

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**



***Trabajo de tesis realizado como requisito para optar al título de
DOCTOR EN CIENCIAS VETERINARIAS***

**CARACTERIZACIÓN DE LA MELOFAGOSIS EN OVINOS EN LA REGIÓN
PATAGÓNICA: CICLO BIOLÓGICO, DINÁMICA POBLACIONAL Y
DISTRIBUCIÓN**

Autora: Vet. Larroza, Marcela

Director: Dr. Romero, Jorge Roberto

Codirector: Dr. Olaechea, Fermín

**Lugar de trabajo: Grupo de Salud Animal - Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria (INTA) – EEA Bariloche, Río Negro**

Miembros del Jurado:

Dra. Landoni, Fabiana (FCV - UNLP)

Dr. Larriestra, Alejandro (UNR IV)

Dr. Soraci, Alejandro (FCV - UNICEN)

A Juan Cruz, Manuel y Alejo

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Fermín Olaechea, por confiar en mí y darme la oportunidad de realizar esta tesis doctoral, aportando siempre su experiencia, disponibilidad y su participación activa en el desarrollo de los trabajos.

Al Dr. Jorge Romero, por su orientación y aportes en desarrollo de los trabajos de tesis.

A todo el personal del CEDIVE, por haberme integrado en sus actividades y compartido su espacio de trabajo, especialmente al Dr. Rodrigo Sanabria por su apoyo incondicional, su colaboración en las pruebas preliminares con melófagos y por su amistad.

A mis compañeros de trabajo de la EEA INTA Bariloche por ofrecerme siempre su colaboración y participar de una u otra forma en la realización de ese trabajo, especialmente a Raúl Cabrera por su inestimable ayuda en los trabajos a campo y al Vet. Fernando Raffo, por su participación en pruebas preliminares, en los trabajos a campo, y en la confección de mapas.

Al personal Campo Anexo Pilcaniyeu, particularmente a Jose Garramuño, por posibilitar el desarrollo de los ensayos a campo y colaborar en los mismos.

Al Ing. Alejandro Aparicio por su colaboración en los análisis estadísticos y la lectura crítica de la tesis durante el proceso de redacción.

A Patricia Lopez, por su paciente ayuda en los trabajos de edición.

A todos los colegas que realizaron encuestas en el país, particularmente a los Vet. Marcelo Aguilar, Cecilia Escribano y Daniel Leiva, por sus esfuerzos y dedicación.

A todos ellos, muchísimas gracias.

PUBLICACIONES Y PRESENTACIONES A CONGRESOS RELACIONADOS AL TRABAJO DE TESIS

1. Olaechea, F.; Corley, J.; Cabrera, R.; Raffo, F.; Larroza, M. Ingreso y evolución del parasitismo por *Melophagus ovinus* en una majada Corriedale en el noroeste de la Patagonia Argentina. Revista Parasitología Latinoamericana 61: 86-89. 2006
2. Olaechea, F.; Larroza, M.; Cabrera, R.; Raffo, F. *Melophagus ovinus*: Experimental infection of sheep and survival outside the host. 21th. International Conference World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) Ghent, Bélgica. 19-23 de agosto de 2007.
3. Olaechea, F.; Larroza, M. Influencia de la temperatura ambiental en el período pupal de *Melophagus ovinus* en Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 30, Supl.1, 2010, p. 24-26.
4. Larroza, M.; Raffo, F.; Olaechea, F. Temperaturas del vellón en ovinos Merino y su relación con las temperaturas del medio ambiente. XVIII Reunión Científico-Técnica de la Asociación Argentina de Laboratorios de Diagnóstico (AAVLD). Mercedes, Corrientes, 3-5 de noviembre de 2010.
5. Larroza, M.; Olaechea, F. Population dynamics of the sheep ked (*Melophagus ovinus*) in Patagonia Argentina. XXIII Conferencia Mundial de Parasitología Veterinaria – WAAVP 2011. Buenos Aires, 21-25 de agosto de 2011.
6. Olaechea, F.; Larroza, M.; Cabrera, R. Comparative evolution of *Melophagus ovinus* populations in ked-naive Merino sheep and Angora and Criollo goats. XXIII Conferencia Mundial de Parasitología Veterinaria – WAAVP 2011. Buenos Aires, 21-25 de agosto de 2011

7. Larroza, M.; Leiva, D.; Escribano, C.; Disalvo, V.; Montero, V.; Pantoja, C.; Olmedo, E.; Ceccaldi, E.; y Olaechea, F. Caracterización de la melofagosis en la provincia de Tierra del Fuego. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 32 Supl.1, 2012, p. 98.
8. Larroza, M.; Raffo, F.; Olaechea, F. Distribución de la melofagosis ovina en Argentina y su relación con las temperaturas ambientales. XIX Reunión Científico-Técnica de la Asociación Argentina de Laboratorios de Diagnóstico (AAVLD). Buenos Aires, 7 al 9 de noviembre de 2012.
9. Olaechea, F.; Romero, J.; Prieto, O.; Larroza, M. Ectoparásitos permanentes del ganado en Argentina. En: "Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su prevención y control". Ed. C. Fiel y A. Nari. En prensa.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	III
PUBLICACIONES Y PRESENTACIONES A CONGRESOS RELACIONADOS AL TRABAJO DE TESIS.....	IV
RESUMEN.....	- 1 -
SUMMARY	- 3 -
1. INTRODUCCIÓN	- 5 -
Clasificación taxonómica y principales características de <i>Melophagus ovinus</i> ..	- 6 -
Dispersión.....	- 8 -
Descripción e identificación	- 9 -
Alimentación.....	- 10 -
Ciclo biológico	- 11 -
Supervivencia en el medio ambiente	- 12 -
Dinámica Poblacional	- 13 -
Distribución y transferencia entre huéspedes.....	- 14 -
Resistencia del huésped	- 16 -
Transmisión de agentes patógenos y no patógenos	- 17 -
Patogenia - Pérdidas en la producción.....	- 18 -
Métodos de control - Tratamiento.....	- 19 -
2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	- 22 -
2.1 Hipótesis más relevantes	- 22 -
2.2 Objetivos	- 23 -
3. CICLO BIOLÓGICO	- 24 -
3.1 Introducción	- 24 -
3.2 Materiales y Métodos	- 24 -
3.3 Resultados.....	- 27 -

3.4 Discusión y Conclusiones	- 32 -
4. DINÁMICA POBLACIONAL DE <i>MELOPHAGUS OVINUS</i> EN LA REGIÓN PATAGÓNICA.....	- 37 -
4.1 Introducción	- 37 -
4.2 Materiales y Métodos	- 38 -
4.3 Resultados.....	- 43 -
4.4 Discusión y Conclusiones	- 54 -
5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA MELOFAGOSIS EN OVINOS EN ARGENTINA.....	- 60 -
5.1 Introducción	- 60 -
5.2 Materiales y Métodos	- 61 -
5.3 Resultados Generales	- 64 -
5.4 Resultados por Regiones	- 71 -
5.5 Discusión y Conclusiones	- 106 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 112 -

Los Anexos se presentan en un volumen aparte.

TITULO: Caracterización de la melofagosis en ovinos en la Región Patagónica: ciclo biológico, dinámica poblacional y distribución.

PALABRAS CLAVE: *Melophagus ovinus*, melofagosis, ectoparasitosis ovinas, ovinos, Patagonia.

RESUMEN

Los objetivos principales del trabajo fueron: 1) obtener información sobre el ciclo evolutivo de *Melophagus ovinus* bajo diferentes condiciones climáticas; 2) caracterizar la evolución de la infestación en distintos ambientes y 3) actualizar el conocimiento de la distribución de melofagosis en ovinos en Argentina. Mediante observaciones diarias de melófagos sobre corderos durante 9 meses se registró: período pupal (PP) (promedio mensual: 11,8 a 23,7 días), distancia de postura de pupas desde la piel ($1,53 \pm 0,46$ cm), intervalos entre posturas sucesivas ($7,25 \pm 0,8$ días) y cantidad de pupas puestas por hembra (hasta 5 posturas sucesivas sin presencia de melófagos machos). Los PP más cortos (8 días) correspondieron al mes de diciembre y los más extensos a julio (35 días), con temperaturas ambientales máximas y mínimas respectivamente. Los resultados observados demuestran que: a) los PP observados localmente (de relevancia en la definición de los tratamientos), fueron más extensos que los reportados en otros países; b) la ubicación de las pupas (con implicancias en el control mecánico), está siempre por encima del corte en la esquila, y c) la transmisión de una única hembra fertilizada puede ser suficiente para generar una infestación. Se tomaron registros mensuales de cargas parasitarias y temperaturas ambientales durante 1 año en 2 grupos de ovinos: a) con infestación natural: las cargas aumentaron gradualmente llegando a poblaciones máximas en invierno y b) con infestación artificial: el aumento fue abrupto 5 meses post-inoculación, y los conteos máximos en primavera. La diferencia de la dinámica

poblacional entre ambos grupos se atribuyó a la etapa de colonización de la población parasitaria infestada artificialmente. Mediante 177 encuestas a encargados de establecimientos ovinos del país, se estimó la presencia de melofagosis en el NOA (50% de establecimientos positivos) y en Patagonia (más del 70%).

TITLE: Characterization of sheep ked in Patagonia (Argentina): Life cycle, population dynamics and distribution.

KEY WORDS: *Melophagus ovinus*, sheep ked, sheep ectoparasitism, sheep, Patagonia.

SUMMARY

Our aims were: (1) to acquire information about the life cycle of *Melophagus ovinus* under different climatic conditions, (2) to characterize the evolution of infestation in different environments, and (3) to update current knowledge of the distribution of sheep ked in Argentina. Through daily observations of sheep ked in lambs, we recorded over 9 months the following: Pupal period (PP) (average: 11.8 to 23.7 days), stance distance of pupae from the skin (1.53 ± 0.46 cm), successive stance intervals (7.25 ± 0.8 days) and amount of pupae produced by each female (up to 5 successive stances without male presence). The shortest PP (8 days) was observed in December and the longest in July (35 days), in accordance with maximum and minimum temperatures for the region, respectively. We note that: (a) the locally observed PP were longer than those reported other countries, event which determines the definition of treatments, (b) location of pupae is always above shearing height, with implications in mechanical control, and (c) the transmission of just one fertilized female can be enough to produce new infestations. Monthly parasitic loads and environmental temperatures were recorded over a 1 year period for 2 groups of sheep: (a) bearing a natural infestation: loads increased gradually reaching maximum population in winter and (b) artificially infested: the increase was abrupt 5 months post-inoculation, and the maximum counts were recorded in the Spring. The differences in the dynamics between both groups were attributed to the colonization period of the parasitic population infested artificially. By means of a survey covering from

177 sheep farms throughout the country, the presence of sheep ked was estimated to occur only in North Western Argentina (50% of surveyed farms) and Patagonia (over 70%).

1. INTRODUCCIÓN

Melophagus ovinus (Linnaeus, 1758) es un insecto de la Familia Hippoboscidae (díptero áptero), conocido vulgarmente en nuestro país como "garrapata de las ovejas", que parasita de forma permanente y obligada a los ovinos. Es uno de los parásitos más cosmopolitas y frecuentes de los ovinos de distintos países, sobre todo de las áreas templadas y frías.

Toda su vida transcurre en el vellón, y la transmisión ocurre en la mayoría de los casos por contacto directo entre los animales. Morfológicamente se los distingue por su forma aplanada dorso-ventralmente, mide de 5 a 8 mm de longitud, es de color marrón grisáceo y tiene tres pares de patas articuladas y robustas, que terminan en fuertes garras con las que se aferra a la lana (Foto 1). Es un parásito hematófago estricto, se alimenta mediante un aparato bucal sucto-picador, formado por tres estiletes punzadores.



Foto 1: Ejemplar de *Melophagus ovinus* adulto

Las melofagosis leves a moderadas característicamente causan escasa sintomatología, lo que hace que las infestaciones más comunes y las fallas de los tratamientos realizados no se detecten hasta el momento de la esquila. Al igual que la sarna psoróptica y la pediculosis, la melofagosis es una ectoparasitosis permanente, de denuncia y control obligatorio en Argentina por parte del SENASA (Servicio Nacional de sanidad Animal).

Clasificación taxonómica y principales características de Melophagus ovinus

Reino: Animal

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera (Linnaeus, 1758)

Suborden: Cyclorrhapha

Serie: Pupípara (Mercivenci, 1966)

Familia: Hippoboscidae (Latreille, 1796)

Género: *Melophagus* (Latreille, 1804)

Especie: *Melophagus ovinus* (Linnaeus, 1758)

La familia Hippoboscidae está compuesta por insectos dípteros, parásitos de mamíferos y aves. Cuenta con aproximadamente 150 especies reconocidas, y se divide a su vez en tres subfamilias (Maa, 1969):

- Ornithomyinae: Es la subfamilia más grande, incluye a la mayoría de los hippoboscidos, casi todos parásitos de aves.
- Lipopteninae: Todos sus miembros son parásitos de mamíferos.
- Hippoboscinae: Incluye 8 especies, 7 de los cuales son parásitos de mamíferos, entre ellos *Melophagus ovinus* (Lloyd, 2009).

La familia Hippoboscidae incluye algunas de las moscas de mayor importancia e interés médico y veterinario (Petersen *et al.*, 2007), siendo *M. ovinus* el hippoboscido más estudiado (Small, 2005) y probablemente el género más especializado (Lloyd, 2009).

Los hippoboscidos son insectos hematófagos, tanto los machos como las hembras se alimentan de sangre a través de sus piezas bucales perforantes (Small, 2005). Toda o la mayor parte de su vida adulta transcurre sobre la piel de su hospedador, y presentan un gran número de modificaciones morfológicas y fisiológicas específicamente asociadas con su adaptación a la vida parasitaria, lo cual los diferencia sustancialmente de otros dípteros de vida libre.

Dentro de estos cambios o adaptaciones, uno de los más notables es la viviparidad adenotrófica (Meier *et al.*, 1999): las larvas se desarrollan individualmente en el oviducto de las hembras, donde son alimentadas por glándulas accesorias hasta que alcanza su completa evolución como larva III. Otro de los cambios o adaptaciones más evidentes en los insectos de esta familia, es la reducción parcial o total de sus alas. Si bien en algunas especies estas se mantienen funcionales durante toda la vida (por ej. *Hippobosca equina*, Linn. 1758), otros las pierden una vez que encuentran un huésped adecuado (por ej. *Lipoptena cervi*, Linn. 1758), o nunca las desarrollan, como en el caso de *M. ovinus* (Askew, 1971), quienes solo conservan un resto rudimentario de las alas en su lugar de inserción en el tórax (De Vos *et al.*, 1991; Wall y Shearer, 2001; Small, 2005). Esta falta o pérdida de las alas resulta beneficiosa para ectoparásitos que necesitan aferrarse firmemente al hospedador mientras se alimenta o se desplaza, aunque también podría

representar una limitación con respecto a la dispersión y el hallazgo de nuevos huéspedes (Petersen *et al.*, 2007).

Dispersión

Melophagus ovinus es una especie originaria de la ecorregión del Paleártico, y ha sido mundialmente distribuida a través de los movimientos de los ovinos realizados por los humanos (Small, 2005). Históricamente se reportan registros muy antiguos, que datan de los años 990 a 1350 DC en excavaciones arqueológicas de asentamientos vikingos en Groenlandia (Sadler, 1990).

En la actualidad, el melófago es uno de los parásitos más cosmopolitas y frecuentes de los ovinos en distintos países, encontrándose principalmente en áreas templadas y frías, y limitándose a las altitudes más elevadas de los trópicos (Kettle, 1984; Small, 2005).

En Argentina, se asume que el área principal de difusión de la melofagosis es la Región Patagónica, donde existen condiciones climáticas favorables para el desarrollo de *M. ovinus*. En esta Región, los hallazgos del parásito son constantes, principalmente en la precordillera y sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego, observándose una dispersión que también afecta las majadas de la meseta árida y costa atlántica (Olaechea *et al.*, 2006). Existen referencias bibliográficas que mencionan el hallazgo del parásito en las provincias de Buenos Aires, La Pampa y San Luis (Ambrústolo *et al.*, 1987), aunque no se cuenta con información que describa infestaciones de majadas en las zonas mencionadas.

Descripción e identificación

Debido a su apariencia, el melófago frecuentemente es conocido como "garrapata del ovino", pese a que como todos los insectos tiene tres pares de patas y el cuerpo claramente dividido en cabeza, tórax y abdomen (Wall y Shearer, 2001), mientras que las garrapatas, pertenecientes a la Clase Arácnida, tienen cuatro pares de patas y la cabeza, tórax y abdomen, están unidos.

Aunque el ovino es generalmente considerado como el único huésped definitivo, *M. ovinus* fue descrito en otros animales silvestres y domésticos, entre ellos los caprinos, bisontes, conejos, perros, humanos, zorros y camélidos (Small, 2005). Estos son considerados huéspedes temporarios, ya que adquieren los melófagos a través del contacto directo o indirecto con ovinos, y en ellos los parásitos tienen una corta vida (Tetley, 1958).

El adulto es aplanado dorso-ventralmente, mide aproximadamente 4 mm al emerger de la pupa, (datos propios) llegando a los 6 a 8 mm en pocos días, siendo todos los estadios reconocibles a simple vista. La cabeza y el tórax son de color marrón-rojizo, el abdomen es grisáceo y todo el cuerpo está cubierto de pelos cortos cerdosos dirigidos hacia atrás, lo cual obliga al melófago a desplazarse siempre hacia delante, para no trabar su cuerpo en el vellón.

La cabeza es corta y ancha, con ojos compuestos y reducidos en gran medida y antenas pequeñas e inmóviles. Se encuentra hundida dentro del tórax, siendo casi inmóvil, excepto por un ligero movimiento que puede efectuar hacia ventral (De Vos *et al.*, 1991).

La pieza bucal, de tipo sucto-picador, está formada por tres estiletes envueltos por los palpos maxilares cuando está en reposo. Su base bulbosa se invagina dentro de la cabeza, lo cual lleva a la formación de una prolongación ventral de la misma dentro del protórax. En el momento de la alimentación, el melófago debe traspasar la epidermis hasta una profundidad de 0,25 mm, para llegar a los capilares sanguíneos en la dermis, por lo tanto,

los estiletes de la pieza bucal deben ser relativamente largos (1,8 mm) (De Vos *et al.*, 1991). La capacidad de retracción de la pieza bucal representa una adaptación que le permite al melófago cumplir con dos funciones vitales: alimentarse a través de largos estiletes, y desplazarse en el vellón al retraer los mismos cuando se encuentra en reposo, sin los inconvenientes que representaría un aparato sucto-picador largo.

Del tórax salen tres pares de patas articuladas y robustas, recogidas lateralmente con dos uñas en forma de garfio en sus extremos y en su superficie dorsal se encuentran dos pares de espiráculos respiratorios (meso y metatorácicos). El abdomen es voluminoso, superando el tamaño del tórax, y el integumento que lo protege es blando y flexible, en relación a su reproducción vivípara (De Vos *et al.*, 1991), permitiendo la distensión del abdomen durante el desarrollo larvario dentro de la hembra y durante la alimentación (Lloyd, 2009). En la superficie ventral del mismo se observan el orificio genital y el ano, y siete pares de espiráculos respiratorios en sus superficies laterales (De Vos *et al.*, 1991).

Alimentación

Como todos los miembros de la familia Hippoboscidae, los melófagos son hematófagos obligados y ambos sexos se alimentan atravesando los vasos sanguíneos (solenófagos) (Lloyd, 2009).

La frecuencia de alimentación es cada 24 a 36 horas según Nelson (1955), aumentando el intervalo a 2 días cuando el melófago envejece (Lloyd, 2009). El período de alimentación es por lo general de 5 a 10 minutos, a partir de los vasos sanguíneos más grandes de 30 – 100 μ , cerca de la base de los folículos de lana y a menudo cerca de las glándulas apocrinas o suporíparas asociadas al folículo primario (Lloyd, 2009).

Debido a su forma de alimentación, *M. ovinus* puede causar un defecto en la piel de los animales parasitados, representado por un nódulo de inflamación denominado en inglés "cockle", o "ribcockle". Estos nódulos se presentan de manera aislada, son de color parduzco, de consistencia dura y fibrosa, por lo que no pueden ser aplastados o teñidos por tinturas, causando una seria desvalorización en los cueros afectados (Bates, 1999; Lloyd, 2009).

Ciclo biológico

Al igual que en todos los miembros de la familia Hippoboscidae, *M. ovinus* es una especie vivípara, clasificada como pseudoplacental obligada unilarvípara. Esto significa que la hembra adulta desarrolla una larva dentro de su vagina, frecuentemente llamada "útero" en las especies vivíparas (Meier *et al.*, 1999). Esta larva se nutre a través de un par de glándulas secretorias de la madre (o glándulas de leche), que desembocan en el útero, evolucionando hasta su transformación en una larva completamente desarrollada en el término de aproximadamente 7-8 días (Evans, 1950). En este período sufre dos mudas (Larva 1 a Larva 2 y Larva 3). Al eliminarse al exterior, la Larva 3 es inmóvil y está cubierta de una membrana blanquecina, estado en el que frecuentemente se la denomina *prepupa* (Lloyd, 2009), en un período de aproximadamente 12 hs. se torna marrón-rojiza y se endurece, alcanzando el período pupal (Pratt, 1899; Meier *et al.*, 1999). La pupa mide 3-4 mm de largo, es oval, tiene dos series de 7 puntos umbilicados y se adhiere a las fibras de lana (Soulsby, 1987).

Se ha discutido sobre la duración del período pupal, y es así que Graham y Taylor (1941) lo establecieron en 18 a 30 días y Evans (1950) en 20 a 26 días, existiendo referencias de valores máximos de 35 (Personne, 1993), 36 (Borchert, 1975) y 42 días de duración (Soulsby, 1987). Debido a que la variabilidad de este período se atribuye principalmente a

diferencias en la temperatura ambiental, se plantea la necesidad de revisar los valores reales en nuestro medio, por ser esta una de las variables clave en la administración de tratamientos.

Al emerger de la pupa, la mosca nueva tiene casi el mismo grado de desarrollo que la mosca adulta, aunque es de menor tamaño, de color más claro y algo translúcida. Los machos alcanzan la madurez sexual luego de 10 a 11 días, mientras que las hembras lo hacen en 6 a 7 días (Evans, 1950). Las hembras tenerales (con el exoesqueleto todavía blando) pueden copular en 24 hs. después de la eclosión (Evans, 1950; Wall y Shearer, 2001) y esta primer cópula puede resultar efectiva, aún cuando las hembras son sexualmente inmaduras, debido a la existencia del receptáculo seminal que les permite almacenar el líquido seminal hasta que el primer ovocito esté listo para ser fertilizado. Si bien esta reserva es suficiente para fertilizar todos sus ovocitos posteriores, cuando hay muchos machos presentes las hembras se aparean más de una vez (Chapman, 1998; Lloyd, 2009). El tiempo hasta completar un ciclo biológico es de 24 a 36 días (Evans, 1950; Nelson y Qually, 1958).

En general, se asume que en sus 4 a 5 meses de vida, cada hembra deposita 12 a 15 pupas (Evans, 1950; Soulsby, 1987), aunque Piotrowski (Piotrowski, 1984), demostró que en Europa llegan a ovipositar 5 a 6 veces en un ciclo de aproximadamente 50 días de vida. Los machos tienen una vida más corta, aproximadamente de 80 días.

Supervivencia en el medio ambiente

El melófago vive toda su vida adaptado a las condiciones del vellón, por lo que no sobrevive mucho tiempo en el medio ambiente al ser removido del huésped. Este tiempo, según la información existente, se limita a un mínimo de 2 a 5 días (Evans, 1950), y máximos de 8 días (Graham y Taylor, 1941), aunque estos trabajos no presentan detalle

de las observaciones realizadas. En condiciones de laboratorio, según estudios hechos con melófagos recolectados y mantenidos bajo diferentes temperaturas y humedad ambientales, se comprobó que estos no sobreviven más de 3 o 4 días si son sometidos a temperaturas bajas, mientras que este periodo puede extenderse hasta aproximadamente 7 días si las temperaturas son más elevadas (Olaechea *et al.*, 2007). También fue evaluada la capacidad de reinfestación de los melófagos en pequeños corrales infestados artificialmente, demostrando que solo el 10% de ellos tuvo capacidad de encontrar un nuevo huésped (en este caso corderos), durante un período de evaluación de cuatro días (Strickman *et al.*, 1984).

