337(110492), 110492. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110492>
- Takaichi, M., Osawa, K., Nomoto, R., Nakanishi, N., Kameoka, M., Miura, M., Shigemura, K., Kinoshita, S., Kitagawa, K., Uda, A., Miyara, T., Mertaniasih, N. M., Hadi, U., Raharjo, D., Yulistiani, R., Fujisawa, M., Kuntaman, K., & Shirakawa, T. (2022). Antibiotic resistance in non-typhoidal *Salmonella enterica* strains isolated from chicken meat in Indonesia. *Pathogens*, 11(5), 543. <https://doi.org/10.3390/pathogens11050543>
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2015). *Veterinary Parasitology: Taylor/veterinary* (M. A. Taylor, R. L. Coop, & R. L. Wall, Eds.; 4a ed.). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119073680>
- Upadhyay, A., Singh, K. P., Jhala, K. B., Kumar, M., & Salem, A. (2024). Non-chemical weed management: Harnessing flame weeding for effective weed control. *Heliyon*, 10(12), e32776. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32776>
- Wang, J., Que, S.-Q., Liu, X., Jin, M., Xin, T.-R., Zou, Z.-W., & Xia, B. (2021). Characteristic and expression of Hsp70 and Hsp90 genes from *Tyrophagus putrescentiae* and their response to thermal stress. *Scientific Reports*, 11(1), 11672. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91206-2>
- Wu, T. K., & Bowman, D. D. (2022). *Toxocara canis*. *Trends in Parasitology*, 38(8), 709–710. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.01.002>
- Yoksa, D., Habila Gapsiso, R., & Jairus and David Dan Andeze, Y. (2026). Skin diseases
-

and their impact on sheep production. En Sheep Farming - In Association of Resilience and Production [Working Title]. IntechOpen. 10.5772/intechopen.1012951

Zawal, A., Czernicki, T., Michoński, G., Bańkowska, A., Stryjecki, R., Pešić, V., Achrem, M., Skorupski, J., Pakulnicka, J., & Szlauer-Łukaszewska, A. (2021). Freezing: how do water mites (Acari: Hydrachnidia) survive exposure to sub-zero temperatures? *Experimental & Applied Acarology*, 84(3), 565–583. <https://doi.org/10.1007/s10493-021-00634-2>