Dinámica Poblacional

Como muchos otros ectoparásitos, *M. ovinus* presenta un ciclo anual de fluctuaciones en sus poblaciones. Existen referencias donde se observan estas variaciones anuales (Evans, 1950; Pfadt, 1976; Legg *et al.*, 1991), y aunque presentan algunas diferencias, en general describen una mayor densidad poblacional durante el invierno y primavera y menor durante el verano (Lloyd, 2009). Estas variaciones están determinadas fundamentalmente por la temperatura, debido a la correlación negativa existente entre la temperatura ambiental y la densidad de las poblaciones parasitarias (Macleod, 1948; Pfadt *et al.*, 1953). Otros de los factores que seguramente contribuyen con las variaciones poblacionales están representados por la esquila, el manejo, y el estado nutricional, fisiológico e inmune del huésped (Olaechea, 2005). La esquila es la práctica de manejo que más afecta a las poblaciones parasitarias, ya que con el vellón se pierden la mayoría de las pupas (hasta un 97 % de la carga parasitaria según estudios realizados en Patagonia) (Olaechea y Corley, 2003), los adultos y muchos melófagos que quedan sobre el animal, caen de la escasa cobertura de lana, cuando por las temperaturas de verano

buscan regular su temperatura refugiándose en las zonas más ventrales (con más sombra) (Olaechea, 2005). Otra práctica de manejo, como la venta de corderos que generalmente se realiza en los establecimientos ganaderos, determina la pérdida de los huéspedes más susceptibles y portadores de las mayores cargas de la majada (Pfadt *et al.*, 1953; Olaechea y Corley, 2003). De acuerdo a estudios realizados en majadas patagónicas, con el 70% de las ovejas parasitadas, el 100% de los corderos estaba parasitado y en ellos se observó hasta el doble de carga que sus madres (Olaechea *et al.*, 2005).

El descenso poblacional observado durante el verano también se atribuye al desarrollo de resistencia a la parasitosis por parte de los ovinos (Nelson y Bainborough, 1963).

Factores de menor importancia, que contribuyen al descenso poblacional durante el verano, son la predación por pájaros, o la ingesta de melófagos por los mismos ovinos huéspedes, que ocurriría luego de la migración de los parásitos hacia la superficie del vellón, determinada a su vez por los aumentos de temperatura (Pfadt, 1976).

Posteriormente al descenso poblacional observado durante el verano, las poblaciones parasitarias empiezan a encontrar condiciones de vellón más adecuadas en el otoño, y en invierno se produce la máxima expresión poblacional (Macleod, 1948).

Distribución y transferencia entre huéspedes

Existen algunos estudios (Macleod, 1948; Bosman *et al.*, 1950; Evans, 1950; Legg *et al.*, 1991), acerca de la distribución de los melófagos sobre la superficie corporal de los ovinos, aunque las diferencias metodológicas en los conteos y en la definición de las regiones corporales dificultan la realización de comparaciones (Small, 2005). En algunos casos se estudió la migración estacional de los melófagos sobre el cuerpo, encontrando una mayor densidad poblacional en diferentes lugares del vellón en distintos momentos del año (Macleod, 1948). Esta migración se daría desde el abdomen hacia el lomo en

invierno y en sentido contrario en verano, encontrando en general una mayor densidad poblacional de pupas y adultos en la nuca y los hombros. La zona de mayor densidad poblacional fue definida como el costillar en ovinos de ambos sexos, seguida por los muslos en el caso de los machos y por los muslos y los hombros en el caso de las hembras (Legg *et al.*, 1991), mientras que otros trabajos describen un orden descendente en flancos, hombros, cuartos traseros, cuello, abdomen y lomo, sin distinción de sexo (Chanie, 2011).

La transferencia de melófagos de un animal a otro se produce en situaciones donde existe un contacto directo entre los ovinos. Esta transferencia es más probable durante los momentos de altas temperaturas, por el traslado de los melófagos hacia la superficie del vellón (Evans, 1950), y cuando los ovinos se juntan para determinadas actividades (arreas, esquilas, tratamientos, etc). Las mayores migraciones de melófagos parecen darse desde las ovejas hacia sus corderos (Evans, 1950; Nelson y Qually, 1958; Tetley, 1958), como demuestran las investigaciones realizadas por Pdaft (Pfadt, 1976), donde el número de melófagos aumentaba en los corderos durante los dos primeros meses de vida, mientras que durante el mismo período las cargas parasitarias disminuía en las ovejas madres.

El potencial de diseminación de *M. ovinus* también varía entre los ovinos. Dependiendo de la raza, las variaciones en el largo de las hebras de la lana y su densidad, condicionan la ubicación del parásito adulto en la superficie del vellón, facilitando en mayor o menor grado la migración de las moscas de un animal a otro, dependiendo del contacto entre ellos (Tetley, 1958).

Resistencia del huésped

La disminución estacional de las poblaciones de melófagos se corresponde con una dinámica poblacional bien establecida, que obedece a factores ambientales, principalmente la temperatura. Existen otras causas, que no tienen relación con estos factores ni con la fisiología estacional del huésped (Nelson, 1962), y se atribuyen al desarrollo de la resistencia adquirida (Nelson y Bainborough, 1963; Baron y Nelson, 1985). Esta resistencia fue estudiada por diversos autores, y podrían enumerarse algunos de los mecanismos básicos que los mismos describen:

- Vasoconstricción arteriolar cutánea persistente, que restringe la mayor parte del flujo sanguíneo capilar en la epidermis. De esta manera los melófagos no podrían alimentarse lo suficiente y morirían de inanición (Nelson y Bainborough, 1963; Lloyd, 2009).
- Alteraciones a nivel de la epidermis como consecuencia de una respuesta inflamatoria a los melófagos, que incluye una infiltración leucocitaria, además de la vasoconstricción anteriormente descrita (Nelson y Bainborough, 1963).

Se postula que ambos mecanismos son de naturaleza transitoria y desaparecen con el tiempo, ante la falta del estímulo que representa la alimentación del melófago (Nelson y Kozub, 1980).

- Inmunidad humoral específica: La secreción oral que *M. ovinus* produce al alimentarse, estimula la producción de anticuerpos específicos. Esta inmunidad sería de naturaleza transitoria, con un nivel secundario en el desarrollo de la resistencia (Baron y Nelson, 1985).

La resistencia a los melófagos en el huésped estaría reducida en situaciones de estrés a largo plazo, como la preñez o la mala nutrición (Nelson, 1962).

Transmisión de agentes patógenos y no patógenos

Si bien los hipobóscidos no son vectores mecánicos o biológicos importantes, diversos estudios evaluaron el rol de *M. ovinus* en la transmisión de agentes parasitarios e infecciosos.

El melófago es vector de un protozooario flagelado, no patógeno, el *Trypanosoma melophagium*, ampliamente difundido en áreas infestadas por melófagos (Nelson, 1981; Martinković *et al.*, 2012). La duración de la infección por *T. melophagium* es relativamente corta y no produce inmunidad en el ganado ovino, ya que este último puede ser fácilmente re-infectado. (Hoare, 1923). La infección del animal probablemente se produce cuando este ingiere involuntariamente el melófago al mordisquear el vellón (Small, 2005), y no por inoculación durante la alimentación del parásito.

Se evaluó la posibilidad de que *M. ovinus* fuese el vector de la rickettsia *Anaplasma ovis*, agente causal de la anaplasmosis ovina, enfermedad subaguda a crónica de ovinos y caprinos, caracterizada a semejanza con la anaplasmosis en bovinos. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados, consistentes en la inoculación de melófagos de ovinos con anaplasmosis en ovinos esplenectomizados, indican que *M. ovinus* no es un vector mecánico o biológico de *Anaplasma ovis* (Zaugg y Coan, 1986).

Ciertos hipobóscidos (*H. equina* y *L. cervi*) fueron identificados como posibles vectores de bacterias del género *Bartonella*. En el caso de *M. ovinus*, se detectó la presencia de ADN de *Bartonella spp.* en parásitos adultos y pupas, aunque no se aislaron bacterias en las ovejas parasitadas, lo cual podría ser explicado por la existencia de una asociación simbiótica entre *Bartonella* y *M. ovinus* sin transmisión a los ovinos (Halos *et al.*, 2004).

El rol de *M. ovinus* como transmisor del orivirus responsable de la Lengua Azul fue estudiado. Esta es una enfermedad no contagiosa que afecta a los rumiantes domésticos y salvajes, principalmente ovinos, especie en la que se manifiestan los síntomas más graves,

pudiendo alcanzar una morbilidad de hasta el 100% y de mortalidad de hasta el 70%. Aunque la transmisión ocurre mayormente por mosquitos del género *Culicoides*, se comprobó que *M. ovinus* puede actuar como transmisor mecánico del virus (Luedke *et al.*, 1965).

Recientemente fue investigada en melófagos la presencia de la bacteria *Borrelia burgdorferi*, causante de la enfermedad de Lyme, enfermedad infecciosa, zoonótica y transmitida generalmente a través de garrapatas (Chu, 2010). Mediante técnicas de PCR se determinó la presencia de DNA de *B. burgdorferi* en *M. ovinus*, lo cual aporta evidencia molecular de la existencia de esta bacteria en la región estudiada, aunque no se evaluó la capacidad de transmisión ni la presencia de esta bacteria en ovinos.

Con respecto al rol de *M. ovinus* como vector de *Coxiella Burnetti*, causante de la enfermedad zoonótica Fiebre Q, existen trabajos que sugieren que el melófago podría actuar como vector de la bacteria (Pavilanis, 1959, citado por Fish, 1960), aunque investigaciones posteriores destacan la necesidad de estudiar melófagos provenientes de ovinos infectados para comprobar la vinculación del parásito con la epidemiología de la enfermedad (Nelder *et al.*, 2008).

Patogenia - Pérdidas en la producción

El daño provocado por la infestación de *M. ovinus*, se refleja en la sintomatología clínica observada en los animales, y en la disminución de los niveles productivos y económicos, cuando el grado de infestación de los ovinos la majada es alto (Small, 2005).

Los parásitos se alimentan aproximadamente cada 24-36 hs. (Nelson, 1955), y con su aparato bucal producen una herida, como muchos de los ectoparásitos que se alimentan sobre la piel. El prurito que producen en los ovinos, y el consiguiente rascado, agrava las

lesiones encontradas: eritemas, vesículas y costras, y hasta pústulas en caso de contaminación bacteriana secundaria. Las lesiones producidas son visibles, lo cual desvaloriza el cuero en el momento de su comercialización (Nelson, 1988; Legg *et al.*, 1991).

La irritación causada por los melófagos provoca inquietud en los animales, por lo cual no se alimentan bien, lo que lleva a una pérdida de la condición general (Wall y Shearer, 2001). También se describen, ante infestaciones severas, cuadros de anemia, intensa irritación y daños de variada intensidad en la lana causados por el frotado y rascado de los animales (Soulsby, 1987).

Los ensayos sobre los efectos económicos resultan contradictorios, en general demuestran que las infestaciones moderadas a altas (promedios mayores a 280 melófagos por grupo), no tienen influencia en la ganancia de peso y estado general de la majada (Pratt, 1899; Bosman *et al.*, 1950; Whiting *et al.*, 1953), mientras que en ovinos con bajo nivel nutricional se detectaron diferencias en producción de lana del 11% entre ovinos sanos y parasitados (Nelson y Slen, 1968). Es de destacar, que si bien existen medidas objetivas de calidad para comercializar la lana, el aspecto, color y olor (generado por los excrementos de los parásitos) en los vellones con melófagos, es muy característico y predispone a devaluar el precio por quien compra lana.

Métodos de control - Tratamiento

Uno de los controles más notables lo establece la rutina de esquila y su efectividad en la reducción del número de parásitos depende en gran medida del manejo aplicado en los animales durante este procedimiento. Si durante la esquila los ovinos están muy agitados, el aumento de la temperatura corporal hace que los melófagos migren desde la piel hacia la superficie del vellón y la tijera de esquila separa el vellón con gran cantidad

de parásitos (hasta el 97%) (Olaechea y Corley, 2003). Por el contrario, si el manejo es más "tranquilo" y el ovino no se agita o la esquila se realiza en un ambiente frío, no se incrementa la temperatura corporal, los melófagos permanecen cercanos a la piel y la tijera corta por encima de muchos de ellos, por lo que en este caso la pérdida es menor (hasta el 34%). De todas maneras, en cualquiera de los casos, cuando se realiza una esquila prolija, no quedan pupas sobre el animal (Pfadt *et al.*, 1953; Olaechea *et al.*, 2003). Esto genera una buena oportunidad de control postesquila inmediata, ya que la población parasitaria a tratar con melofaguicida tiene menos refugio en el animal y es sensible a los químicos (ya que no deberían quedar estadios pupales). Si la esquila es preparto, hay que tener en consideración que el producto utilizado debe eliminar todos los melófagos antes que nazca el primer cordero, de otra manera, ese cordero será el reservorio y continuador de la infestación en la majada tratada (Small, 2005). Otro de los momentos interesantes para el control parasitario, es el previamente al servicio, pues no hay corderos, se efectuaron los refugos de animales viejos o indeseables y solo quedan en el establecimiento los animales que pasaran el invierno; si estos son curados, llegaran a la esquila siguiente sin indicios de la parasitosis. El tratamiento en este momento debe ser particularmente cuidadoso en la elección del melofaguicida y en su aplicación, ya que los ovinos ya no tienen lana corta (aproximadamente 6 o 3 cm en caso de esquila preparto o posparto), y se encuentran todos los estadios evolutivos del parásito, incluyendo estadios pupales.

Los tratamientos clásicos consisten en la aplicación directa o externa (baños de inmersión o aspersion) de quimioterápicos insecticidas / acaricidas, los que deben permanecer sobre la piel y vellón para entrar en contacto con el parásito. El vellón del ovino tiene como característica que es absorbente y su contenido graso retiene los insecticidas (Sinclair, 1977), esto permite que una variedad de compuestos, desde organofosforados (diazinón), hasta piretroides sintéticos (decametrina, cialotrina, flumetrina, alfametrina y cipermetrina), tengan efectos notables en el control de la

mayoría de las ectoparasitosis que afectan las majadas (Bates, 1999; Mehlhorn *et al.*, 2001), y que su tiempo de acción se incrementa en ovinos con mucha lana. Actualmente, por su fácil aplicación y su excelente efectividad, están muy difundidos los medicamentos aplicados por derrame (pour on) (Suárez *et al.*, 1985; Olaechea *et al.*, 2004). Si bien algunos actúan en forma sistémica pues se absorben por piel (por ej: fenthion e ivermectina), la mayoría son formulaciones basadas en piretroides sintéticos, que actúan por volatilización a partir de la emisión de vapores, creando una nube o atmósfera con efecto insecticida. También se atribuye su acción a una distribución dérmica al mezclarse con las diferentes secreciones de la piel, ayudados por la natural lipofilia de los piretroides, que según el modo de aplicación tendrá diferentes concentraciones en la superficie del ovino (Olaechea, 2007).

Por su condición de hematófago, el melófago también es posible de controlar con productos sistémicos, como ivermectina, abamectina y moxidectin que demostraron buena efectividad en ovinos parasitados (Olaechea *et al.*, 1997; Roberts *et al.*, 1998).

Un aspecto a considerar es que la curación clínica lograda después de un tratamiento eficaz, no indica limpieza parasitológica, los estadios parasitarios sobrevivientes al tratamiento en el huésped serán los responsables de rebrotes, generalmente visibles meses después. Debido a que las drogas disponibles en el mercado no tienen acción contra las pupas, si no tienen poder residual que supere el período de incubación (período pupal), un segundo tratamiento debe ser aplicado antes que evolucionen estadios con capacidad reproductiva.

Debido a que la Resolución 42/2002 del SENASA determina que la melofagosis es una enfermedad de denuncia y lucha obligatoria en el país, los productos utilizados para su tratamiento deben estar aprobados como melofaguicidas por este organismo.

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis más relevantes

Con respecto a variables biológicas de *Melophagus ovinus*

Es posible que los límites planteados por la información actual respecto a algunas variables del ciclo evolutivo, difieran en situaciones especiales y contribuyan al fracaso de tratamientos puntuales. Entre ellas, el tiempo de incubación de pupas (período pupal), y en consecuencia la duración total del ciclo, la ubicación de las pupas en el vellón, etc. La producción de información sobre esas variables puede respaldar medidas complementarias de los protocolos de tratamiento, que les otorguen mayor oportunidad de éxito.

Con respecto a la dinámica poblacional del parásito

Estudios relacionados con la dinámica poblacional demuestran que las poblaciones de melófagos presentan variaciones estacionales (como ocurre con otros ectoparásitos) que consisten básicamente en incrementos en la carga parasitaria en el otoño, invierno y primavera, con descensos durante el verano. Estos descensos estarían relacionados con la irradiación solar, el aumento de la temperatura, la transferencia de ejemplares hacia los corderos, y maniobras de manejo como la esquila, lo que determina condiciones desfavorables para la evolución de la población parasitaria. Esta información fue obtenida en investigaciones realizadas en otros países, bajo diferentes condiciones, y no se cuenta hasta el presente con estudios en el país, que permitan analizar los cambios observados en las poblaciones de melófagos en relación a características ambientales regionales, principalmente la temperatura.

Con respecto a la distribución geográfica de la melofagosis en ovinos en Argentina

El área principal de difusión de la melofagosis es la Región Patagónica, donde las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo del *Melophagus ovinus*, desconociéndose hasta el momento condiciones de endemidad en otras áreas. La obtención de información actualizada sería de utilidad para respaldar futuras planificaciones o toma de decisiones relacionadas con el manejo sanitario regional.

2.2 Objetivos

Objetivo General

Estudiar aspectos biológicos de *Melophagus ovinus* en ovinos y su eventual variación poblacional en relación a características ambientales, posibilitando un enfoque regional a las medidas de control, y obtener datos actualizados sobre la dispersión de la melofagosis en ovinos en Argentina.

Objetivos Particulares

- Obtener información sobre el ciclo evolutivo de *Melophagus ovinus* bajo diferentes condiciones ambientales (climáticas).
- Caracterizar la evolución de la infestación por melófagos bajo distintas condiciones ambientales.
- Actualizar el conocimiento de la distribución de melofagosis en ovinos en Argentina.

3. CICLO BIOLÓGICO

3.1 Introducción

La información actual sobre variables biológicas del ciclo de vida de *Melophagus ovinus* (Ver pág. 11 del Capítulo Introducción) proviene de escasos trabajos, realizados bajo condiciones ambientales diferentes a las presentes en Patagonia. Considerando la influencia de la temperatura ambiental sobre el período pupal (PP), y su consecuencia sobre la duración total del ciclo, se consideró necesaria la realización de estudios regionales que contribuyan a la caracterización de la biología del melófago, principalmente del PP. Este conocimiento resulta fundamental para el éxito de los tratamientos, ya que los melofagucidas utilizados de aplicación sistémica o por contacto, no tienen acción sobre las pupas.

3.2 Materiales y Métodos

Los estudios se realizaron en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche (41° 07'24" S, 71°14'58" O, 790 msnm), en la provincia de Río Negro.

- **Animales:**

Se utilizaron cinco corderos de raza Merino con lana de aproximadamente 3 cm de largo al inicio de los ensayos, identificados de manera individual con caravanas. Los mismos se separaron en dos grupos:

- ✓ Tres corderos provenían de majadas afectadas, con una carga parasitaria mínima de 30 melófagos cada uno.

- ✓ Dos corderos fueron extraídos de majadas limpias, estaban sanos y sin presencia de ectoparásitos.

Cada grupo de animales fue alojado por separado en corrales semicubiertos, y mantenido en condiciones de estabulación con suministro diario de pellet y fardos de alfalfa.

- **Muestreos:**

Los animales se revisaron diariamente durante 253 días, desde el 7 de abril al 16 de diciembre del 2009. Para esto, los corderos se extrajeron de los corrales de manera individual, se sujetaron mediante maneas, y se colocaron para su revisión en decúbito lateral.

Los datos recabados fueron:

- ✓ En los ovinos infestados:

Observaciones sobre el Período Pupal (PP): tiempo transcurrido desde la postura de la pupa hasta la eclosión del melófago.

Esto se realizó según el siguiente esquema:

Se delimitaron con un esmalte sintético cuatro zonas de 25 cm de diámetro en cada uno de los ovinos: una ubicada en la zona superior del cuarto trasero y otra ubicada entre el cuello y el miembro anterior en ambos flancos. En estas zonas se verificó diariamente la presencia de pupas, identificándolas mediante marcas en la lana con rotuladores indelebles de diferentes colores, registrando la fecha de postura y eclosión de las mismas, así como también las observaciones realizadas durante la revisión (por ej. rotura o pérdida de pupas, inviabilidad, etc.).

Distancia de postura de las pupas desde la piel (cm): En cada una de las posturas registradas se midió sobre la hebra de lana, la distancia desde la piel a la pupa.

✓ En los ovinos sanos:

Debido a los inconvenientes encontrados en seguimientos individuales de melófagos realizados previamente, (Ver "Pruebas preliminares para el seguimiento de ejemplares de *Melophagus ovinus*" en Anexo Ciclo Biológico), los melófagos estudiados se confinaron en celdas tomando como referencia la metodología utilizada por Evans (1950). Las mismas fueron realizadas con tela de algodón de forma tubular de 7 cm de diámetro y cerradas mediante bandas elásticas y cuya base se fijaba a la piel de los ovinos con adhesivo instantáneo, rasurando previamente el perímetro para su fijación. Se colocaron dos celdas sobre cada flanco (cuatro celdas por ovino; ocho celdas en total). Se verificó diariamente que el crecimiento de la lana no generase espacios por donde pudieran salir los parásitos, que no hubiera roturas, etc., volviendo a fijar las celdas con una frecuencia estimada de 4 semanas.

Dentro de las celdas se registraron:

Observaciones sobre el Período Pupal (PP): De la misma manera descrita para los ovinos infestados

Intervalos entre sucesivas posturas

Cantidad de pupas puestas por hembra

Esto se realizó según el siguiente esquema:

En cada celda se inocularon dos melófagos: un macho y una hembra, encontrados en cópula en los ovinos infestados y posteriormente se realizaron observaciones diarias. Una vez ocurrida la primera postura, se identificó la pupa marcando la lana con un marcador indeleble de un determinado color y se procedió de igual manera en las sucesivas posturas, (usando diferentes colores). Producida la primera eclosión de un melófago, éste se retiró de la celda aproximadamente a las 24 hs. y se ubicó en una celda vacía

junto a un nuevo melófago macho, identificado por estar en cópula al momento de la extracción.

✓ En el ambiente:

Se utilizaron datos de temperatura de la estación meteorológica de la EEA INTA Bariloche, para evaluar la relación entre la temperatura media mensual y el PP.

- **Análisis de los datos:**

Se utilizó una regresión lineal simple para determinar la relación entre la duración media del PP y la temperatura media mensual. La asociación entre la distancia de las posturas desde la piel y el largo de lana se analizó mediante una correlación lineal. Para las otras variables (intervalos entre posturas, cantidad de pupas puestas por hembra y tiempo de vida) se determinaron medidas de tendencia central (media) y dispersión (desvío estándar).

3.3 Resultados

Período Pupal:

En el período estudiado se registraron 325 posturas de pupas: en 153 casos (47%) se obtuvieron los datos de sus correspondientes eclosiones, mientras que en 172 casos (53%) los datos no se registraron debido a pérdidas, roturas, inviabilidad, etc.

Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1: Período Pupal promedio, mínimo y máximo de *Melophagus ovinus*, y registro de datos mensuales en corderos Merino, desde abril hasta diciembre del 2009, en la EEA INTA Bariloche.

Período Pupal (días)				
Mes	Media \pm D.E	Mínimo	Máximo	Nº de datos
Abril	18,6 \pm 6,5	8	35	22
Mayo	22,2 \pm 7,2	9	35	25
Junio	21,0 \pm 6,4	11	34	26
Julio	23,7 \pm 6,1	14	34	20
Agosto	22,3 \pm 5,1	13	31	16
Septiembre	20,5 \pm 4,8	12	30	13
Octubre	20,3 \pm 5,4	15	31	8
Noviembre	17,1 \pm 2,9	11	23	19
Diciembre	11,8 \pm 3,3	8	14	4

El PP promedio anual fue de 20,5 (\pm 6,5 días), encontrando valores extremos de 8 y 35 días. El PP promedio mensual más corto (11,8 días) se registró en el mes de diciembre, mientras que el PP promedio más extenso (23,7 días) correspondió al mes de julio.

Temperatura:

La mínima temperatura promedio se registró en el mes de julio (3,5°C), mientras que la máxima fue en diciembre (11,6°C), con valores extremos de -7,1°C y 24,5°C respectivamente (Ver Tabla 1 en Anexo Ciclo Biológico).

Relación entre el período pupal y la temperatura ambiental:

El PP promedio mensual más extenso (23,7 días) se produjo en el mes de julio con la menor temperatura ambiental promedio registrada (3,5°C), mientras que el PP promedio más corto (11,8 días) se observó en el meses con mayor temperatura ambiental promedio (diciembre: 11,6°C) (Figura 1). El período pupal promedio se ajustó ($r^2= 0,68$; $p= 0,006$) de forma lineal a la temperatura media mensual (Figura 2).

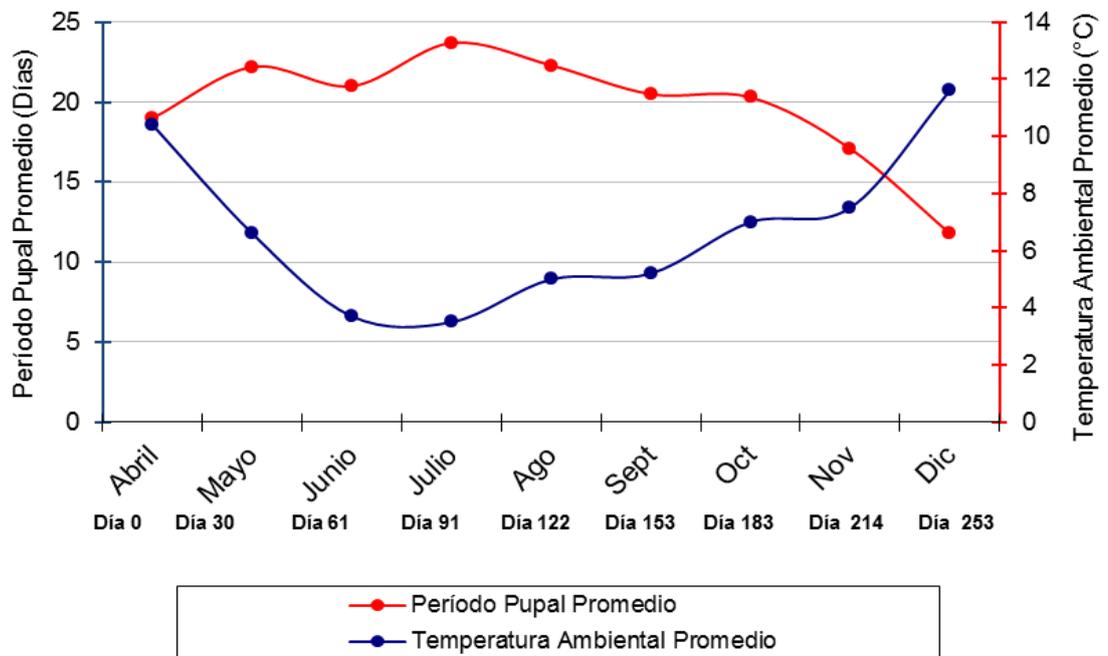


Figura 1: Promedios mensuales de temperatura (°C) y duración promedio del período pupal (días) durante los meses de abril a diciembre del año 2009.

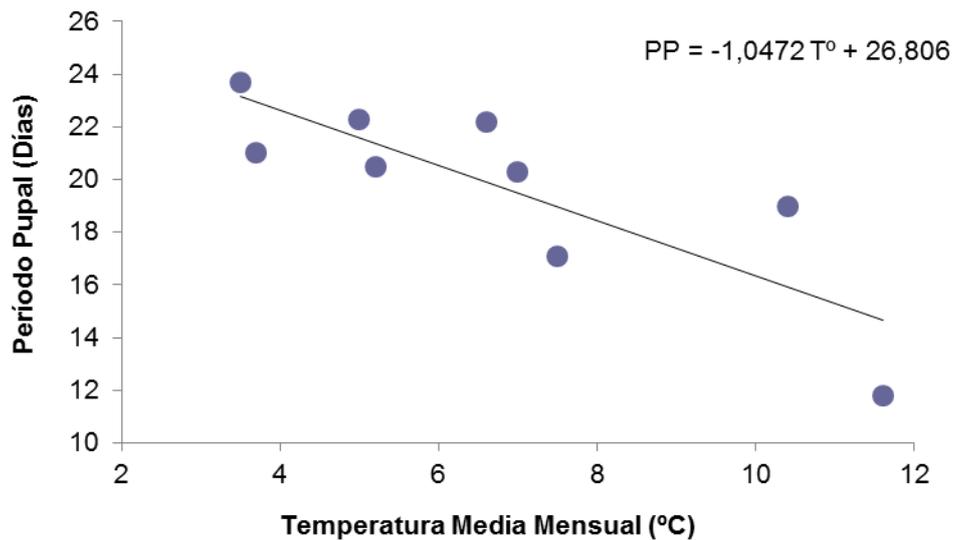


Figura 2: Asociación entre el período pupal promedio y la temperatura ambiental promedio, según las observaciones realizadas desde abril hasta diciembre del 2009.

Distancia de postura de las pupas desde la piel (cm):

Se obtuvieron en total 327 registros: la distancia promedio en que se encontraron las pupas desde la piel fue de $1,53 \pm 0,46$ cm, con un rango de 0,4 a 3,2 cm. El largo de las mechas de lana sobre las que se registraron las posturas fue de 1,8 a 6 cm.

La correlación encontrada entre estas dos variables referidas a la ubicación de las pupas (distancia desde la piel y largo de lana) fue positiva y baja ($r= 0,23$; $p < 0,001$)

Período Pupal observado dentro de las celdas:

Se registraron 18 PP, con un promedio de 22 ± 5 días, con valores extremos de 13 y 31 días, entre los meses de abril a noviembre. En este caso, debido al confinamiento de melófagos en un ambiente modificado (celdas), no se analizó la relación entre el PP y la temperatura ambiental.

Intervalos entre posturas sucesivas:

Se obtuvieron 16 observaciones de intervalos entre sucesivas posturas: el promedio de días para este periodo fue de $7,25 \pm 0,8$ días, encontrando valores extremos de 6 y 8 días.

Cantidad de pupas puestas por hembra:

Sobre un total de 22 hembras en las que se observaron posturas, en 11 casos (50%) se registró una única pupa, perdiendo luego en general la posibilidad de seguimiento (por mortandades, pérdidas de ejemplares, etc.). Los registros restantes fueron de 2 y 3 pupas, mientras que en un caso se observaron 5 pupas puestas por una hembra en un período de 32 días.

El resumen de las observaciones realizadas dentro de las celdas se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2: Registros biológicos de *Melophagus ovinus* en celdas: período pupal (días), intervalo entre sucesivas posturas (días) y número de pupas por hembra

Variable	Nº de datos	Promedio	Rango (días)
Período Pupal (días)	18	22	13-31
Intervalo entre posturas (días)	16	7,25	6-8
Nº de pupas por hembra	22	1,7	1-5

Observaciones adicionales:

Los melófagos recién emergidos de las pupas en general no sobrevivieron en las celdas; asimismo, la mayoría murieron al ser trasladados a otra celda, o al colocar otro ejemplar adulto en ellas. En los pocos casos en que vivieron 1 o 2 días se observaron cópulas a las 24 horas de la eclosión. En uno de estos casos, la hembra depositó su primera pupa a los 13 días desde la cópula (14 días desde la eclosión).

3.4 Discusión y Conclusiones

La duración del ciclo biológico de *M. ovinus* está determinada fundamentalmente por el período pupal, definido como el tiempo que transcurre desde la postura de la pupa hasta su eclosión. Este período presenta gran variabilidad durante las distintas épocas del año, determinada principalmente por la temperatura (Small, 2005), y de su conocimiento depende en gran parte el éxito de los tratamientos melofagucidas, ya que las drogas por contacto o sistémicas no poseen acción sobre la pupa.

En coincidencia con la bibliografía, el PP fue más corto durante las épocas más cálidas (fin de primavera y verano, PP promedio de 12 días) y más extenso en las épocas más frías (otoño e invierno, PP promedio de 24 días), con valores extremos de 8 y 35 días. Estos valores difieren de los PP reportados en los principales trabajos de investigación existentes: de 18 a 30 días en Australia (Graham y Taylor, 1941) y de 20 a 26 días en Gales (Evans, 1950), observando un rango y una extensión más amplia.

Los PP más extensos (35 días) se registraron en los meses más fríos (julio: temperatura media: 3,5°C) y PP más cortos (8 días) en los meses más cálidos (diciembre: 11,6°C): de acuerdo a la asociación lineal negativa encontrada entre ambas variables (Figura 2), se esperaría que por cada grado de aumento de la temperatura media mensual, el PP disminuya 1,05 días (casi 25 horas). Teniendo en cuenta esta relación, y considerando

los promedios históricos de temperatura en Bariloche, podrían estimarse los PP en los meses en los que generalmente se aplican los tratamientos melofaguicidas en la zona. En septiembre-octubre (luego de la esquila preparto), con temperaturas medias mensuales de 5 y 8°C, los PP serían de 21,6 y 18,4 días respectivamente, y en diciembre (luego de la esquila posparto), con un promedio de temperatura de 13°C, el PP esperado es de 13,2 días. Estos valores de PP, y los valores extremos, principalmente los PP más extensos registrados en estos momentos (septiembre-octubre: 30-31 días y diciembre: 14 días) podrían tomarse como referencia al definir el periodo de acción residual mínimo que debiera tener el producto, ya que como se mencionó anteriormente los fármacos actualmente en uso no tienen poder pupicida (Small, 2005; Olaechea, 2007)

Con respecto a la distancia de postura de las pupas, medida desde la piel ($1,53 \pm 0,46$ cm), en el largo de mecha analizada ($4,08 \pm 1,09$ cm), las pupas se localizaron mayormente entre 0,89 y 1,81 cm. Esa ubicación tuvo una asociación muy baja con el largo de lana, lo cual significa que si bien existió una tendencia a colocar las pupas un poco más lejos de la piel a medida que la lana crecía, el porcentaje de la variación explicado por el largo de lana fue mínimo ($r^2 = 0,054$). Esto indicaría la existencia de otras variables que influyen en la distancia de postura, como por ejemplo, el recorrido que el melófago recién emergido debe hacer hasta la piel para su primera alimentación, el rango de temperatura ideal de posturas y eclosiones, etc. La ubicación de las pupas tiene implicancias en el control mecánico establecido por la esquila, ya que considerando que la misma se realice de manera prolija y adecuada, la lana se corta a 1 cm de la piel, mientras que las pupas se ubican siempre por encima de este punto de corte (aprox. 1,5 cm). De acuerdo a esto, y como se demuestra en trabajos anteriores, luego de una esquila prolija se eliminan prácticamente todas las pupas de vellón (Olaechea y Corley, 2003), lo cual otorga una buena oportunidad para realizar tratamientos melofaguicidas con una población parasitaria remanente que, sin estadios pupales, es sensible a los ectoparasiticidas.

El intervalo entre las sucesivas posturas resultó bastante constante ($7,25 \pm 0,8$ días); puede considerarse que una hembra luego de su primera postura, cada una semana deposita una pupa luego de la primera cópula. El registro de 5 pupas puestas por una hembra en un período de 32 días, se obtuvo a partir del confinamiento de un par de melófagos en cópula en una celda; la hembra puso su primera pupa el tercer día de observación y las siguientes 4 pupas con intervalos de aprox. 7 días. Si bien este registro es el más completo, se contó con otras observaciones donde se comprobó que este intervalo siempre es similar, y no aparenta tener relación con las condiciones ambientales a diferencia del PP. Estos datos son coincidentes con las observaciones de Evans (1950), en Gales (UK), quien estimó un intervalo entre posturas promedio de 7,4 días, con un rango de 7 a 8 días.

En el presente estudio se confirmó que luego de una cópula inicial (observada a las 24 hs. de la emergencia), la hembra no necesita de la presencia del macho para depositar sus pupas gracias a su capacidad para reservar esperma en el receptáculo seminal. Esto representa un factor de suma importancia si se tiene en cuenta que si bien el contagio de *M. ovinus* ocurre casi exclusivamente por contacto entre animales, la transmisión de una única hembra fertilizada puede ser suficiente para generar una infestación.

Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de las variables biológicas de *M. ovinus*, que revisten importancia en la programación de estrategias de control basadas en su epidemiología, principalmente el PP y sus variaciones con respecto a la temperatura ambiental. De acuerdo a esto, resulta fundamental considerar los PP máximos y mínimos (8 y 35 días), en las diferentes situaciones que pueden presentarse al definir tratamientos melofagucidas.

A modo de ejemplo, se plantean dos estrategias de control teóricas, considerando las variables biológicas del parásito, el tiempo necesario para eliminar toda la población adulta y los períodos residuales de los productos melofagucidas actualmente utilizados (según los estudios existentes). En ambas estrategias se asume que los tratamientos

sean aplicados posteriormente a la esquila, y que ésta haya sido desprolija o haya pasado mucho tiempo desde la misma, situaciones en las que quedan pupas en el vellón.

Estrategia 1: Aplicación de un baño de inmersión con diazinón (organofosforado), sin poder residual melofagucida

Según demuestran estudios previos, el diazinón elimina la totalidad población parasitaria adulta el día de la aplicación (Heath y Millar, 1970), por lo que luego del baño de inmersión realizado el día 0, solo quedarán pupas sobre los ovinos tratados. Suponiendo que el producto no tenga efecto residual (Alvarez, 2007), si se considera que podrían existir pupas puestas inmediatamente antes del baño, y que el PP podría extenderse hasta 35 días, la repetición del tratamiento debe asegurar que no se produzcan nuevas posturas en ese período (desde el día 0 al 35). Asumiendo que el día 1 ocurra la emergencia de melófagos machos y hembras, éstas podrían depositar su primera pupa a partir de los días 22-24, ya que los machos alcanzan la madurez sexual luego de 10-11 días (Evans, 1950), y luego de la cópula las hembras demorarán 12-13 días hasta su primera postura. De esta manera, con un segundo baño realizado el día 21 se evitarán nuevas posturas de las hembras emergidas luego del primer tratamiento, y un tercer baño entre los días 35 al 42 eliminaría los melófagos eclosionados de pupas con PP máximos (de 35 días) y evitaría las posturas de parásitos eclosionados luego del día 21.

Estrategia 2: Tratamiento con cipermetrina (piretriode) de aplicación local (pour on), con residuos melofagucidas hasta los 14 días de aplicado.

Asumiendo que luego de una aplicación de cipermetrina pour on deben transcurrir 14 días para eliminar toda la población parasitaria adulta (Olaechea *et al.*, 2004), a partir del día 14 post-tratamiento solo quedarán pupas sobre los animales. La repetición del tratamiento el día 22, eliminará los melófagos emergidos a partir del día 14, y hasta el día 36, (considerando que su acción se prolongue por 14 días) cuando eclosionen los ejemplares que tuviesen los PP más largos, de 35 días.

Para planear estrategias y proponer planes de control adecuados a diferentes situaciones, resulta fundamental el conocimiento certero del período de acción de los productos antiparasitarios, es decir, el tiempo en que los residuos de la droga continúan actuando como melofagucidas, información con la que no se cuenta hasta el momento. En el futuro, sería conveniente la puesta a punto de una técnica de mantenimiento de *M. ovinus* en condiciones de laboratorio, lo que permitiría realizar esta y otras investigaciones sin depender de la presencia del huésped (ovino) y sin los inconvenientes que esto implica, como la pérdida de ejemplares, la necesidad de identificación de los mismos, etc.

Cualquiera de las dos estrategias descritas hubiese sido efectiva con una sola aplicación del producto, si la esquila se hubiese realizada correctamente (de forma prolija), y el tratamiento aplicado inmediatamente después de la misma.

4. DINÁMICA POBLACIONAL DE *MELOPHAGUS OVINUS* EN LA REGIÓN PATAGÓNICA

4.1 Introducción

La bibliografía existente indica que la evolución y diseminación del melófago está relacionada con las condiciones climáticas, principalmente con la temperatura (Evans, 1950; Nelson y Qually, 1958; Pfadt, 1976; Legg *et al.*, 1991) y que la dinámica de las poblaciones presenta variaciones consistentes en incrementos en la carga parasitaria en el otoño, invierno y primavera, con descensos durante el verano (Graham y Taylor, 1941; Macleod, 1948; Evans, 1950; Pfadt, 1976; Legg *et al.*, 1991). Esta información, se obtuvo a través de escasos estudios realizados hace más de 20 años, principalmente en el hemisferio Norte, con razas ovinas, condiciones ambientales y de manejo diferentes a las de la Región Patagónica. Ante esta situación se planteó el presente estudio, con el objetivo de caracterizar la dinámica poblacional de *M. ovinus* en majadas parasitadas bajo condiciones reales de manejo en Patagonia. Los ensayos se llevaron a cabo en dos establecimientos de Río Negro, que fueron seleccionados contemplando las dos situaciones características en las que se crían mayoritariamente ovinos en la región: El Establecimiento 1, perteneciente a la región ecológica de Cordillera, con ovinos cruza Corriedale bajo un sistema de manejo con encierres nocturnos, y el Establecimiento 2, en la región ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales, con ovinos Merino bajo un sistema de manejo extensivo.

La información generada se comparó con datos previos obtenidos en la EEA INTA Bariloche, y con la bibliografía existente, para obtener una visión más ajustada de la dinámica poblacional en la región.

4.2 Materiales y Métodos

1. Establecimientos y animales utilizados en el ensayo

Los ensayos se realizaron siguiendo un diseño metodológico no experimental, prospectivo, longitudinal y descriptivo. Estos consistieron en el seguimiento periódico de ovinos parasitados, a través de conteos de melófagos y registro de variables complementarias, durante 12 meses: desde marzo y abril del año 2009 hasta febrero del 2010.

Establecimiento 1 (E1): Ubicado en la localidad de Colonia Suiza (41° 05´ L.S., 71° 31´ L.O.), dentro del área ecológica de Cordillera (ver Mapa). Este contaba con 90 ovinos cruza Corriedale naturalmente infestados con melófagos en los que no se había realizado ningún tratamiento antiparasitario en los últimos 2 años. Se examinó la totalidad de los animales, identificando los que estaban parasitados con melófagos y de estos últimos se seleccionaron al azar 30 animales, diferenciados según su edad:

- **Grupo de borregos con infestación natural (IN):** conformado por 20 animales menores de un año
- **Grupo de ovinos adultos con infestación natural (IN):** conformado por 10 ovinos mayores de un año.

Los animales de ambos grupos se identificaron con caravanas y permanecieron junto con el resto de la majada bajo el manejo habitual del establecimiento, en potreros con pasturas naturales y encierros nocturnos. Los controles de la majada se realizaron

durante aproximadamente 12 meses (319 días), desde el 20 de marzo del 2009 hasta el 02 de febrero del 2010.

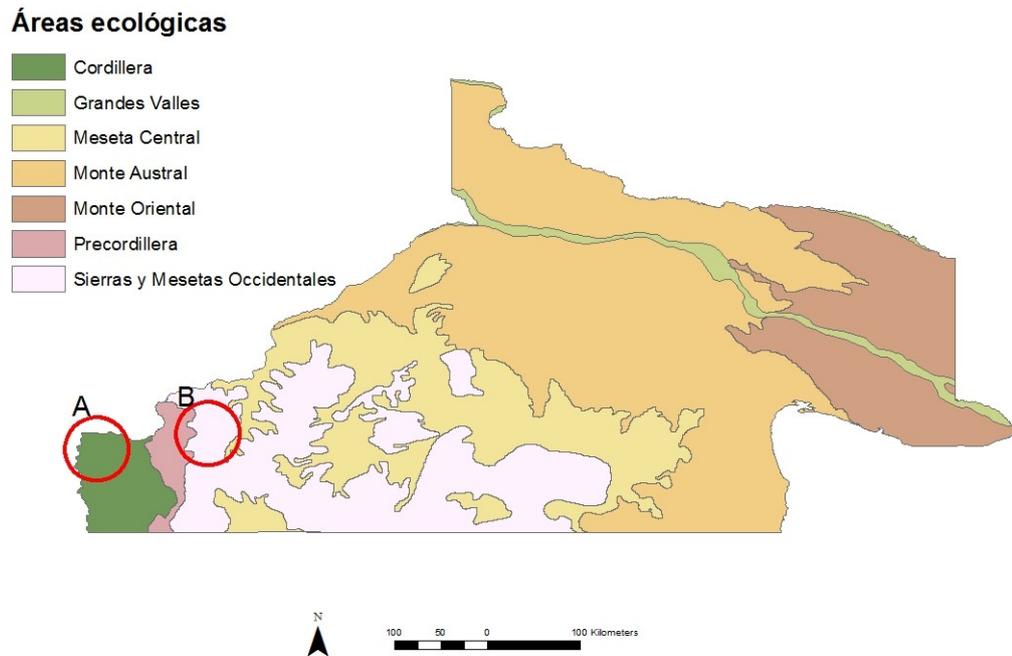
Establecimiento 2 (E2): Campo Experimental del INTA en Pilcaniyeu, ubicado en las proximidades de la localidad de Pilcaniyeu (41° 07' L.S., 70° 44' L.O.). Este establecimiento pertenece al área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales (ver Mapa).

En este caso se dispuso de dos grupos:

- **Grupo de borregos con infestación artificial (IA):** conformado por 10 ovinos merino menores de un año infestados artificialmente con *M. ovinus*. La mitad de los animales fue inoculada con 5 melófagos y el resto del grupo con 15 melófagos (**borregos IA 5** y **borregos IA 15**), en forma manual y depositando los parásitos recién extraídos de un animal dador, sobre la parrilla costal derecha y por debajo de la línea media en cada animal receptor. Las inoculaciones se realizaron el día 17 de marzo (Día 0), y los controles se extendieron por 10 meses, desde el 22 de abril del 2009 hasta el 15 de enero del 2010 (Día 304).
- **Grupo de ovinos adultos con infestación natural (IN):** conformado por 11 ovinos Merino mayores de un año, que durante un mes y medio previo al comienzo de los ensayos compartieron el potrero con 20 ovinos infestados con melófagos (desde el 19 de enero al 06 de marzo del 2009). Los controles se realizaron durante aproximadamente 10 meses, desde el 10 de marzo (Día 0) del 2009 hasta el 15 de enero del 2010 (Día 311).

Los dos grupos del Establecimiento 2 se alojaron por separado en potreros similares, con pasturas naturales y permanecieron bajo el manejo extensivo habitual de la zona.

Mapa: Provincia de Río Negro: Ubicación de los establecimientos en que se realizaron los ensayos: A: Establecimiento 1 en la Región ecológica de Cordillera y B: Establecimiento 2, en la región ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales.



2. Conteo de melófagos y registro de variables adicionales

En ambos establecimientos, E1 y E2, los animales se revisaron mensualmente registrando la cantidad de melófagos presentes. Los conteos se realizaron con contadores manuales individuales (Heiniger MR), según Nelson, (Nelson *et al.*, 1957) con los animales sujetos, echados sobre el flanco izquierdo, revisando el animal desde la cabeza hasta la cola, todo el lado derecho. Los resultados se multiplicaron por dos, calculando de esta manera el número total de melófagos por ovino. En caso de no encontrar melófagos

en el lado derecho, se buscó cuidadosamente en lado izquierdo, determinando de esta manera el cero (0) como la no presencia de parásitos en toda la superficie del animal.

En cada revisión también se registraron las siguientes variables:

- **Condición corporal (CC):** La misma se registró para evaluar el estado físico nutricional de los ovinos. El método de medición utilizado fue el descrito por Jeffries (1961), basado en la palpación de los ovinos a nivel de la columna vertebral, detrás de la última costilla y encima de los riñones. La CC se valora dentro de una escala de 1 a 5 con valores intermedios (desde un animal extremadamente flaco hasta un animal con un grado de engrasamiento excesivo). En cada una de las revisiones se registró la CC de manera individual y se calculó un promedio del grupo evaluado.
- **Peso:** para su registro se utilizó una balanza electrónica (Balcoppan MR). El peso se registró en cada una de las revisiones de manera individual y se calculó un promedio del grupo evaluado.
- **Temperaturas ambientales:** A partir de registros de la Estación Meteorológica Aeropuerto Bariloche (Servicio Meteorológico Nacional) y datos proporcionados por el área de Climatología de la EEA INTA Bariloche, se obtuvieron las temperaturas promedio mensuales para las localidades estudiadas.
- **Largo de mecha:** Se midió el largo de fibras de lana de los ovinos al inicio y al final de cada ensayo, y se calculó la tasa de crecimiento mediante la técnica del dye banding descrita por Chapman, J. (1963). Esta técnica se basa en el teñido de la lana en forma de bandas en determinados momentos, en el presente estudio se realizó los días 110 y 251 en E1 y los días 107 y 210 E2. El día de la esquila (día 269 y 272 respectivamente) se tomaron muestras individuales de las fibras teñidas para su posterior medición. Con los valores obtenidos se calculó el largo de lana promedio para cada grupo de animales en cada una de las revisiones, y la tasa de crecimiento de la lana.

- **Presencia de pupas:** en cada revisión se registró la presencia o ausencia de pupas de manera individual, obteniendo el porcentaje de animales con pupas de cada grupo estudiado.

También se realizaron comparaciones con datos previos obtenidos en la EEA INTA Bariloche, y con la bibliografía existente, caracterizando de manera más ajustada la dinámica poblacional observada en la Patagonia.

Para describir la dinámica de las poblaciones de melófagos en ambos grupos de animales (borregos vs. adultos con infestación natural) del Establecimiento 1, se ajustaron curvas Gaussianas simétricas a los datos, mediante el software para regresión no lineal Prism4 (Motulsky y Christopoulos, 2003). La ecuación matemática que relaciona al número de melófagos por grupo con la fecha (medida en días desde el primer conteo efectuado el 20 de marzo de 2009), es la siguiente:

$$y = N_{m\acute{a}x} \times e^{0,5 \times ((t - t_m) / SD)^2},$$

Donde y es el conteo de melófagos en el día t , $N_{m\acute{a}x}$ es el número máximo de melófagos en cada grupo, t_m es el día en el que se alcanza el pico poblacional y SD es el desvío estándar de la curva Gaussiana. Para comparar los parámetros de ambas curvas poblacionales, se utilizó el método de "ajuste global" (Motulsky y Christopoulos, 2003). Este método consiste en la comparación de dos modelos para el set de datos: 1) el modelo nulo, que consiste de ajustes separados para los datos de cada grupo de animales (en este caso, borregos vs. ovinos adultos), y 2) el modelo alternativo, que consiste en el ajuste de una curva en común para los datos de ambos grupos. El método utiliza el Criterio de Información de Akaike corregido (AICc) de ambos modelos, para calcular la probabilidad de que el modelo nulo (es decir, dos curvas por separado), sea mejor que el alternativo (es decir, una curva en común). En los resultados se reporta

como medida de evidencia estadística, la relación de probabilidades (ER: evidence ratio) en favor del mejor modelo.

En el Establecimiento 2, para describir la dinámica de las poblaciones de melófagos en los borregos con distintos niveles de infestación artificial (con 5 y 15 melófagos inoculados), se utilizó la misma metodología descrita arriba. La ecuación Gaussiana, en este caso relaciona el número de melófagos con la fecha medida en días desde el 17 de marzo de 2009, fecha en que se realizó el primer conteo.

4.3 Resultados

Establecimiento 1:

Los conteos de melófagos, los porcentajes de animales infestados y de positividad a pupas, y los registros de datos adicionales: promedios de condición corporal (CC) y peso (kg) en los borregos y en los ovinos adultos, y los promedios mensuales de temperatura ambiental (°C) se presentan en la Tabla 1 del Anexo Dinámica Poblacional.

En el comienzo de las revisiones (marzo) se registraron cargas promedio de 43 melófagos en borregos IN y de 4 melófagos en ovinos adultos IN. Estas cargas fueron aumentando hasta llegar a conteos promedio máximos de alrededor de 150 melófagos en los borregos IN entre los meses de julio y septiembre, mientras que para los ovinos adultos IN los conteos máximos se registraron en septiembre (promedio 86,7). Posteriormente, los conteos fueron descendiendo hasta el momento de la esquila en diciembre, llegando a un promedio de 16,6 melófagos en el conteo realizado inmediatamente antes de la esquila en los borregos IN, y de 31,5 en los ovinos adultos

IN. Aproximadamente 2 meses después de la esquila, en el mes de febrero, se realizó un conteo encontrando cargas mínimas de parásitos en los animales (borregos IN: promedio 2,4 y ovinos adultos IN: 1,3), y porcentajes de infestación del 83,3% en los borregos IN y del 66,7% en los ovinos adultos IN, en su mayoría con un solo melófago hallado en el flanco izquierdo luego de que la revisión sobre el flanco derecho resultara negativa.

Las curvas Gaussianas ajustadas con los datos obtenidos para describir la dinámica poblacional de melófagos en los dos grupos de animales del E1 fueron las siguientes:

$$y = 186 \times e^{0,5 \times ((t-136) / 65,4)^2} \quad (\text{Adultos IN})$$

$$y = 85,7 \times e^{0,5 \times ((t-179) / 62,2)^2} \quad (\text{Borregos IN})$$

Las curvas se ajustaron a los datos con coeficientes de determinación de $R^2 = 0,54$ y $R^2 = 0,59$, respectivamente. Ambas curvas difirieron en sus parámetros de máximo pico poblacional ($N_{m\acute{a}x}$) y de tiempo hasta alcanzar ese pico (t_m). Para dichos parámetros, las relaciones de probabilidades en favor del ajuste de curvas separadas por grupo fueron de $ER = 99,99/0,01$ y $ER = 98,14/0,86$ respectivamente. En cambio, el parámetro de desvío estándar (SD) de ambas curvas fue similar (ver Fig. 1)

En cuanto al porcentaje de positividad a pupas, en el comienzo de las revisiones en el mes de marzo se registró un 100% de positividad en los borregos IN y un 30% en los ovinos adultos IN, mientras que en todos los siguientes controles este porcentaje fue del 100% en todos animales revisados, manteniéndose este porcentaje hasta la esquila. En la revisión post esquila del mes de febrero de 2010, se encontraron porcentajes de positividad a pupas leves a moderados (22,2% en borregos IN y 66,7% en adultos IN).

En los borregos IN la condición corporal (CC), que al comienzo de los registros en marzo fue en promedio de 2,8, descendió durante la época invernal hasta llegar a un valor mínimo en septiembre (promedio CC 1,5), aumentando luego paulatinamente hasta el mes de febrero, cuando el registro promedio de la CC fue de 2,6. El peso en estos animales, inicialmente con un promedio de 38,4 kg se mantuvo relativamente estable hasta el mes de noviembre, cuando comenzó a ascender hasta llegar a un promedio de 53,9 kg al final de las revisiones.

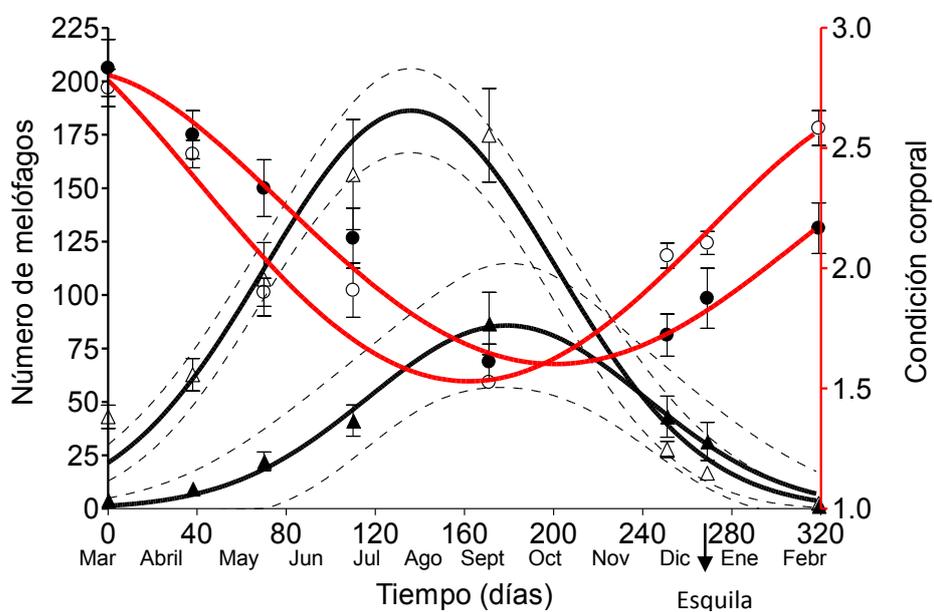
En los ovinos adultos IN, la condición corporal (CC), descendió a partir de la segunda revisión en el mes de abril, desde 2,6 hasta 1,6 en septiembre, ascendiendo luego hasta 2,2 en el mes de febrero (ver Fig. 1 a). El peso se mantuvo entre aproximadamente 50 y 55 kg a lo largo del periodo estudiado (ver Fig. 1 a del Anexo Dinámica Poblacional).

El largo de las fibras de lana, de 5,3 cm (marzo 2009), tuvo un incremento a 9,6 y 12,8 cm en los días 110 y 251 (julio y noviembre), llegando a 13,9 cm en la esquila (diciembre). Según estos datos, en un período de 10 meses la lana creció 8,6 cm, por lo cual se estima que el crecimiento mensual fue de aproximadamente 0,9 cm (ver Fig. 1 b del Anexo Dinámica Poblacional).

Con respecto a las temperaturas registradas en la zona, se obtuvieron promedios mensuales de 11,6 a 13,3°C durante el verano (diciembre y marzo del 2009 y febrero del 2010), con un valor máximo absoluto de 29,4°C (marzo), mientras que en los meses de otoño e invierno las temperaturas descendieron hasta llegar al promedio mensual mínimo de 3,5°C en el mes de julio, cuando el valor mínimo absoluto fue de -7,1°C (ver Fig. 1 b).

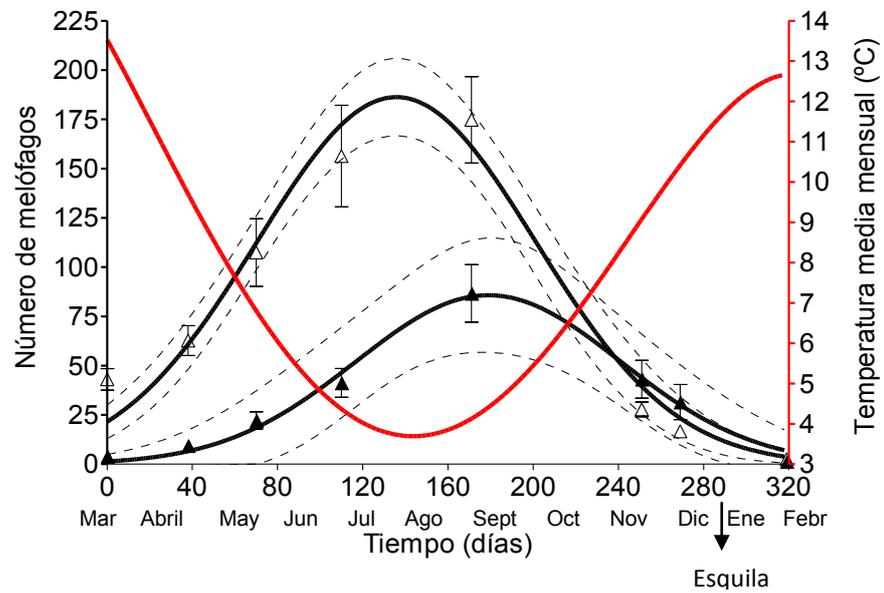
Figuras 1 a y b: Dinámica temporal de la población de melófagos en el Establecimiento 1 a lo largo de un año en ovinos adultos IN (triángulos rellenos) y borregos IN (triángulos vacíos) vs condición corporal (Fig. 1 a) y temperatura media mensual (Fig. 1 b). Las barras de desvío representan el error estándar de la media en cada fecha de recuento; las líneas punteadas son intervalos de confianza (95%) de las curvas Gaussianas ajustadas a los datos.

Figura 1 a:



Las líneas rojas representan la evolución temporal de la condición corporal en ovinos adultos IN (círculos rellenos) y borregos IN (círculos vacíos), ajustadas mediante un polinomio de cuarto grado

Figura 1 b:



La línea roja representa la evolución temporal de la T^0 , ajustada mediante un polinomio de cuarto grado

Establecimiento 2:

Grupo 1: Infestación natural:

En el primer control del grupo (Día 0), realizado el 10 de marzo del 2009, de un total de 11 animales se encontraron 2 parasitados con solo 1 melófago cada uno, sin registro de pupas. Desde el tercer control, el 27 de mayo (Día 78), todos los animales fueron negativos hasta el fin de los ensayos (Día 311).

Grupo 2: Infestación artificial:

Los conteos de melófagos, los porcentajes de animales infestados y de positividad a pupas, y los registros de datos adicionales: promedios de condición corporal (CC) y peso (kg) en los borregos infestados artificialmente con 5 y 15 melófagos, y los promedios mensuales de temperatura ambiental (°C) se presentan en la Tabla 2 del Anexo Dinámica Poblacional.

En el primer conteo realizado en el mes de abril, 36 días luego de la inoculación, se encontraron melófagos en todos los borregos IA 5 y el 80% de los borregos IA 15, quienes alcanzaron el 100% de infestación en el día 71, correspondiente al segundo conteo luego de la inoculación.

Con respecto a las cargas parasitarias, en el comienzo de las revisiones, el 22 de abril (Día 36), se registraron cargas promedio de 4,8 y 9,2 melófagos en los borregos con IA 5 y 15. Estas cargas fueron aumentando hasta llegar a conteos máximos en noviembre (Día 239: conteos promedio: 143,6 en borregos IA 5; 170,4 en borregos IA 15). Posteriormente, los conteos fueron descendiendo hasta el momento de la esquila, realizada el 14 de diciembre (Día 272) encontrando cargas mínimas 1 mes después de la misma (Día 304: conteos promedio: 4 en borregos IA 5; 3,2 en borregos IA 15).

Un mes después de la inoculación se verificó la presencia de pupas, en el 60% y el 80% de los borregos IA 5 y 15 respectivamente, alcanzando el 100% de ovinos con presencia de pupas en el día 147 y en el día 71 en los borregos IA 5 y 15 respectivamente. Una vez alcanzado este porcentaje, se registraron pupas en todos los borregos hasta el momento de esquila en el mes de diciembre (Día 272).

Las curvas Gaussianas ajustadas a los recuentos de melófagos por grupos de inoculación no difirieron ($ER = 79.08/20.92$). El modelo en común que mejor se ajustó ($R^2 = 0,64$) a ambos grupos de datos fue:

$$y = 155 \times e^{0,5 \times ((t-215) / 38,4)^2}$$

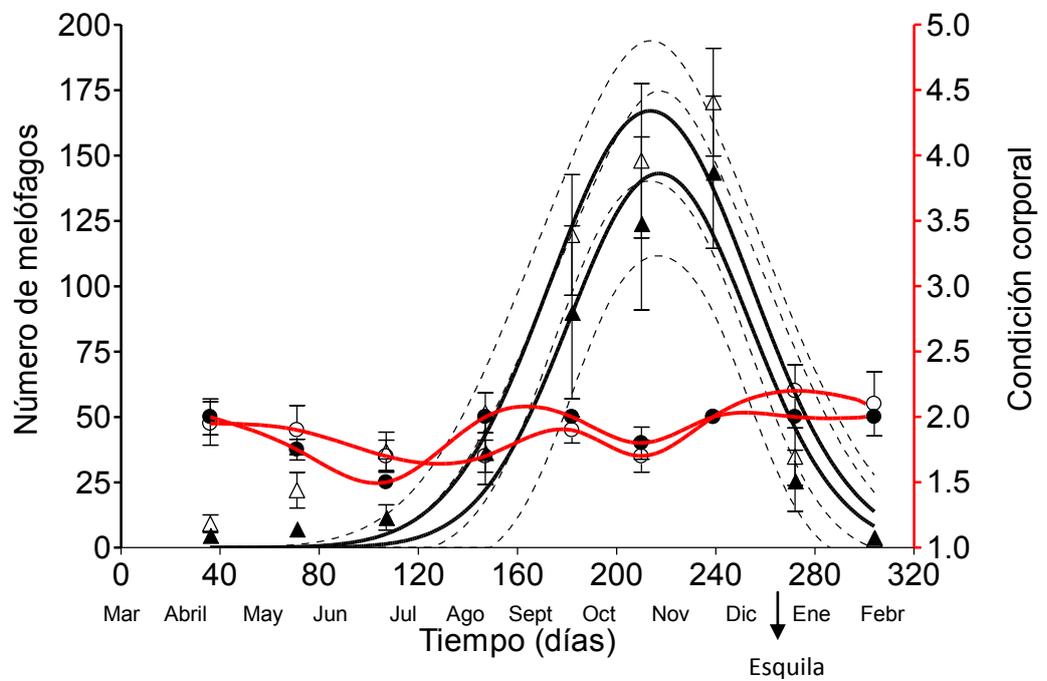
La CC se mantuvo alrededor de 2, con un leve descenso en los meses de otoño-invierno (Ver Fig. 2 a), mientras que el peso, inicialmente con un promedio de aprox. 26 kg, comenzó a aumentar luego de comenzada la primavera (noviembre) (Ver Fig. 2 a en Anexo Dinámica Poblacional).

El largo de las fibras de lana, inicialmente de 2,2 cm (marzo 2009), tuvo una medida de 5,3 y 8,4 cm los días 107 y 210 (julio y octubre), llegando a un promedio de 10,5 cm en la esquila (diciembre). En suma, en un período de 10 meses la lana creció aproximadamente 8,3 cm, por lo cual se estima que el crecimiento mensual fue de 0,8 cm (Ver Fig. 2 b en Anexo Dinámica Poblacional).

Con respecto a las temperaturas ambientales, los promedio mensuales estuvieron por encima de los 12°C durante el verano, con una temperatura promedio máxima en enero (15,5°C), descendiendo en los meses de otoño-invierno (1,6°C en julio). Ver Fig. 2 b.

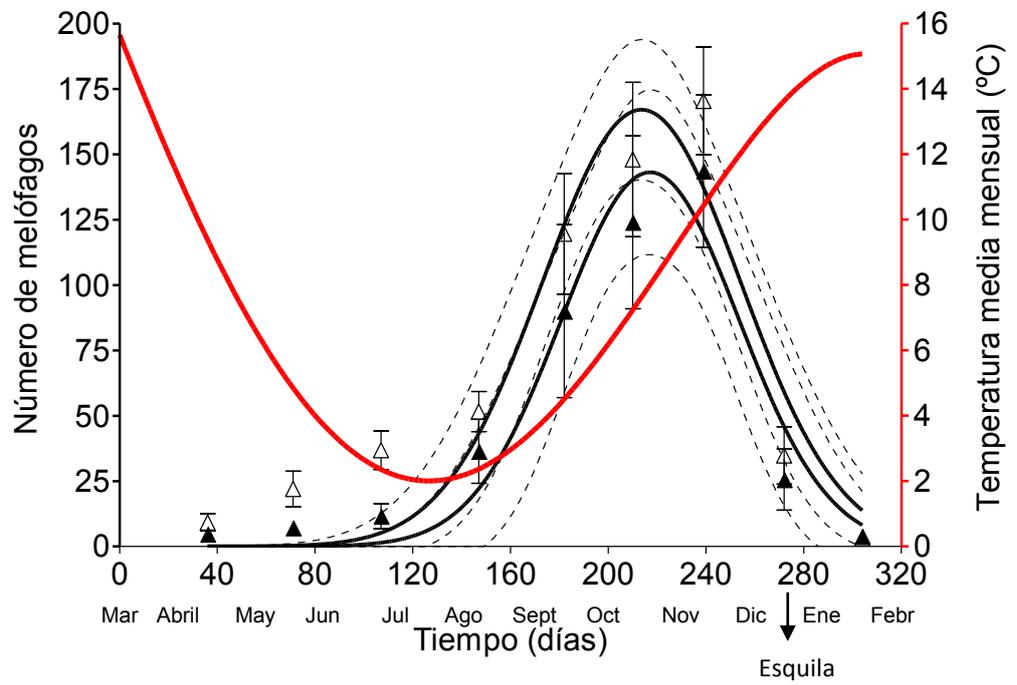
Figuras 2 a y b: Dinámica temporal de la población de melófagos en el Establecimiento 2 a lo largo de un año en borregos IA 5 (triángulos rellenos) y borregos IA 15 (triángulos vacíos) vs condición corporal (Fig. 2 a) y temperatura media mensual (Fig. 2 b). Las barras de desvío representan el error estándar de la media en cada fecha de recuento; las líneas punteadas son intervalos de confianza (95%) de las curvas Gaussianas ajustadas a los datos.

Figura 2 a



Las líneas rojas representan la evolución temporal de la condición corporal en borregos IA 5 (círculos rellenos) y borregos IA 15 (círculos vacíos), ajustadas mediante una spline cúbica (Motulsky y Christopoulos, 2003)

Figura 2 b



La línea roja representa la evolución temporal de la T° , ajustada mediante un polinomio de cuarto grado

Datos obtenidos con anterioridad en la EEA INTA Bariloche

Durante 24 meses (desde mayo del 2005 hasta mayo del 2007) se realizó el seguimiento de 31 borregos raza Merino en el Campo Anexo Pilcaniyeu, de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. Se registró la cantidad de melófagos en cada animal a través de 14 conteos realizados según Nelson, descripto anteriormente (Nelson *et al.*, 1957). Los datos obtenidos se relacionaron con las temperaturas medias correspondientes a la zona de Pilcaniyeu.

Como se observa en el Gráfico 3 en el año 2005 se produjo un aumento notorio de la población parasitaria en el mes de julio, momento en el cual se registran los promedios de temperatura más bajos del año (0,9°C). Los conteos continuaron aumentando hasta llegar un promedio de 182 melófagos (rango: 120-366) en el mes de septiembre; posteriormente a ese registro se esquilieron los animales, descendiendo hasta niveles mínimos durante el verano, cuando la temperatura fue de 12 a 14°C aprox. En el año 2006 se observaron tendencias poblacionales similares al año anterior (aumento poblacional en julio y descenso entre setiembre y octubre), aunque de menor magnitud.

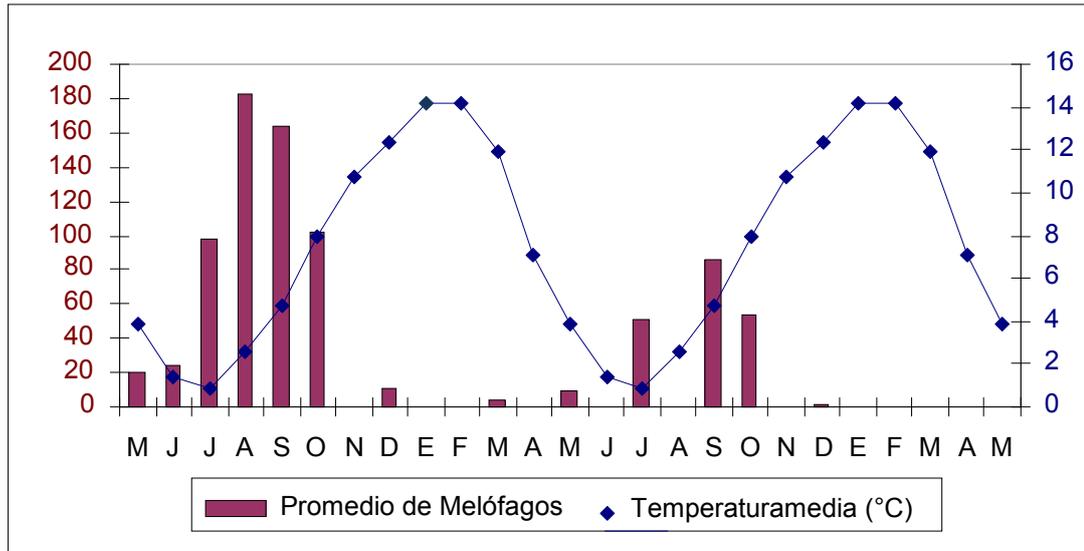


Gráfico 3: Campo Anexo Pilcaniyeu: Conteos promedio mensuales de melófagos en borregos (n: 31) y temperaturas medias ambientales (°C), registrados desde mayo de 2005 hasta mayo de 2007.

También se analizaron registros de la capacidad de infestación de *Melophagus ovinus*, a través de estudios realizados en un establecimiento de la cordillera rionegrina (Olaechea *et al.*, 2006) En este caso, se realizó una infestación artificial de melófagos en ovinos adultos cruzados Corriedale, utilizando una técnica similar a la descrita en este trabajo. Una semana después de las inoculaciones se registró el número de melófagos por animal, y se calculó la diferencia entre este registro y el número de melófagos inoculados, obteniendo una tasa de infestación del 45,8%, con variaciones individuales desde el 23,8 al 73,7%.

4.4 Discusión y Conclusiones

La bibliografía existente sobre la dinámica poblacional de *Melophagus ovinus*, indica que las poblaciones parasitarias siguen un patrón estacional de crecimiento a lo largo del año, con aumentos en el número de melófagos durante los meses invernales, y disminuciones durante la primavera y el verano (Graham y Taylor, 1941; Macleod, 1948; Evans, 1950; Pfadt, 1976; Legg *et al.*, 1991). Nuestros ensayos, permitieron analizar este patrón bajo distintas formas de infestación (natural y artificial), en dos categorías de animales (borregos y adultos), en dos condiciones ambientales (establecimientos ganaderos ubicados en dos áreas ecológicas de Río Negro), así como también en las diferentes razas de ovinos más comunes en la Patagonia (Corriedale y Merino).

En el Establecimiento 1 (E1), los ovinos estaban naturalmente infestados con melófagos y sin tratamientos antiparasitarios dentro de los dos años previos al inicio de los ensayos. En esta situación pudo observarse que en las categorías jóvenes, representadas por los borregos (animales de hasta un año de edad), la carga parasitaria en el mes de marzo, según los conteos realizados en la primera fecha de revisiones, tuvo un promedio de 43 melófagos, a diferencia de los ovinos adultos (de más de un año de edad), en los que este valor fue de 4 melófagos. La gran diferencia observada entre estos valores, puede atribuirse, además de a la mayor susceptibilidad de las categorías jóvenes (Nelson y Kozub, 1980; Allen y Nelson, 1982; Small, 2005), a que en una majada con infestación natural, a partir de las pariciones, (producidas mayormente en el mes de octubre, 5 meses antes del comienzo de los ensayos), ocurriría una migración unidireccional de *M. Ovinus* desde las madres hacia los corderos (Macleod, 1948; Tetley, 1958). Este tipo de migración fue descrita por Nelson (1958), quien observó que a partir de los nacimientos, se producía un rápido incremento en la infestación de los corderos (a la vez que esta descendía en las ovejas adultas), llegando a un pico máximo de conteos de

melófagos aproximadamente dos meses después, cuando descendía abruptamente con la esquila.

La población parasitaria observada en borregos se triplicó (conteos promedio de 43 a 147) en un periodo de 6 meses, (desde marzo hasta septiembre), mientras que en ovinos adultos la misma aumentó 21 veces (conteos promedio de 4 a 86,7), ya que esta última partía de valores muy bajos, aumentando la carga a lo largo del año, y recibiendo melófagos de las categorías más jóvenes, donde el parásito se multiplicaba. Esta transferencia fue descrita por McLeod (1948) como "transferencia en sentido inverso". En Establecimiento 2 (E2), originalmente se propuso estudiar un grupo de animales adultos con infestación natural, y 2 grupos de borregos con distintos niveles de infestación artificial (5 y 15 melófagos). En el caso de los ovinos adultos con infestación natural (adquirida a partir del contacto con ovinos infestados previo al comienzo de los ensayos), todos los animales fueron negativos desde el tercer control (Día 78), luego de registrar muy bajos conteos (1 melófago en 2 ovinos) al inicio de las observaciones. Asumimos que en este grupo falta de evolución de la infestación pudo deberse a varias razones: el grupo se conformaba por animales adultos, categoría con menor predisposición a las infestaciones por ectoparásitos que los borregos (Nelson y Kozub, 1980; Allen y Nelson, 1982; Small, 2005), la carga parasitaria observada en los ovinos desde las primeras revisiones fue extremadamente baja, y el estado nutricional de los animales, evaluado a través de la condición corporal, se mantuvo en niveles habituales para la zona y la época del año (de 2 a 2,5). Trabajos previos (James, 1999) describen la relación existente entre el estado nutricional de los animales y los niveles de infestación con ectoparásitos (mayores niveles parasitarios en los animales en peor estado), por lo que el haber mantenido una buena condición puede haber influido en los resultados.

En los borregos IA del E2, la parasitación de los animales se produjo de manera artificial, mediante la inoculación manual de 5 y 15 melófagos en borregos que nunca habían sido expuestos al parásito ni habían recibido tratamientos antiparasitarios con anterioridad.

En este caso, los conteos de melófagos fueron incrementándose, registrando un aumento abrupto en los mismos a partir del 5º mes post-inoculación. Los conteos promedios aumentaron aproximadamente 30 veces su valor inicial (borregos IA 5) y 28,5 veces (IA15), en un período de 7 meses. Este aumento se adjudica a que la población parasitaria se encontraba en etapa de colonización luego de la infestación artificial, a diferencia de lo ocurrido en el E1, donde la majada estaba previamente parasitada, con la población de *M. ovinus* ya establecida.

La situación provocada en E2, donde artificialmente se infestan ovinos, podría compararse con lo que ocurre naturalmente al ingresar un animal parasitado en una majada libre. Esta condición a campo se describe en publicaciones previas (Olaechea *et al.*, 2006), donde luego del ingreso del melófago a la majada la evolución fue lenta y con bajos conteos por animal, aumentando luego de manera más abrupta, de forma similar a la observada en el presente estudio.

El gran aumento observado en los recuentos parasitarios en los borregos IA, seguramente tenga que ver también con el hecho de que los borregos en este caso estaban en un potrero aislado, sin contacto con otros animales a quienes pudieran transferir parásitos, situación que sí ocurrió en el E1.

Los conteos de melófagos en la primer revisión en E2, transcurrido un mes luego de la inoculación artificial, permiten estimar la capacidad de *M. ovinus* para infestar huéspedes susceptibles. Teniendo en cuenta la diferencia entre el número de melófagos registrados el día 36 (primer conteo post-inoculación) y el día 0 y considerando como 100% el número de melófagos usados en la infestación artificial, la tasa de infestación fue de aproximadamente 96% en los borregos IA 5 y de 61% en los borregos IA 15. Estos valores superan a los encontrados en trabajos previos, en los que una semana después de la inoculación de 205 parásitos adultos en 4 ovinos susceptibles, se encontró una tasa de infestación del 45,8%, considerando que este porcentaje de melófagos se adaptó y se mantuvo en sus nuevos hospedadores (Olaechea *et al.*, 2007). Esta diferencia podría

atribuirse en parte a que en el trabajo mencionado, se utilizaron ovinos adultos como receptores de parásitos, quienes tienen menor susceptibilidad a la infestación que las categorías jóvenes, como las utilizadas en nuestros estudios.

Más allá de las diferencias encontradas en las distintas categorías y formas de infestación, el patrón de crecimiento poblacional observado coincide con el descrito por Nelson (1962), quien diferencia una fase de "susceptibilidad", correspondiente a la fase ascendente de la curva, donde la población crece hasta un punto máximo y una fase de descenso o de "resistencia", en la cual el número de melófagos disminuye a niveles mínimos. Esta fase de descenso poblacional fue atribuida por varios autores a diversos factores, entre los que se encuentran el aumento de temperatura ambiental, la transferencia parasitaria de las ovejas hacia los corderos, la generación de resistencia por parte de los animales y la esquila (Graham y Taylor, 1941; Macleod, 1948; Bosman *et al.*, 1950; Evans, 1950; Nelson y Qually, 1958). En este caso, en los dos establecimientos estudiados, la fase de resistencia o de descenso poblacional comenzó antes de la esquila, llegando a niveles mínimos luego de la misma, tanto de melófagos adultos como de pupas.

La esquila, que como pudo comprobarse en el presente estudio es la práctica de manejo que determina el descenso abrupto de las poblaciones parasitarias, provoca la pérdida de la mayor parte de los melófagos adultos (hasta un 97% de la carga parasitaria según estudios realizados en Patagonia), y de las pupas. Los ejemplares adultos se pierden fundamentalmente con el vellón extraído, mientras que muchos de los remanentes sobre el animal, caen de la escasa cobertura de lana, cuando por las temperaturas de verano buscan regular su temperatura refugiándose en las zonas más ventrales (Olaechea y Corley, 2003). Debido a la reducción en las poblaciones que determina la esquila, debe considerarse como una herramienta en el control de la melofagosis, indicando la aplicación de tratamientos antiparasitarios luego de realizada la misma, aprovechando de esta manera las mínimas cargas parasitarias remanentes en los animales y la ausencia

de pupas. En el caso de que la esquila sea preparto, se debe tener en consideración que el tratamiento antiparasitario aplicado debe eliminar todos los parásitos antes de que comiencen las pariciones, para evitar el contagio de los corderos, que estando infestados y no tratados, se convertirán en reservorios y multiplicadores de la parasitosis para toda la majada (Small, 2005).

Es ampliamente aceptada la influencia de un factor estacional, en relación a las temperaturas ambientales presentes, sobre la presentación de las curvas de crecimiento poblacionales (Macleod, 1948), como pudo observarse claramente en E1 y al analizar los datos obtenidos en el INTA Bariloche en los años 2005-2007: el aumento poblacional se produjo en los meses con bajas temperaturas (y menor peso y condición corporal de los animales) y la disminución durante la primavera y el verano. Esta relación inversamente proporcional no se visualiza de esta forma en E2, donde como ya fue mencionado, se produjo una situación particular al tratarse de una población nueva en animales jóvenes, y se observa que el máximo crecimiento poblacional se logra más tardíamente (llegando al verano) que en los demás casos.

Existen otros factores que pueden influir en la dinámica poblacional de *M. ovinus*, además de los ya mencionados, representados por el manejo, y el estado nutricional, fisiológico e inmune del huésped (Small, 2005). Otro factor de manejo, como la venta de corderos, que generalmente se realiza en los establecimientos ganaderos, determina la pérdida de los huéspedes más susceptibles y portadores de las mayores cargas de la majada. (Pfadt, 1976; Olaechea *et al.*, 2003).

Al contrario de lo que ocurre con el peso, la CC no está influenciada por situaciones como el crecimiento de la lana, el crecimiento corporal en animales jóvenes, la preñez, etc, por lo que permite una mejor estimación del estado nutricional de los ovinos, el cual influye en la presentación de melofagosis (al igual que ocurre con otras ectoparasitosis), presentándose con mayor severidad en animales con baja CC (Olaechea, 2005; Small, 2005). Esta relación puede visualizarse en el Grafico 1 a, donde las estimaciones

realizadas a partir de los datos recabados en el E1, muestran como los conteos de melófagos aumentan mientras que la CC disminuye (invierno), y descienden cuando la CC comienza a aumentar (primavera), como consecuencia de la mejor alimentación de los animales a partir del crecimiento de las pasturas del aumento de la temperatura. Esto no se visualiza en el E2 (Gráfico 2 b), lo cual podría atribuirse en parte a la oferta forrajera disponible (pocos animales en un potrero con pasturas a disposición).

Existen también características de los animales que condicionan el microclima existente dentro del vellón, de suma importancia en un ectoparásito con alta adaptación a su huésped, como lo son la raza y largo de la lana. La raza determina que el vellón sea más o menos abierto, con lo cual cambian las características de este microclima (Evans, 1950; Tetley, 1958; Urquhart *et al.*, 1996). Con respecto al largo de la lana, si bien se postula que en la lana larga aumenta las oportunidades de establecimiento y proliferación de los melófagos al permitir las que se produzcan condiciones necesarias en el vellón, esto es limitado, ya que en los dos establecimientos las poblaciones parasitarias comenzaron a descender antes de la esquila. Esto sugiere, que las condiciones ideales para el desarrollo de *M. ovinus*, incluyen diversos factores entre los cuales, además de un rango de temperatura y determinada condición corporal también estaría incluida una adecuada longitud de mecha (ni tan corta que impida la generación del ambiente adecuado en el vellón, ni tan larga que dificulte la migración vertical que realiza el melófago para regular la temperatura) (Tetley, 1958).

Si bien futuras investigaciones seguramente ayudarán a determinar con mayor exactitud la influencia de algunos parámetros estudiados en el presente trabajo, los resultados obtenidos permiten analizar los diferentes aspectos que pueden influir en la dinámica poblacional de *M. ovinus*.

5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA MELOFAGOSIS EN OVINOS EN ARGENTINA

5.1 Introducción

Distribución de la melofagosis en las Regiones NOA, NEA, Cuyo, Pampeana y Patagonia

El área principal de difusión de la melofagosis en Argentina es la Región Patagónica, en la cual se encuentra aproximadamente el 69% de la población ovina del país (10.198.685 cabezas (Senasa, 2011), y donde existen condiciones climáticas favorables para el desarrollo de *Melophagus ovinus*. En esta Región, los hallazgos del parásito son constantes, principalmente en las zonas húmedas de la precordillera y sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego, observándose una dispersión que también afecta las majadas de la meseta árida y costa atlántica (Olaechea *et al.*, 2006). Asimismo, existen referencias bibliográficas que mencionan observaciones de melófagos en la zona sur de la Provincia de Buenos Aires, La Pampa y San Luis (Ambrústolo *et al.*, 1987).

Si bien se tiene conocimiento de ambientes donde se encuentra el parásito (o donde las condiciones climáticas probablemente permitirían su presencia), no existen hasta el momento relevamientos que permitan caracterizar con certeza su distribución, por lo que se consideró necesaria la realización del presente estudio, cuyo objetivo es obtener información actualizada sobre la dispersión de *M. ovinus* en las distintas Regiones de la Argentina. En el mismo se analizan distintos factores de importancia a nivel de establecimientos, como la existencia de otras ectoparasitosis (sarna y pediculosis), las

medidas de prevención y control adoptadas por los productores de las áreas afectadas, el tipo de explotaciones, el manejo y la presencia de otros factores que pudieran predisponer a la presentación de la parasitosis.

5.2 Materiales y Métodos

Se realizaron encuestas confeccionadas con un diseño descriptivo y transversal (ver Encuesta 1 en Anexo Distribución Geográfica), tomando como referencia los cuestionarios utilizados en los trabajos de Bisdorff y Wall (2006). Las mismas fueron hechas en forma personalizada a los dueños, administradores o encargados de establecimientos ganaderos. En su difusión y realización intervinieron veterinarios de actividad privada, de INTA y veterinarios oficiales involucrados en programas de control de enfermedades, en las distintas provincias consultadas, durante los años 2010 y 2011.

A través estas encuestas se relevaron datos sobre:

- Características generales del establecimiento (identificación y caracterización del establecimiento, datos del propietario o encargado, datos sobre los animales y tipo de producción, existencia y estado de las instalaciones, manejo)
- Presencia de melófagos, sarna y piojos desde el año 2009 en el establecimiento, con o sin diagnóstico veterinario.
- Melofagosis: En los casos con observaciones de melófagos, se registró la morbilidad y gravedad de los casos, las categorías de animales afectados y los tratamientos realizados (productos administrados, formas de aplicación, frecuencia entre las dosificaciones, estrategias de control, etc.)

También se recolectó información regional adicional sobre la presencia de melófagos a partir de comunicaciones con médicos veterinarios referentes de las regiones estudiadas.

La información obtenida se analizó considerando las cinco regiones geográficas en que se divide el país:

I - Región Noroeste: Provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán.

II - Región Noreste: Provincias de Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa y Misiones.

III - Cuyo: Provincias de Mendoza, San Juan y San Luis.

IV - Región Pampeana: Provincias de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa y Santa Fe.

V - Región Patagónica: Provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Se realizaron 177 encuestas, relacionadas en cada región con el porcentaje que cada una aporta al total de la población ovina nacional.

Teniendo en cuenta la importancia de esta producción en Patagonia, sus características diferenciales y la diversidad ambiental presente dentro de las distintas zonas de la región, se establecieron algunas modificaciones y agregados que se detallan a continuación:

Particularidades de la metodología para la Región Patagónica:

Algunos de los aspectos de la información obtenida en las provincias que componen la Región (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego), se analizaron en forma conjunta, y en otros, fue necesario presentar la información de cada provincia en forma individual. Esto se debió a las diferencias ambientales que se registran en la Región, lo cual sumado a las grandes diferencias en el tipo y el tamaño de los

establecimientos, determina que se encuentren también diferencias en los manejos de las majadas. En el caso de la provincia de Tierra del Fuego, debido a las modificaciones establecidas en las encuestas (detalladas más adelante), la información también se presenta en un informe específico adicional (ver Informe 1: "Caracterización de la situación de la melofagosis en la provincia de Tierra del Fuego, Argentina" en Anexo Distribución Geográfica).

Para las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, se analizó información adicional obtenida mediante encuestas realizadas durante los años 2008 y 2009 en el marco de los "Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis" del SENASA, en Esquel (Chubut). A estos cursos asisten médicos veterinarios y paratécnicos involucrados en los planes de control de Sarna y Melofagosis ovina en la Patagonia (ver Encuestas 3 y 4 en Anexo Distribución Geográfica).

En la provincia de Tierra del Fuego, teniendo en cuenta la demanda de información sobre la melofagosis (ya que se identifica como la problemática más importante de la producción ovina), la encuesta realizada tuvo algunas modificaciones, relacionadas al nivel de detalle sobre los tratamientos realizados (ver Encuesta 2 en Anexo Distribución Geográfica). En este caso intervinieron en su realización el Laboratorio de Sanidad Animal de la Provincia de Tierra del Fuego, la Agencia de Extensión Rural del INTA en Río Grande, médicos veterinarios de actividad privada y Prolana (Programa Nacional SAGPyA).

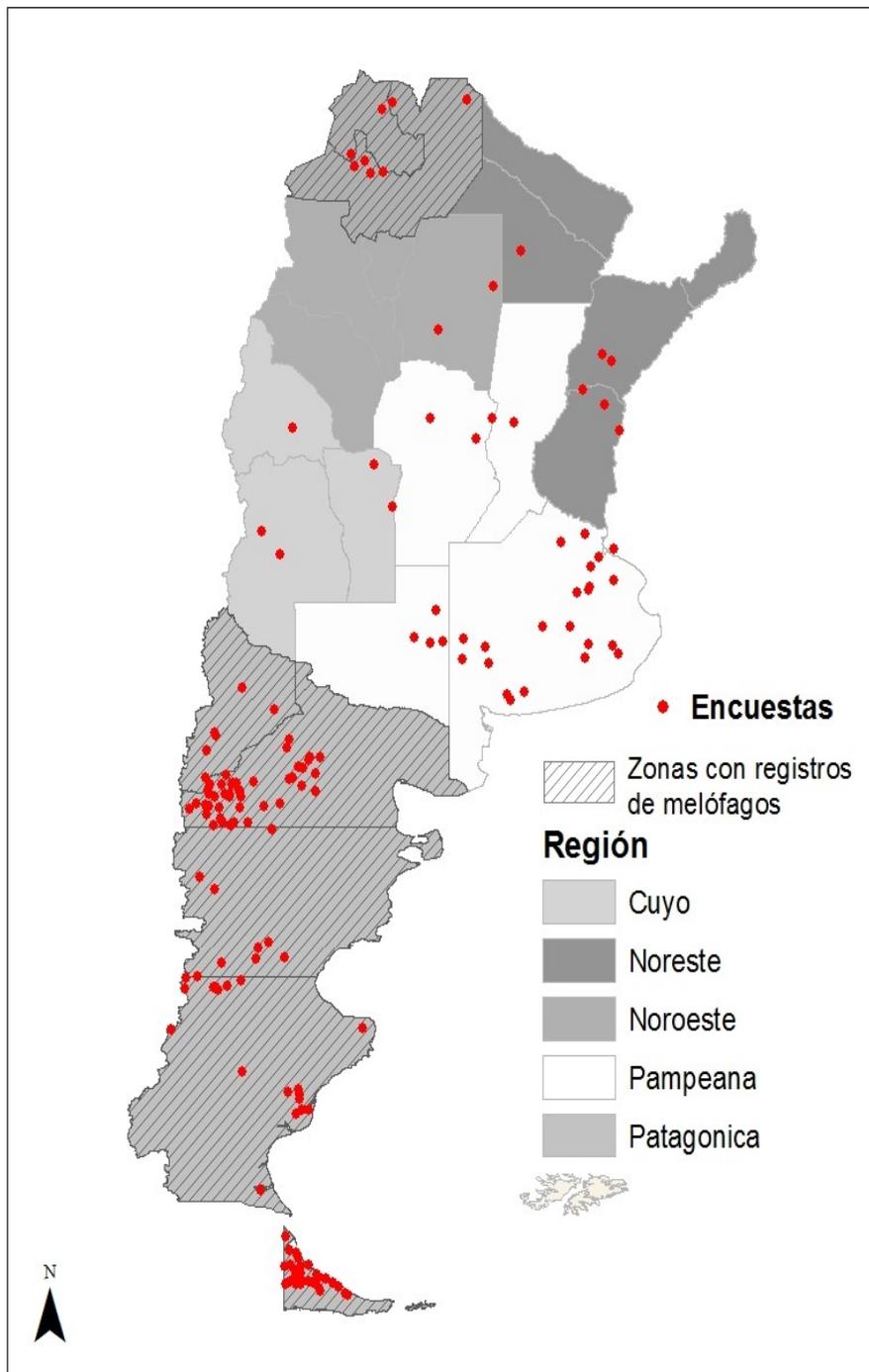
Por último, teniendo en cuenta la relación existente entre la evolución y diseminación del *Melophagus ovinus* con las condiciones climáticas, principalmente con la temperatura, se realizó un estudio (ver Informe 2 "Distribución de la melofagosis ovina en Argentina y su relación con las temperaturas ambientales" en Anexo Distribución Geográfica), donde se vincula la información obtenida sobre la dispersión del parásito en las distintas Regiones de la Argentina con las temperaturas ambientales de las áreas afectadas.

5.3 Resultados Generales

Se encuestaron un total de 177 establecimientos ganaderos ovinos de 18 provincias, que sumaron en total 1.491.867 hectáreas y una existencia de 590.691 ovinos.

Las encuestas en las diferentes regiones se presentan en el Mapa 1 y en la Figura 1, relacionadas a la población ovina en las mismas (ver Tabla 1). Como puede observarse, el 70% de la encuestas (123) corresponde a la Región Patagónica, que concentra un porcentaje similar de la población ovina del país (69%), mientras que el restante 30% de las encuestas (54), se distribuyó en las Regiones Pampeana, Noreste, Noroeste y Cuyo (14, 11, 5 y 1 % de la población ovina nacional respectivamente).

Mapa 1: Localización de los establecimientos encuestados en las Regiones Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagónica, y provincias (n:177).



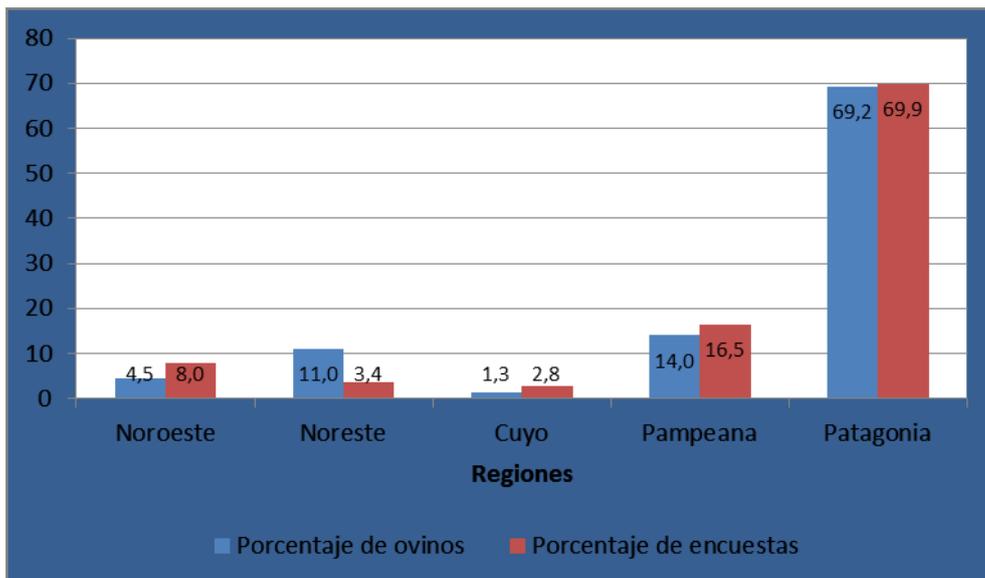


Figura 1: Distribución porcentual de ovinos y encuestas realizadas en las Regiones Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagónica (n: 177).

Tabla 1: Distribución numérica, absoluta y porcentual de ovinos y encuestas realizadas en las Regiones Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagónica (n: 177).

Región	Provincia	n° ovinos*	% ovinos	n° encuestas	% encuestas
Noroeste	Catamarca	29.537	0.20	0	0
	Jujuy	337.472	2.29	3	1.7
	La Rioja	5.791	0.04	0	0
	Salta	147.456	1.00	6	3.4
	S. del Estero	128.203	0.87	5	2.8
	Tucumán	15.277	0.10	0	0
Total		663.736	5	14	8
Noreste	Chaco	144.276	0.98	1	0.6
	Corrientes	975.805	6.62	3	1.7
	Entre Ríos	402.455	2.73	2	1.1
	Formosa	84.392	0.57	0	0
	Misiones	6.993	0.05	0	0
Total		1.613.921	11	6	3
Cuyo	Mendoza	114.004	0.77	2	1.1
	San Juan	8.889	0.06	1	0.6
	San Luis	72.243	0.49	2	1.1
Total		195.136	1	5	3
Pampeana	Córdoba	222.808	1.51	1	0.6
	Santa Fe	82.682	0.56	1	0.6
	Buenos Aires	1.533.379	10.41	23	13.1
	La Pampa	221.799	1.51	4	2.3
Total		2.060.668	14	29	16
Patagónica	Chubut	4.438.991	30.13	11	6.3
	Neuquén	171.529	1.16	6	3.4
	Río Negro	1.894.192	12.86	60	34.1
	Santa Cruz	3.188.589	21.64	17	9.7
	T. del Fuego	505.384	3.43	29	16.5
Total		10.198.685	69	123	70
Total Argentina		14.732.146	100	177	100

* Fuente para las existencias ovinas: Sistema de gestión sanitaria-SIGSA Coordinación de Campo - Dirección nacional de Salud Animal (SENASA) marzo 2011

Ectoparásitos en ovinos

Como puede observarse en el Gráfico 1, el 71,2% de los establecimientos relevados en el país (126 sobre un total de 177), registró una o más especies de ectoparásitos durante el período 2009-2011, mientras que el 28,8% no tuvo registro de los mismos. Dentro del 71,2 % de observaciones mencionadas, el 63,8% (113) corresponde a una sola especie de parásito: melófagos (46,3%), sarna (3,4%) o piojos (14,1%), mientras que en el 7,3% (13 establecimientos) se observó más de una especie de ectoparásito. Las infestaciones parasitarias mixtas ocurrieron en las regiones Noroeste y Patagónica, encontrando en general, la coexistencia de melófagos y piojos.

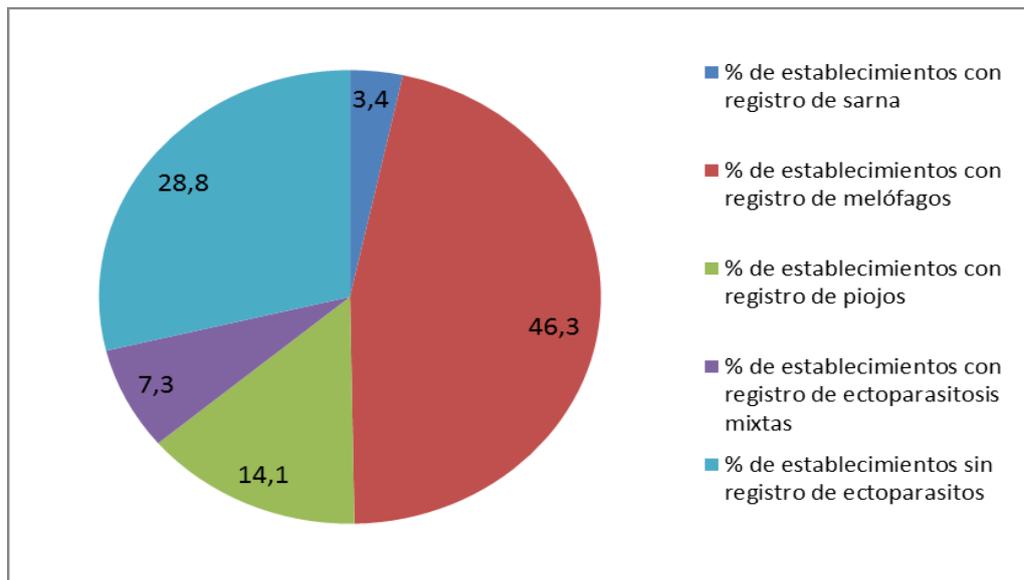


Gráfico 1: Establecimientos ovinos relevados en Argentina (n:177): Porcentaje de registros de sarna, melófagos, piojos, parasitosis mixtas, y porcentaje de establecimientos sin registro de ectoparásitos durante el período 2009-2011.

Los resultados generales encontrados por regiones y provincias se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2: Observaciones de Melófagos, Sarna y Piojos en las 18 provincias relevadas en las regiones Noroeste, Noreste, Pampeana, Cuyo y Patagónica, según las encuestas realizadas.

	Provincia	N° de encuestas	N° de observaciones de Melófagos	N° de observaciones de Sarna	N° de observaciones de Piojos
Noroeste	Jujuy	3	2	0	2
	Salta	6	5	1	4
	Stgo. Del Estero	5	0	0	0
Noreste	Chaco	1	0	0	0
	Corrientes	3	0	0	2
	Entre Ríos	2	0	0	2
Cuyo	Mendoza	2	0	0	1
	San Juan	1	0	0	0
	San Luis	2	0	0	1
Pampeana	Córdoba	1	0	0	0
	Santa Fe	1	0	0	1
	Buenos aires	23	0	0	15
	La Pampa	4	2	2	2
Patagónica	Chubut	11	8	0	0
	Neuquén	6	1	1	0
	Río Negro	60	35	7	7
	Santa Cruz	17	17	0	0
	Tierra del Fuego	29	26	0	1
Total		177	96	11	38

Melofagosis

La presencia de melófagos fue identificada en 96 establecimientos de los 177 encuestados en el país, lo cual representa más del 50% de los relevamientos.

Los hallazgos corresponden a 2 de las 5 regiones: Noroeste y Patagonia. En la Región Noroeste, en Jujuy y Salta, las observaciones ocurrieron en 7 de 9 establecimientos encuestados en ambas provincias (77,8%), mientras que en Patagonia, las mismas fueron hechas en todas las provincias que integran la región: Neuquén (16,7% de positividad), Río Negro (58,3%), Chubut (72,7%), Santa Cruz (100%) y Tierra del Fuego (89,7%).

Pediculosis

Los hallazgos de piojos fueron hechos en 38 establecimientos de los 177 relevados en el país (21,1%), no pudiendo establecer en la mayoría de los casos si se trataba de piojos masticadores (*Bovicola ovis*) o chupadores (*Linognathus sp.*). En todas las regiones se hicieron observaciones de piojos: En la Región Noroeste, en las provincias de Jujuy y Salta; en la Región Noreste, en Corrientes y Entre Ríos; en Cuyo, en Mendoza y San Luis; en la Región Pampeana, en Santa Fe, Buenos Aires y La Pampa, y en Patagonia, en Río Negro y Tierra del Fuego.

Sarna

Se registraron casos de sarna psoróptica en 11 establecimientos de los 177 relevados en el país, lo cual representa un 6,2%. Estas observaciones se realizaron fundamentalmente en la Región Patagónica (provincia de Río Negro), y en menor medida en las regiones Noroeste (Salta) y Pampeana (La Pampa).

5.4 Resultados por Regiones

1- Región Noroeste

Introducción

La Región del Noroeste Argentino (NOA) cuenta con una población de aprox. 663.736 ovinos, lo cual representa el 5% de las existencias nacionales. Las explotaciones lanares tienen carácter familiar, prácticamente todos los ovinos son criados por pequeños productores para autoconsumo en sistemas mixtos ganaderos. En este contexto, el ovino es proveedor directo de alimento y lana, participando con el 7% del total de lanas producidas en la Argentina, con la cual se obtiene materia prima para la vestimenta y labores de artesanía regional.

Parte 1: Características generales del establecimiento

Establecimientos, superficie, ovinos: raza y tipo de producción

Se relevaron 14 establecimientos, que suman un total de 1153 ovinos y 946 ha, de las cuales 869 se destinaban a la producción ovina. Los sistemas fueron prácticamente en su totalidad mixtos, principalmente con caprinos, bovinos o llamas. La raza ovina predominante fue la criolla (78,6%), seguida por cruza (21,4%), con una producción destinada a la producción de lana y carne (corderos).

Instalaciones

Los 14 establecimientos relevados contaban con corrales, en estado de mantenimiento variable (bueno, regular y malo). Solo uno (7,4%) contaba con manga, y ninguno con bañadero. Con respecto a los alambrados, en 5 casos (35,7%) los establecimientos tenían alambrados perimetrales en general en buen estado, mientras que en 6 de estos también había divisiones internas en buen estado.

Manejo

El 85,7% de los establecimientos contaban con asistencia veterinaria, en general de manera ocasional (ante eventos puntuales). En el 28,6% de los casos, en las provincias de Salta y Jujuy, se realizaban movimientos a veranada (octubre a abril) e invernada (mayo a septiembre-noviembre). En cuanto a la esquila, esta se realizaba en general en los meses de noviembre o diciembre.

Parte 2: Ectoparásitos en ovinos

Presencia de melófagos, sarna y piojos

El 50% de los establecimientos observó la presencia de melófagos en el período consultado, los mismos correspondieron a las provincias de Salta y Jujuy. En el caso de Salta, 5 de las 6 encuestas resultaron positivas, mientras que en Jujuy, en 2 de los 3 casos se observó la presencia del parásito. La distribución de los casos observados a lo largo del año (durante el período 2009-2010) puede observarse en la Figura 2.

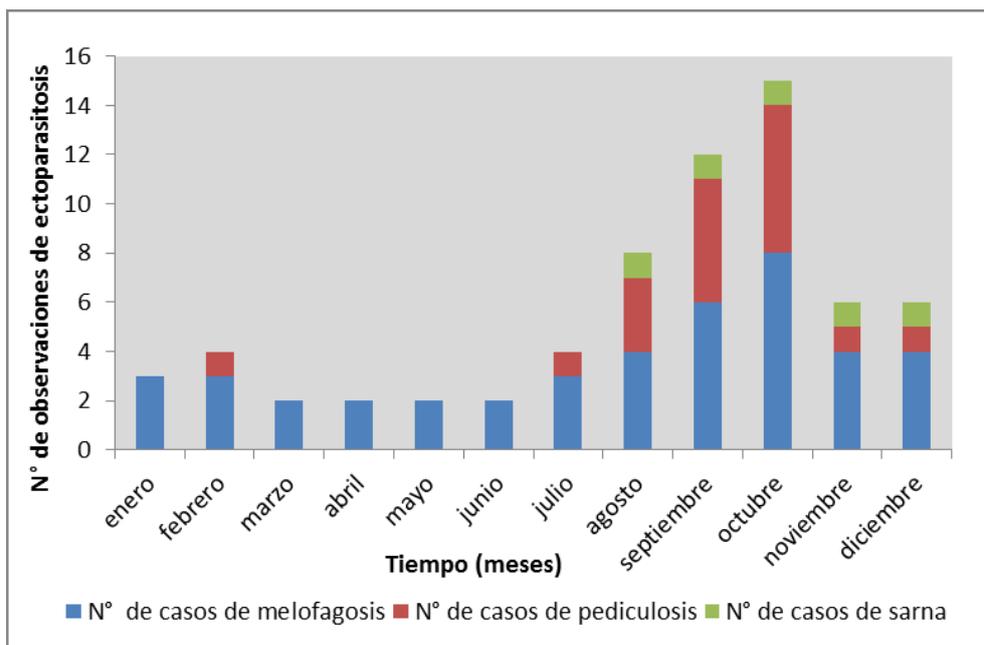


Figura 2: Distribución de las observaciones de majadas con melófagos, piojos y sarna entre los años 2009 y 2011 en el total de establecimientos encuestados en la Región NOA (n: 14)

Con respecto a la presencia de otros ectoparásitos, en un solo caso se observó sarna en los ovinos (7,1%), mientras que la presencia de piojos se registró en 6 de los establecimientos relevados en la Región (42,8%). En ambos casos, las observaciones fueron hechas principalmente durante los meses de primavera (septiembre a diciembre), como en el caso de melófagos. Aproximadamente en el 50% de los casos de observación de ectoparásitos no hubo diagnóstico veterinario. El 35,7% de los productores declaró que alguno de sus vecinos tuvo melófagos, piojos o sarna en el período consultado, manifestando haber tratado a los animales con antiparasitarios en esas oportunidades.

Melofagosis

En cuanto al porcentaje de animales infestados, en general se manifestó que el 100% de los ovinos estaban afectados, incluyendo a todas las categorías. La gravedad de la melofagosis fue definida como moderada en el 57,1% de los casos, grave en el 28,6% y leve en el restante 14,3%.

Se registraron 3 principios activos empleados para el tratamiento o control de la melofagosis: piretroides (cipermetrina), avermectinas (ivermectina) y salicilanilidas (closantel). En 5 de los 6 casos en que los productores encuestados recordaban o tenían registros de las drogas administradas, utilizaron cipermetrina de aplicación local (pouron), dada como droga única, o en combinación con ivermectina inyectable o closantel inyectable. En el 16,7% de los casos, la droga aplicada fue closantel oral como única droga. En cuanto al número de tratamientos realizados, la mayoría de los productores manifestó haber tratado a los animales entre los meses de septiembre a diciembre.

Información adicional para la región NOA

De acuerdo a comentarios de veterinarios locales de la provincia de Salta, surgidos de comunicaciones personales, el melófago se encuentra en tres zonas agroecológicas del NOA: Puna, Valles Áridos y Valles Templados. La presencia del mismo se observa principalmente en septiembre y octubre, en relación con la esquila, en las zonas de pie de cerro, donde los ovinos pastorean con caprinos y se realizan encierres nocturnos, así como en la zonas de altura, donde las majadas están libres.

En la provincia de Jujuy, los profesionales consultados consideran que la melofagosis no se posiciona en general como un problema sanitario importante, incluso en algunas

oportunidades, al realizar las encuestas y comprobar la presencia de melófagos en los ovinos, los veterinarios ofrecieron realizar el tratamiento sin costo para los productores y estos no lo aceptaron.

Con respecto a la presencia de las otras ectoparasitosis consultadas, se realiza el diagnóstico de pediculosis, en general de manera accidental, en las juntas de hacienda o en la esquila, comprometiendo pocos animales de la majada (Med. Vet. Daniel Aguirre, EEA INTA Salta, comunicación personal)

Veterinarios consultados:

Salta:

Rubén Bravo, INTA Cafayate

Daniel Aguirre, INTA EEA Salta

Juan Ignacio Gazzotti, INTA AER San Antonio de los Cobres

Jujuy:

Walter Setti, Agencia de Extensión Rural Abra Pampa

Tucumán:

Fernando García Posse, Campo Experimental Regional Leales

2- Región Noreste

Introducción

En la Región del Noreste Argentino (NEA), compuesta por las provincias de Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa y Misiones, tiene una población de 1.613.921 ovinos, aproximadamente el 11% de la población ovina del país. En esta Región, la producción se concentra principalmente en el Sur de la Provincia de Corrientes, y en los departamentos del Norte de Entre Ríos, donde los ovinos son criados en general por pequeños productores de manera extensiva y mixta con ganado bovino.

Parte 1: Características generales del establecimiento

Establecimientos, superficie, ovinos: raza y tipo de producción

Los 6 establecimientos relevados, que reunían 2260 ovinos, sumaron en total 3979 ha, de las cuales 1426 se destinaban a la producción ovina. En todos los casos los sistemas eran mixtos con bovinos. La raza predominante fue Corriedale (50%), encontrando también ovinos Romney Marsh, Texel y Hampshire Down, con una producción destinada a la producción de lana y carne (corderos).

Instalaciones

Los establecimientos relevados contaban con corrales, manga, alambrado perimetral y alambrados internos, en general en buen estado. En 2 de ellos se contaba con bañadero, en buen estado.

Manejo

En 5 casos se contaba con asistencia veterinaria (en general de forma permanente). La esquila se realizaba en 5 de los casos en los meses de septiembre a noviembre, y de junio a julio en un establecimiento.

Parte 2: Ectoparásitos en ovinos

Presencia de melófagos, sarna y piojos desde el año 2009

En la Región NEA, 4 de los 6 establecimientos relevados, pertenecientes a la provincias de Corrientes y Entre Ríos, declararon haber observado piojos en los ovinos durante el período consultado, principalmente durante los meses de mayo a agosto (ver Figura 3), en 3 de los 4 de los casos con diagnóstico veterinario. No se registraron casos de melofagosis ni de sarna en las encuestas realizadas.

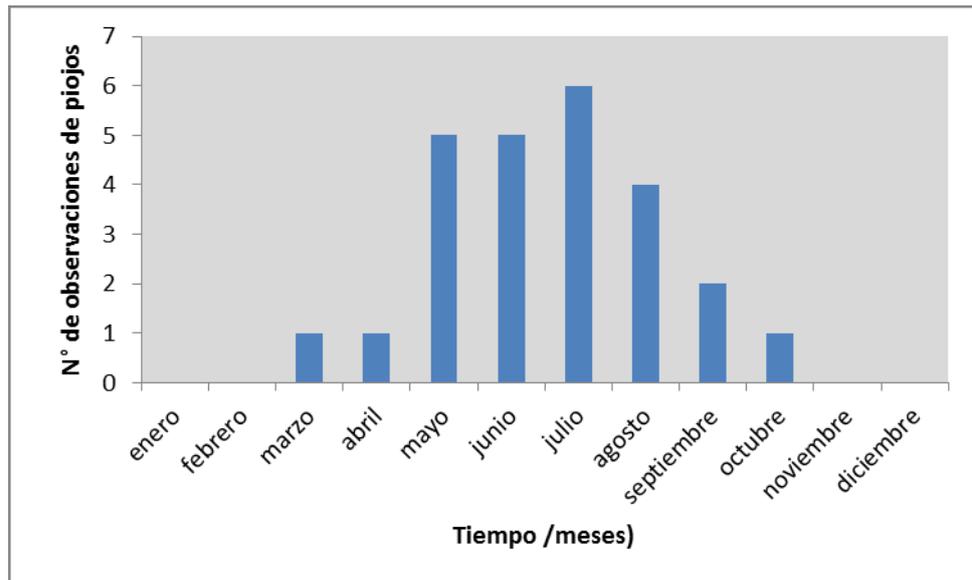


Figura 3: Distribución de las observaciones de majadas con piojos entre los años 2009 y 2011 en el total de establecimientos encuestados en la Región NEA (n: 6)

Información adicional para la región NEA

Se contactaron médicos veterinarios de las provincias de Entre Ríos (Concordia, Lazo), Corrientes (Mercedes) y Formosa (El Colorado). En ningún caso se tiene registro de melófagos en la región.

La pediculosis es de diagnóstico invernal y se suelen practicar tratamientos con baños o sistémicos para los casos donde aparecen piojos chupadores (Med. Vet. C. Boero, Entre Ríos, comunicación personal).

Con respecto a la sarna, aunque en ninguno de los establecimientos relevados se había registrado la enfermedad, se tiene conocimiento de su existencia en la Región, y de acuerdo la información proporcionada por veterinarios que desempeñan su actividad en

Corrientes, esta se presenta con cierta regularidad en la provincia (Dr. Jorge Romero, comunicación personal).

Veterinarios consultados:

Entre Ríos:

Ricardo Sánchez, Laboratorio Mesopotámico de Diagnóstico Veterinario, Concordia.

Carlos Boero, Laboratorio Mesopotámico de Diagnóstico Veterinario, Concordia.

Rodrigo Sanabria, CEDIVE, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP.

Corrientes:

Bibiana Cetrá, EEA INTA Mercedes.

Jorge Romero CEDIVE, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP.

Jose Alvarez, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional del Noreste.

Ramón Vázquez, INTA E.E.A. El Sombrerito. Corrientes.

Formosa:

Ing. Agr. David Bocanegra, INTA El Colorado

3- Región de Cuyo

Introducción

La Región de Cuyo, conformada por las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis es la de menor población ovina del país (195.136 cabezas), aportando solo el 1,3% del stock ovino total en Argentina. La actividad ganadera, fundamentalmente bovina, tiene escasa relevancia en la economía de la región, lo cual es adjudicable a las mejores alternativas productivas, como la industria vitivinícola y frutícola.

Parte 1: Características generales del establecimiento

Establecimientos, superficie, ovinos: raza y tipo de producción

Se relevaron 5 establecimientos en la Región, con un total de 3187 ovinos y 1185 ha, de las cuales 1042 se destinaban a la producción ovina. Principalmente se encontró la raza Pampinta (4 establecimientos) y cruza Corriedale (1), con una producción destinada a la obtención de carne, leche y lana y (triple propósito).

Instalaciones

Los 5 establecimientos relevados contaban con corrales y alambrado perimetral, 4 de ellos tenían manga y alambrados internos, en general en buen estado, mientras que en 2 contaban con bañadero.

Manejo

En 3 de los establecimientos contaban con asistencia veterinaria ocasional, siendo en 2 establecimientos permanente. La esquila, en 4 casos se realizaba entre los meses de septiembre y noviembre, mientras que en 1 se realizaba en el mes de enero.

Parte 2: Ectoparásitos en ovinos

Presencia de melófagos, sarna y piojos desde el año 2009

Se registró la presencia de piojos en 2 de los establecimientos de las provincias de Mendoza y San Luis. No hubo observaciones de ninguno de los otros ectoparásitos en el período consultado. La distribución de las observaciones de piojos durante el año puede observarse en la Figura 4.

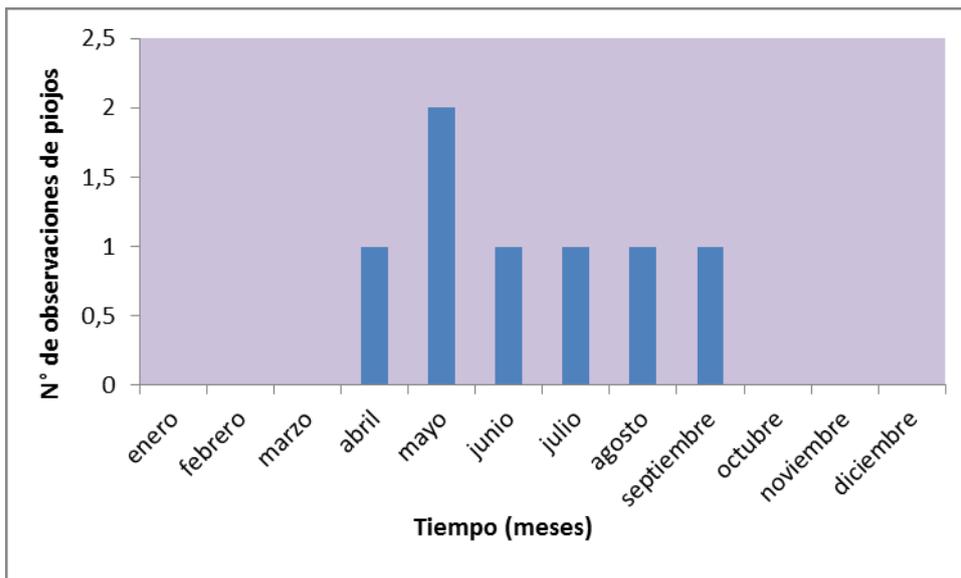


Figura 4: Número de observaciones de majadas con piojos en los años 2009 y 2010 en los establecimientos encuestados en la Región de Cuyo (n: 4)

Informacion adicional para la Región de Cuyo:

Mediante la información obtenida a través de veterinarios consultados en las provincias de Mendoza (Rama Caída, Junin y Malargue) y San Luis (Villa Mercedes), no se tiene registro de melofagosis en la Región. Con respecto a las demás ectoparasitosis consultadas, se tienen escasos registros de piojos, en general sin diferenciación de géneros parasitarios.

Veterinarios consultados:

Mendoza:

María Inés Bianchi, EEA INTA Rama Caída.

Ing. Javier Macario, Malargue.

San Luis: Carlos Rossanigo EEA INTA San Luis, Villa Mercedes.

4- Región Pampeana

Introducción

La Región Pampeana cuenta con 2.060.668 ovinos, lo que representa el 14% de las existencias totales del país, siendo Buenos Aires la provincia que aporta el 10,4% de ese total, mientras que las restantes provincias de la Región (Córdoba, La Pampa y Santa Fe), aportan el 3,6%. En ésta zona el ovino se integra con otras explotaciones ganaderas bovinas, caprinas y agrícolas, encontrándose muy pocos establecimientos que explotan al ovino como único recurso. Aunque las ovejas forman parte de la estructura productiva de la mayoría de los establecimientos de la zona, su rol es secundario (majadas de consumo).

Parte 1: Características generales del establecimiento

Establecimientos, superficie, ovinos: raza y tipo de producción

Se relevaron 29 establecimientos en la Región, con un total de 5335 ovinos y 20308 ha, de las cuales 2662 (13%) se destinaban a la producción ovina. La raza encontrada con mayor frecuencia fue Corriedale (37,9%), seguida por Frisona, Pampinta, Romney Marsh y Texel, con una producción destinada en general a la obtención de carne y lana secundariamente.

Instalaciones

Prácticamente todos los establecimientos relevados contaban con corrales, manga alambrados perimetrales e internos, en buen estado, mientras que en 6 de los casos (20,7%) tenían bañadero.

Manejo

La asistencia veterinaria en 11 establecimientos (37,9%) era permanente, en 15 de ellos era ocasional (51,7%), mientras que en 2 (6,9%) no se contaba con asistencia veterinaria alguna. La esquila, en el 65,5% de los casos se realizaba entre los meses de octubre y diciembre.

Parte 2: Ectoparásitos en ovinos

Presencia de melófagos, sarna y piojos desde el año 2009

En 18 de los establecimientos encuestados (62%) se observaron piojos en los ovinos, durante los meses de abril a diciembre, con mayor frecuencia en julio, agosto y septiembre. En 2 de ellos (6,9%), pertenecientes a la provincia de La Pampa, hubo casos de sarna registrada durante los meses invernales (Ver Figura 5)

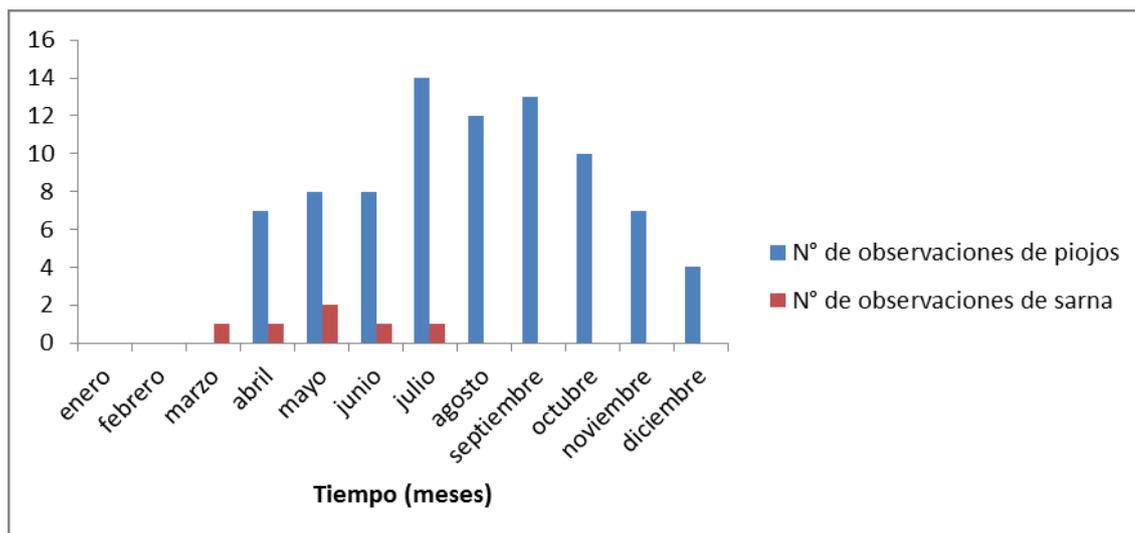


Figura 5: Número de observaciones de majadas con piojos en los años 2009 y 2010 en los establecimientos encuestados en la Región Pampeana (n: 29)

En el 24,1% de los casos (7 establecimientos), los encuestados manifestaron que las majadas de sus vecinos tuvieron piojos en el período consultado, habiendo tratado a sus propios animales ante esta situación.

Con respecto a los tratamientos aplicados, 8 de las 9 respuestas obtenidas correspondieron a productos de aplicación local, generalmente pour on. En solo un establecimiento administraban ivermectina inyectable para el control de ectoparásitos.

Información adicional para la región Pampeana

De acuerdo a las comunicaciones personales con veterinarios privados y de organismos oficiales en Buenos Aires (Castelar, Cañuelas, Lobos, Navarro, Alem, Arenales, Chacabuco, Junín, Chascomús, Ayacucho, Saliqueló, A. Alsina), no se tienen registros propios de melófagos en la región, ni referencias de observaciones obtenidas de colegas

de la zona. Por el contrario, describen a la pediculosis como una ectoparasitosis de frecuente aparición, aunque en el diagnóstico en general no se diferencian los piojos chupadores (género Anoplura) de los masticadores (género Mallophaga). Los profesionales consultados coinciden en que frecuentemente utilizan drogas de aplicación local (pour on) para combatir los piojos. También destacan la presencia de sarna, con mayor o menor frecuencia según las zonas y la época del año.

En la provincia de La Pampa, específicamente en el centro y este de la misma (regiones del Caldenal y la estepa pampeana respectivamente), manifestaron que no se cuenta con observaciones de melófagos, aunque si se tuvo conocimiento de algunos productores que compraron ovejas viejas en la Región Patagónica con el fin de engordarlas y obtener una cría, habiendo visto melófagos, que “desaparecieron” al poco tiempo de ingresar al establecimiento, sin aplicación de tratamientos antiparasitarios.

Información previa recabada en 29 establecimientos ovinos de la zona este de la provincia de La Pampa, registró la presencia de piojos en un 74,1% de las majadas. En general los hallazgos correspondieron al piojo masticador (*Bovicola ovis*), desde mediados de invierno a principios de primavera, mientras que en un solo caso se observó la presencia de sarna (7,4 %). Con respecto a los tratamientos, se realizaron baños de inmersión (17,4%), tratamientos por aspersion (21,7%) o aplicaciones “pour on” (60,9%) (Suarez *et al.*, 2011).

Otro de los antecedentes corresponde al relevamiento de tambos ovinos realizado en los años 2007 y 2008, que incluyó 48 establecimientos ubicados mayoritariamente en la provincia de Buenos Aires. En este relevamiento, se encontró un 56 % de tambos con registros de piojo masticador y un 11% de casos de sarna, para lo cual se aplicaban tratamientos de aplicación local (pour on), generalmente después de la esquila (Busetti y Suárez, 2010).

En las restantes provincias de la región (Córdoba y Santa Fe) los profesionales consultados no tienen registros de melofagosis, mientras que si se observa pediculosis y sarna en las majadas. Profesionales referentes adjudicaron importancia en el contagio a la falta de controles (revisaciones, cuarentena) durante el ingreso de animales a las majadas, así como también a la falta de medidas de prevención en las esquilas (desinfecciones de materiales, de ropa de los esquiladores, etc.) y al intercambio de animales entre establecimientos (principalmente carneros durante la época de servicio). En cuanto a los tratamientos, se considera que la aplicación de ivermectina (al 1% a los 0-7 y 21 días o una aplicación de una ivermectina de larga acción) es la forma más común de controlar las ectoparasitosis en general. Se destaca también la falta de instalaciones adecuadas para la realización de baños de inmersión, lo que consideran un factor que demora o dificulta el control de ectoparasitosis, principalmente de sarna. En Santa Fe (Rafaela, C. Pellegrini, Roldán, Casilda, Carcarañá), las respuestas en cuanto a los registros de melófagos fueron similares a las demás provincias de la región. En general, los veterinarios destacaron que el desplazamiento de la ganadería por la agricultura sufrido en los últimos años en la provincia, dejó como consecuencia solo algunos productores con pequeñas majadas no comerciales, para consumo de corderos a nivel familiar, donde en muchos casos se descuida la sanidad, por lo cual es probable que ocurra una falta de registro de los ectoparásitos.

Veterinarios Consultados:

Buenos Aires:

Javier Schapiro, Instituto de Patobiología, INTA Castelar.

Sabrina Peña, Ing. Zootecnista FCA-UNLZ, Cañuelas, Lobos, Navarro.

EEA INTA Junin: Alem, Arenales, Chacabuco, Junín.

Jorge Romero, CEDIVE Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP

Mariano Carrica, Facultad de Ciencias Veterinarias - UNCPBA

Luciano Nosetti, actividad privada, Saliqueló, A. Alsina.

Córdoba

Omar Fader, EEA INTA Manfredi.

Carlos Descarga, EEA INTA Marcos Juárez.

Santa Fe

Oscar Anziani INTA E.E.A. Rafaela,

AER Carlos Pellegrini

Horacio Keilty, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

Julia Adrién, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

Claudio Giudici, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

Gustavo Morao, veterinario de actividad privada en Carcarañá.

La Pampa

Ing. Agr. Dardo Lazarte, act. Privada, Alpachiri, A. Roca.

Silvina Cristel, EEA INTA Anguil.

Víctor Suarez, ex EEA INTA Anguil y actual EEA INTA Salta.

5- Región Patagónica

Introducción

La Patagonia, con una superficie de 786.623 Km², es la mayor Región productora de ovinos del país, concentrando 10.198.685 de cabezas, lo que representa el 69,2% de las existencias ovinas totales del país. Chubut es la provincia con mayor número de ovinos, seguida por Santa Cruz y Río Negro, las que sumadas alcanzan el 93,4% de las existencias de la región (ver Tabla 1 y Figura 1 en Anexo Distribución Geográfica). Los ovinos que se manejan son prácticamente en su totalidad de raza Merino o Corriedale. En las zonas más áridas y secas (Río Negro, Chubut y norte de Santa Cruz) predomina la cría de ovinos Merino para la obtención de lana fina y carne como subproducto, mientras que en las zonas más húmedas (sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego), la raza predominante es Corriedale, para la obtención de producción de carne y lana como subproducto. La producción agropecuaria en Patagonia está representada casi con exclusividad por la cría ovina extensiva, fundamentalmente debido a la aridez esta región, que dificulta el desarrollo de otras especies ganaderas, y de actividades agrícolas en su conjunto.

Esta región, como se mencionó anteriormente, está conformada por diferentes áreas ecológicas y gran diversidad en los sistemas de manejo de las majadas, por lo cual tiene características que la diferencian sustancialmente de otras, y ameritan una breve caracterización precedente a los resultados.

En gran parte de la región Patagónica, el sistema de pastoreo funciona con esquemas de invernada-veranada, donde las majadas pasan los meses del verano, a partir de octubre hasta abril, en los campos altos de cordillera y precordillera (veranada), mientras que en los meses restantes del año, se utilizan campos más bajos y protegidos (invernada). Este sistema determina un importante movimiento de majadas, y en algunos casos, el contacto entre ovinos de distintos establecimientos.

La esquila está sujeta a las condiciones climáticas, se realizan durante los meses de primavera hasta enero y febrero, para continuar seguidamente con la aplicación de los tratamientos contra ectoparásitos.

Resultados

Parte 1: Características generales del establecimiento

Establecimientos, superficie, ovinos: raza y tipo de producción

Se relevaron 123 establecimientos en la Región, con un total de 111.692 ovinos y 1.465.251 ha, de las cuales 1.251.722 se destinaban a la producción ovina. La principal raza encontrada fue Merino (65,5%), seguida por Corriedale (28,3%). Otras razas observadas fueron Texel, Pampinta, Frisonas, Hampshire Down y cruzas.

Instalaciones

Todos los establecimientos relevados contaban con corrales, en general en buen estado (69,7%). En el 76,9% de los casos tenían manga, en buen (57,8%) o regular estado (17,4%). En cuanto los bañaderos, se observó que aproximadamente en la mitad de los establecimientos no se contaba con infraestructura de ningún tipo para bañar a los animales, estando en desuso en algunos casos (2,4%), mientras que los que sí tenían bañadero, declararon conservarlo en buen estado en general (39%). En la mayoría de los establecimientos se registró la presencia de alambrados perimetral (91,8%) e internos (86,6%), en más del 60 % de los casos en buen estado.

Manejo

En 85 establecimientos (80,9%) se contaba con asistencia veterinaria, en 12 de ellos de manera permanente, y en 73 de forma ocasional, mientras que en 20 casos (19,1%) no se contaba con ningún tipo de asistencia veterinaria.

La esquila se realiza desde agosto hasta diciembre en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, y desde septiembre hasta marzo en Santa Cruz y Tierra del Fuego (ver Figura 1 en Anexo Distribución Geográfica).

En cuanto a los movimientos de hacienda, en aproximadamente el 80% de los casos la veranada se realiza desde diciembre - enero hasta abril - mayo, quedando la invernada para los meses restantes del año.

Parte 2: Ectoparásitos en ovinos

Presencia de melófagos, sarna y piojos desde el año 2009

El 74% de los establecimientos encuestados (n: 91) observó ectoparásitos durante el período consultado: en el 65,9% (81 establecimientos) se detectó la presencia de melófagos como único ectoparásito, mientras que el restante 8,1% manifestó haber encontrado sarna (2,4%) o la presencia de mas de un ectoparásito: sarna, piojos y melófagos (5,7%) (Grafico 2).

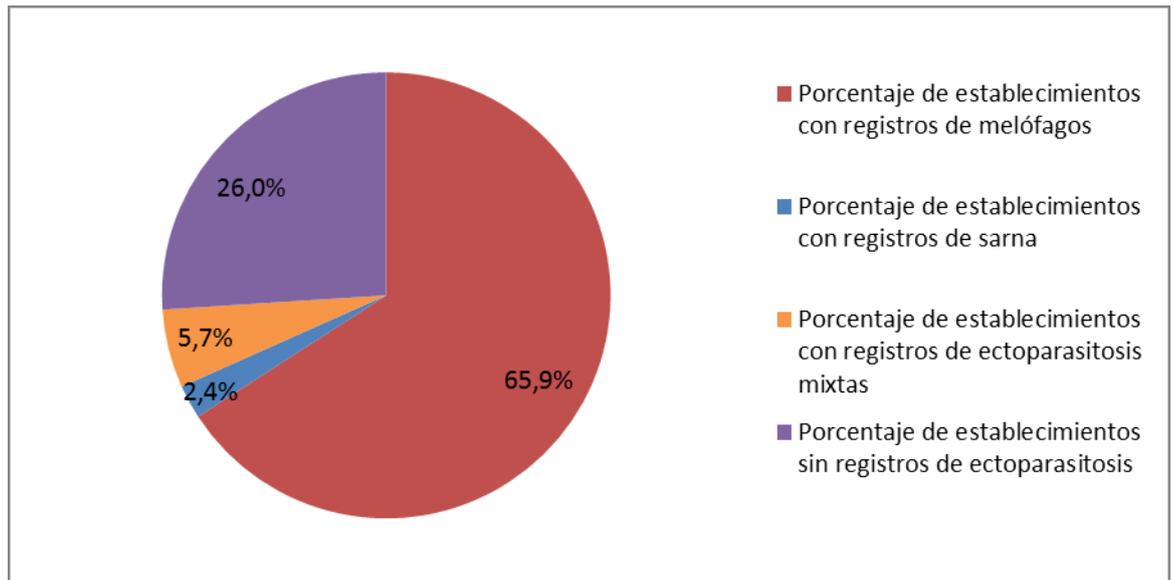


Gráfico 2: Porcentajes de establecimientos con registros de melófagos, sarna, ectoparasitosis mixtas y sin registros de ectoparásitos en los años 2009 y 2010 en los establecimientos encuestados en Patagonia (n: 123).

La distribución de las observaciones mencionadas a lo largo del año puede observarse en la Figura 6. En la mayor parte de los casos (60,5%), estas parasitosis no fueron diagnosticadas por un veterinario.

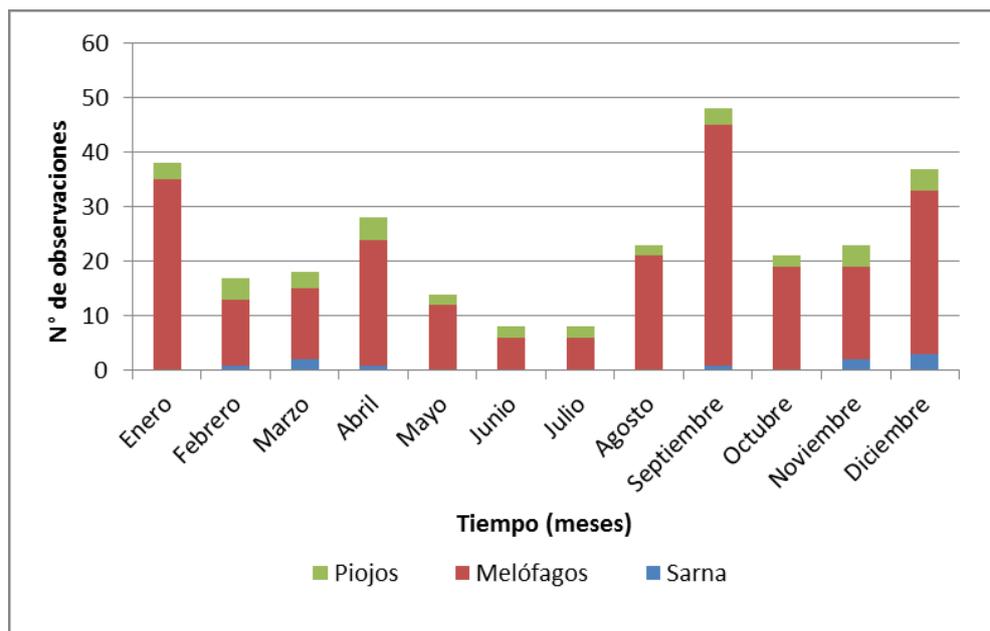


Figura 6: Distribución de las observaciones de majadas con melófagos, sarna y piojos en los años 2009 y 2010 en los establecimientos encuestados en la Región Patagónica (n: 123)

En 96 establecimientos (78%) se declaró la presencia de ectoparásitos en algunos de los establecimientos vecinos, correspondiendo el 76% de este total a melófagos. Ante esta situación, se tomó como medida el tratamiento con antiparasitarios externos en 54 casos (56,3%), o el tratamiento junto con el traslado de los ovinos a otros potreros en 9 casos (9,4%). En algunas oportunidades en que no se aplicaron medidas ante el conocimiento de ectoparásitos en campos vecinos, los encuestados no lo consideraron necesario debido a la falta de contacto entre los animales (por ej, un potrero intermedio entre las majadas).

Melofagosis

Como puede observarse en la Tabla 3, los establecimientos con melófagos en la majada (n: 63) estimaron haber tenido más del 80% de la majada afectada, observándolo en general en todas las categorías de animales.

Tabla 3: Porcentajes de infestación con melófagos en las majadas afectadas según las encuestas realizadas en los años 2009 y 2010 en la Región Patagónica (n: 123)

Porcentaje de majada afectada	Cantidad de establecimientos	Porcentaje de establecimientos
Hasta 10%	15	23.8
>10 y hasta 50%	11	17.5
>50 y hasta 80%	17	27.0
>80 y hasta 100%	20	31.7

La gravedad de la melofagosis fue definida como leve en el 66% de los casos, y como moderada en 20,7%, mientras que el 3,5% restante consideró los casos observados como graves.

Se registraron 3 principios activos empleados para el tratamiento de la melofagosis: piretroides (cipermetrina), avermectinas (ivermectina) y organofosforados (diazinón). Según la información obtenida, la mayoría de los establecimientos utilizan ivermectina o cipermetrina (60,6%), y en menor medida el diazinón (14,5%) como drogas únicas,

mientras que en el 24,9% de los casos utilizan más de un principio activo en los tratamientos contra *M. ovinus*. (Tabla 4)

Tabla 4: Drogas utilizadas en los tratamientos contra melófagos: cantidad y porcentajes de establecimientos que las utilizan según las encuestas realizadas en los años 2009 y 2010 en la Región Patagónica (n: 123)

Droga	Número de establecimientos	Porcentaje de establecimientos
Ivermectina	23	30.3
Cipermetrina	23	30.3
Diazinón	11	14.5
Ivermectina-Diazinón	4	5.3
Ivermectina-Cipermetrina	5	6.6
Cipermetrina-Diazinón	5	6.6
Ivermectina-Cipermetrina-Diazinón	5	6.6

Se observó una gran dispersión a lo largo del año en cuanto a las fechas de aplicación de los distintos tratamientos (ver Figura 7); la mayor cantidad se registró luego de las esquilas preparto, en el mes de septiembre (16,9%), y postparto, en los meses de diciembre (21,3%) y enero (20,6%). No se registraron tratamientos durante los meses de junio, julio y agosto.

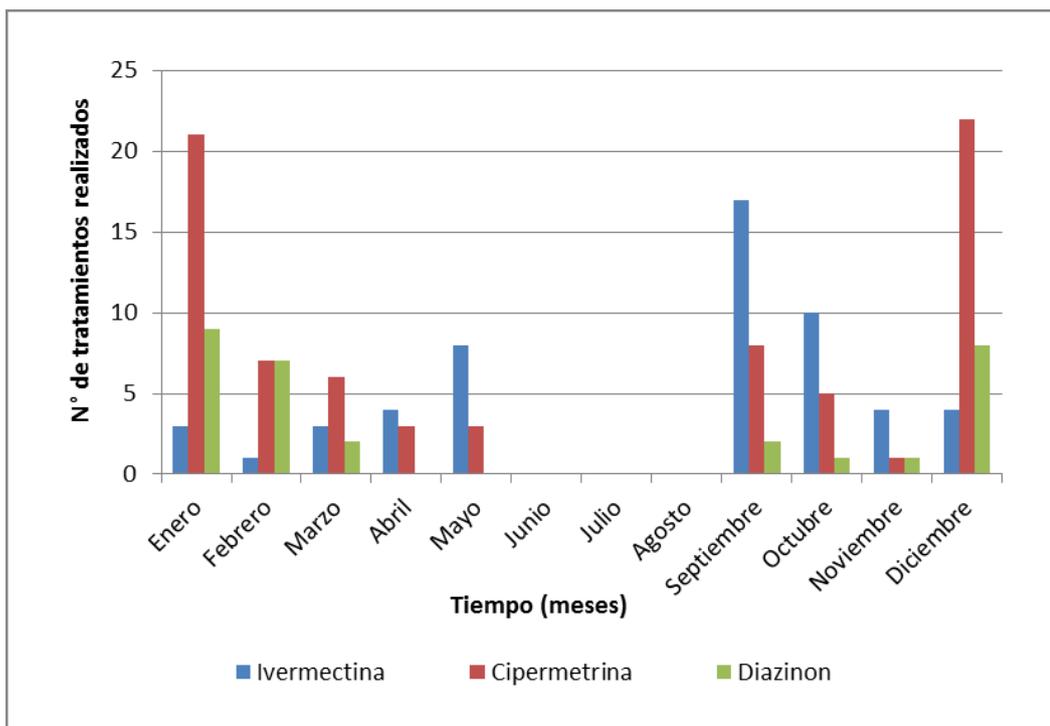


Figura 7: Distribución de las fechas de aplicación de productos ectoparasiticidas en los establecimientos encuestados en Patagonia durante los años 2009 y 2010 (n: 123)

Información Adicional para la Región Patagónica

Información recabada en los Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis

Se presenta la información obtenida mediante las encuestas realizadas en el marco de los "Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis" del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), realizados en la ciudad de Esquel (Chubut) en los años 2008 y 2009. Estos cursos están dirigidos principalmente a médicos veterinarios de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, involucrados en los planes de control de Sarna y Melofagosis ovina en la Patagonia.

Se analizaron un total de 113 encuestas, completadas por profesionales provenientes de 33 localidades y departamentos de las provincias mencionadas según se detalla a continuación:

- Provincia de Río Negro:

Adolfo Alsina, Bariloche, Conesa, El Cuy, Ingeniero Jacobacci, Pichi Mahuida, Pilcaniyeu, Río Colorado, San Antonio Oeste, Trelew, Valcheta, Viedma y 25 de Mayo.

- Provincia de Neuquén

Departamento de Chos Malal

- Provincia de Chubut

Biedma, Comodoro Rivadavia, Cushamen, Escalante, Esquel, Florentino Ameghino, Futaleufú, Gaiman, Gastre, Mártires, Paso de Indio, Río Senguer, Sarmiento, Tehuelches, Telsen y V. Lago Rivadavia.

- Provincia de Santa Cruz

Magallanes, Río Chico y Río Gallegos.

La información solicitada correspondió a:

- 1 Causas consideradas de mayor importancia en el ingreso de sarna y melófagos a establecimientos previamente libres de estas enfermedades.
- 2 Fallas en el control en establecimientos con presencia de sarna y melofagosis.
- 3 Posibilidad de erradicación de las dos ectoparasitosis a nivel predial, provincial y regional.
- 4 Opiniones sobre la legislación vigente (conocimiento por parte de los productores, aplicación), el rol de los productores (compromiso, capacitación) y campañas de control.
- 5 Comentarios en general

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1 Causas consideradas de mayor importancia en el ingreso de sarna en establecimientos previamente libres.

Como se observa en la Figura 8, tanto en el caso de sarna como de melofagosis, los encuestados atribuyeron mayor importancia a las siguientes tres causas: los movimientos de hacienda como veranadas e invernadas, el ingreso de animales al establecimiento (carneros, ovinos para reposición, etc.) y la presencia de alambres caídos (lo que posibilita el paso de animales de establecimientos linderos).

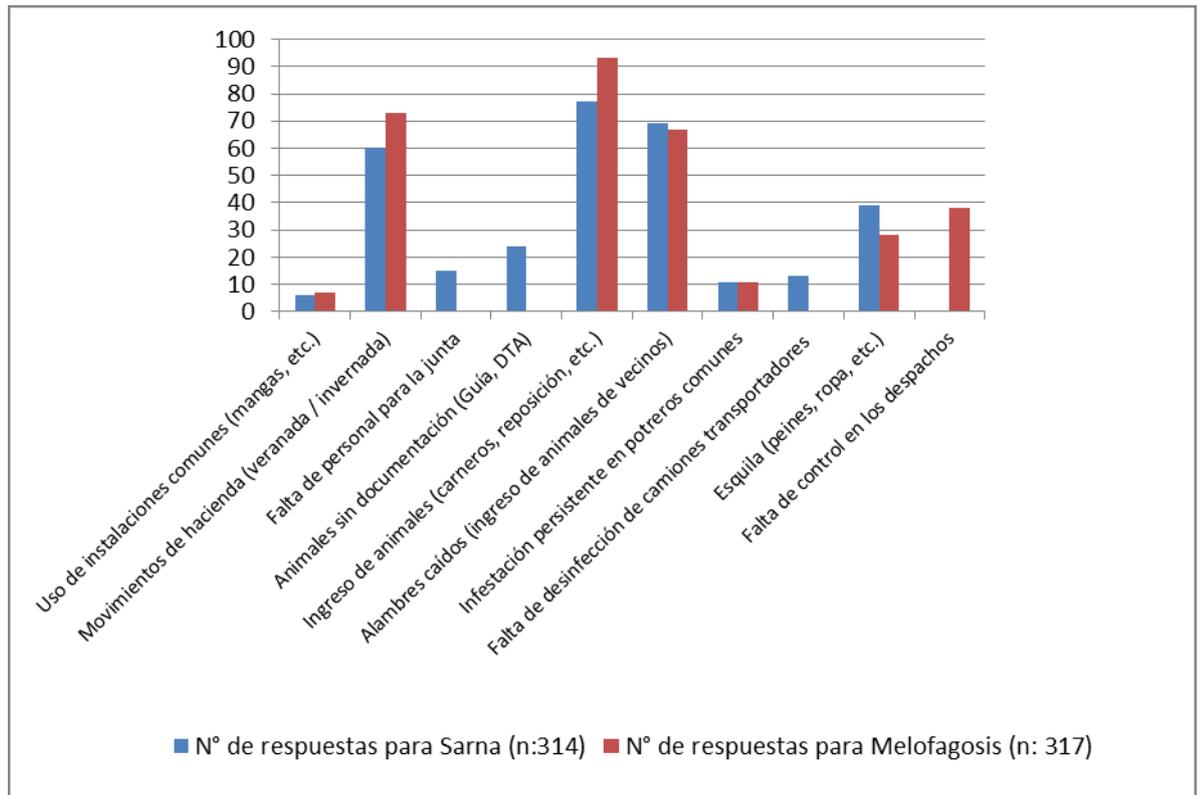


Figura 8: Causas consideradas de mayor importancia en el ingreso de sarna y melofagosis en los establecimientos, según las encuestas realizadas en los Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis en los años 2008 y 2009 (n: 113)

Los ítems: Falta de personal para la junta, Animales sin documentación (Guía, DTA) y Falta de desinfección de camiones transportadores, solo se preguntaron en el caso de Sarna, y Falta de control en los despachos solo se preguntó en el caso de melofagosis.

2 Causas de las fallas en el control en establecimientos con presencia de sarna y melofagosis.

Para ambas ectoparasitosis, los dos principales factores descriptos como relevantes en las fallas en el control fueron: la inadecuada junta de animales a tratar y la

inadecuada aplicación de los productos (cálculo subjetivo del peso de los ovinos, mal funcionamiento o regulación de instrumental, etc.) (Figura 9)

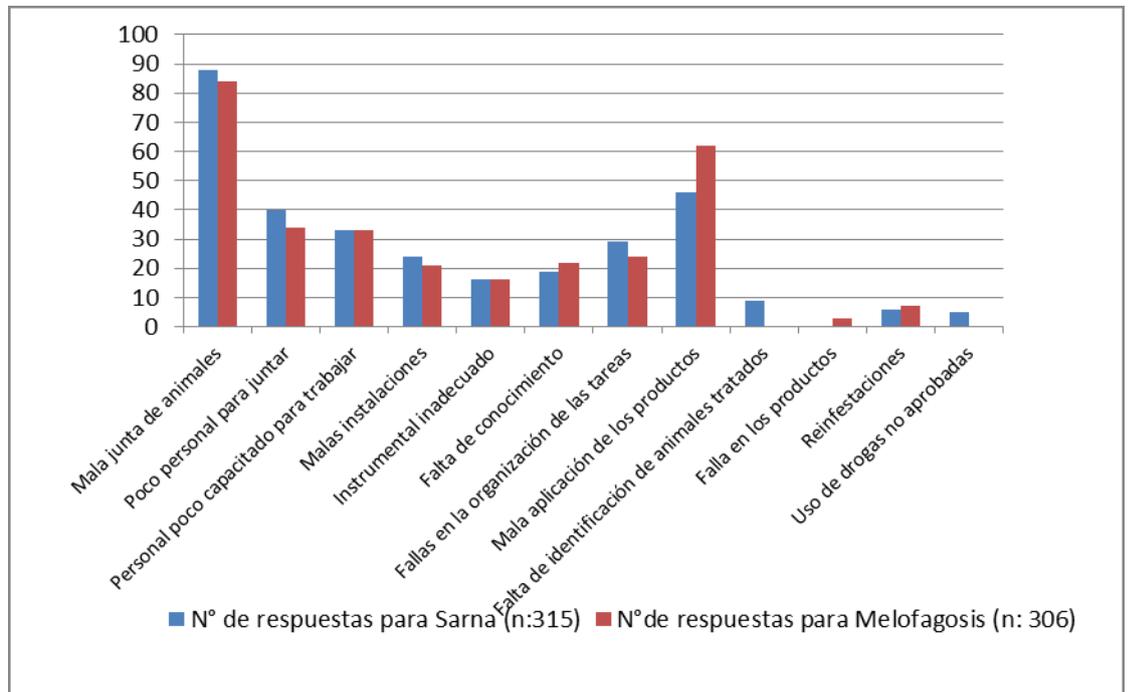


Figura 9: Causas de las fallas en el control en establecimientos con presencia de sarna y melofagosis, según las encuestas realizadas en los Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis en los años 2008 y 2009 (n: 113)

Los ítems: Falta de identificación de animales tratados y Uso de drogas no aprobadas, solo se preguntaron en el caso de sarna.

3 Posibilidad de erradicación de sarna y melofagosis a nivel predial, provincial y regional.

Ante la consulta sobre la posibilidad de erradicación de ambas ectoparasitosis, las respuestas fueron muy similares: aproximadamente el 97% de los encuestados consideró

viable la erradicación a nivel predial o de establecimiento, mientras que un 80% tuvo esta consideración a nivel provincial, y un 65 a 67% a nivel regional (ver Tabla 5)

Tabla 5: Porcentajes de respuestas obtenidas sobre la posibilidad de erradicación de la sarna y melofagosis a nivel predial, provincial y regional, según las encuestas realizadas en los Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis en los años 2008 y 2009 (n: 113)

	Sarna		Melofagosis	
	Si	No	Si	No
A nivel de Establecimiento	96,8	3,2	96,8	3,2
A nivel Provincial	79,8	20,2	81,1	18,9
A nivel de Región Patagónica	67,4	32,6	64,9	35,1

4 Opiniones sobre la legislación vigente (conocimiento por parte de los productores, aplicación), el rol de los productores (compromiso, capacitación) y las campañas de control.

Las respuestas obtenidas se resumen en la Tabla 6, como puede observarse la mayoría de los consultados (77,1%) considera adecuada la legislación actual, adjudicando un bajo porcentaje al conocimiento y el respeto que los productores demuestran hacia esta legislación (16,8 y 9,7%), mientras que casi la totalidad de los encuestados considera la necesidad de capacitaciones, difusión de las campañas de control y aumentos de presión en los controles (más del 90 % en todos los casos).

Tabla 6: Porcentajes de respuestas referidas a la legislación vigente en relación a sarna y melofagosis, según las encuestas realizadas en los Cursos de Actualización en Sarna Ovina y Melofagosis en los años 2008 y 2009 (n: 113)

	Si	No	Medianamente
¿Le parece adecuada la legislación vigente?	77.1	8.4	14.5
¿Los productores la conocen?	16.8	41.1	42.1
¿Los productores la respetan?	9.7	37.9	52.4
¿Es necesario mayor compromiso de los productores?	94.6	1.1	4.3
¿Es necesaria mayor capacitación para los productores y los trabajadores rurales?	96.2	1.9	1.9
¿Es necesaria mayor difusión de la campaña de control?	90.7	6.5	2.8
¿Habría que aumentar la presión de control?	86.8	6.6	6.6

Distribución de la melofagosis ovina en argentina y su relación con las temperaturas ambientales

Considerando que la evolución y diseminación de *Melophagus ovinus* está relacionada con las condiciones climáticas, principalmente con la temperatura, se realizó un estudio adicional utilizando la información obtenida mediante las encuestas. El objetivo del mismo fue relacionar la distribución de la melofagosis en el país con las temperaturas ambientales de las áreas afectadas.

Las localidades relevadas fueron ubicadas geográficamente, y se obtuvieron registros de temperatura superficial mediante imágenes satelitales, obteniendo un promedio mensual de temperatura (PMT) para el periodo estudiado. Con estos valores se calcularon los PMT para las provincias relevadas y se compararon estadísticamente a nivel grupal las provincias con y sin registros del parásito, mediante la prueba T de Student. Como resultado, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los PMT del grupo de provincias con hallazgos de melófagos (Salta y Jujuy en NOA y toda la región Patagónica), y sin hallazgos (relevamientos en el resto del país), conservando a lo largo del año valores de PMT entre 5 y 7°C más bajos en las provincias con hallazgos.

Si bien los registros de melófagos coincidieron con las áreas de menores TPM, lo que indicaría que la temperatura es el principal componente ambiental que limita la distribución del parásito, existen algunos factores a tener en cuenta en el análisis de los resultados. Se cuenta con evidencia, aportada actualmente y por trabajos anteriores (Macleod, 1948; Evans, 1950), de la importancia de las restricciones ambientales (climáticas) para la evolución de las poblaciones parasitarias de melófagos, aunque no se sabe con certeza cuál es el límite de temperatura para esta evolución. En este sentido, se comprobó que en algunas provincias sin registros de melófagos según las encuestas, como Mendoza, las TPM serían cercanas a las de las provincias con hallazgos, lo que

sugiere que esta condición no es "estricta", y estarían en juego otros factores que impiden o limitan la presencia de melófagos en las majadas. Entre estos, podrían mencionarse los pocos movimientos de hacienda entre establecimientos, que dificultarían la difusión del parásito en caso de ingresar, más allá de las restricciones ambientales que pudiera haber para su evolución. En este sentido, puede mencionarse una situación que indica que a partir del ingreso de melófagos desde áreas endémicas a zonas libres, la infestación no prosperó, como se registró en trabajos previos en la provincia de Buenos Aires (Ambrústolo *et al.*, 1987).

Aunque son necesarias futuras investigaciones para confirmar la ausencia de melófagos en las zonas donde no se registraron observaciones y aclarar de manera fehaciente las características ambientales que permiten la presencia, evolución y difusión de *M. ovinus*, se recomienda evitar el ingreso del melófago en las zonas que aparentemente no tendrían limitaciones climáticas para su instalación, mediante controles de traslados de ovinos desde áreas endémicas.

5.5 Discusión y Conclusiones

De acuerdo a los resultados de las encuestas y a la información obtenida a través de los referentes regionales, la melofagosis está presente en las regiones NOA y Patagonia, siendo esta última su área principal de difusión, donde más del 70% de los establecimientos revelaron la presencia de melófagos (como único ectoparásito observado o asociado con otros ectoparásitos).

La presencia del parásito en estas dos regiones, que según los registros obtenidos en las localidades encuestadas, coinciden con las zonas de menores temperaturas promedio mensuales en el país y también con los registros de bajas temperaturas en las distintas zonas estudiadas, reafirma a este factor ambiental como limitante en la distribución geográfica de *M. ovinus*. Esta dependencia de las poblaciones de melófagos con respecto a la temperatura, fue analizada previamente en los trabajos de Evans (Evans, 1950), donde se postula que probablemente sea este factor el responsable de que el melófago no se haya establecido en las áreas tropicales del mundo, y de que los parásitos mueran poco después de su ingreso (Bequaert, 1942). De igual manera, en las áreas de mayor altitud en los trópicos, donde la temperatura es menor (como en algunas zonas de la Cordillera de los Andes), el melófago pudo establecerse como un ectoparásito permanente de los ovinos (Evans, 1950).

Esta dependencia a la temperatura ambiental, también se evidencia al comprobar la mayor actividad y difusión de las poblaciones de melófagos en las épocas frías del año (otoño-invierno), al igual que otros ectoparásitos de frecuente aparición en ovinos, como ácaros de la sarna y piojos. Además de la temperatura seguramente influyen factores ambientales, como la amplitud térmica, la humedad y la altitud, o del huésped, como la susceptibilidad individual, demostrada entre ovinos bajo similares condiciones ambientales (Nelson y Kozub, 1980), o características del vellón que permitan o no la generación del microclima necesario para el establecimiento del parásito.

Más allá de este primer estudio, no se cuenta con información previa que permita establecer la presencia o ausencia de melófagos en las regiones NEA, Cuyo y Pampeana. Con respecto a esta última región, existe una mención (Ambrústolo *et al.*, 1987) sobre la ocurrencia de melofagosis en una majada de ovinos Corriedale, en el partido de Necochea, Buenos Aires, donde se estableció que el contagio había ocurrido a partir de un carnero parasitado trasladado desde la provincia de Santa Cruz. Pese a que seguramente han ingresado a la zona pampeana ovinos de la Patagonia portando melófagos, hasta el presente no se registra ningún diagnóstico de melófagos en la región, y en ninguna de las encuestas y consultas realizadas en la provincia de Buenos Aires se determinó su presencia. Esta situación ayuda a calificar a la región Pampeana como bajo riesgo para la instalación del parásito.

Con respecto a la presencia de melófagos en la región NOA, las observaciones ocurrieron mayoritariamente durante la primavera, en los meses de septiembre a diciembre, coincidiendo con la esquila. Aunque en este momento los ectoparásitos pueden identificarse con mayor facilidad, no todos los productores consultados realizan tratamientos ante la visualización de los mismos y algunos no aceptaron desparasitar incluso ante la propuesta de realizar los tratamientos sin costo. Esto puede deberse a los bajos niveles de infestación y a la escasa relevancia que se le adjudica a la sanidad en la zona, que está relacionada con la falta de infraestructura básica necesaria para la aplicación de determinados tratamientos, como por ejemplo los baños de inmersión o de aspersion.

Con respecto a los tratamientos, se observó que en el caso de los productores que los realizan, no lo hacen en general con productos oficialmente aprobados como melofagucidas por el SENASA (ver Tabla 2 en Anexo Distribución Geográfica). Las drogas utilizadas, de mayor a menor frecuencia fueron: cipermetrina (en 5 establecimientos), bajo dos marcas comerciales, ambas no aprobadas como melofagucidas; ivermectina (3 establecimientos), bajo tres marcas comerciales, una de ellas no aprobada, y closantel,

una salicilanilida no aprobada y de dudoso efecto melofagucida. Las mismas se utilizaron mediante aplicación local pouron (cipermetrinas), o de manera inyectable (ivermectina), sin llevar en general un registro de aplicaciones, intervalos de dosificación o dosis aplicada. Al momento de describir la melofagosis, no se diferenciaron categorías de animales, lo cual evidencia la relativa falta de manejo de las majadas existente en estos sistemas.

La melofagosis, la sarna psoróptica y la pediculosis son enfermedades de denuncia y control obligatorio en todo el país, según lo establece la Ley 3959 del SENASA (Ley Básica de Policía Sanitaria de los Animales), mientras que en Patagonia se realizan campañas oficiales para su control. En esta región, de estas tres ectoparasitosis, la más difundida es la melofagosis, observando la presencia de *Melophagus ovinus* en el 70,2% de los establecimientos relevados en las cinco provincias que integran la región durante el período estudiado.

Específicamente en la provincia de Río Negro, de acuerdo a los resultados de las encuestas, la tasa de infestación de melofagosis para el período 2009-2010 fue del 58,3%, mientras que según los informes oficiales de los indicadores del Programa de Melofagosis en Río Negro, esta tasa fue del 2,5% para el año 2009 y del 3,1% para el año 2010 (Anuario estadístico 2010 Centro Regional Patagonia norte SENASA). Estas diferencias entre los registros propios y los registros oficiales, no se observan con la misma magnitud al analizar las tasas de infestación de sarna para dicha provincia en el período 2009-2010, siendo del 11,6% según las encuestas y del 6,9% según los registros del SENASA.

Las diferencias encontradas entre los registros de melófagos en las majadas de la región, según las presentes encuestas y los informes de SENASA, podrían adjudicarse a varios factores:

- ✓ En los controles del SENASA, la presencia de melófagos se detecta en la revisión de animales que se hace durante la junta, donde se suelen tratar los animales, por lo que se registran los tratamientos y se controla luego la ausencia de parásitos en los ovinos. Una vez comprobada esta ausencia, los establecimientos no se registran como positivos.
- ✓ En ciertas situaciones los productores podrían negar la existencia de la parasitosis, o dificultar las revisiones de la majada durante las visitas de control oficiales, ante la posibilidad de recibir sanciones, o verse limitados para mover la hacienda. Esto no ocurre en general en el caso de encuestas, no involucradas en la inspección de los establecimientos en las campañas de control.
- ✓ La información que se obtuvo a partir de las encuestas, fue proporcionada por encargados de establecimientos, quienes tenían registros de diagnósticos durante el periodo consultado.

En la Región patagónica existen antecedentes de incompatibilidad de información sobre la presencia de parásitos en determinadas regiones, entre registros oficiales y registros de investigaciones específicas. Este es el caso del tremátode *Fasciola hepatica*, cuya presencia en algunos ambientes de la provincia de Santa Cruz al sur del paralelo 48°, fue confirmada mediante inspección de hígados, mientras que en los registros de faenas de distintos mataderos o frigoríficos provinciales no se tuvo registro del parásito (Aguilar, 2010).

Más allá de cual sea el motivo, resulta importante mencionar la posibilidad de encontrar subregistros de ciertas enfermedades en los registros oficiales, y considerar esta situación al analizar su distribución, como es el caso de *Melophagus ovinus*.

La melofagosis, en su modalidad de presentación subclínica (la más común), se diagnostica generalmente en la esquila preparto (en el mes de septiembre), o posparto (durante diciembre-enero). No se tienen registros del parásito en general durante los meses invernales, aunque la dinámica poblacional de la melofagosis determina

incrementos de la carga parasitaria en el invierno, otoño y primavera, (Nelson y Qually, 1958; Pfadt, 1976; Heath, 1978; Small, 2005), debido a la escasa o nula sintomatología clínica, y a que no se revisan las majadas ni se aplica ninguna medida de manejo a causa del riguroso clima invernal en la región (principalmente en Patagonia Sur).

Los tratamientos se aplican en general en el momento adecuado, luego de la esquila, utilizando principalmente piretroides (cipermetrina) y en menor medida avermectinas (ivermectina) y organofosforados (diazinón). En esta región, debido a las campañas oficiales de control, los tratamientos deben realizarse con productos aprobados como melofagucidas por el SENASA. En el caso de las cipermetrinas utilizadas (aprox. en el 30 % de los establecimientos), se registraron 5 marcas comerciales, de las cuales 3 se encuentran aprobadas, para la ivermectina se registraron 3 marcas utilizadas y solo 1 de ellas aprobada, y en el caso de diazinón, de las 3 marcas utilizadas, 2 están aprobadas por el SENASA. La aprobación de los productos ectoparasiticidas por parte del organismo oficial, implica el cumplimiento de los requisitos de eficacia en pruebas realizadas sobre ovinos, y garantizan el éxito en la utilización del producto, siempre y cuando se cumplan con otras condiciones, tales como la adecuada junta de los animales, la correcta aplicación de los productos con el largo de lana requerido, el cumplimiento del intervalo entre dosificaciones, etc.

Se evidenció en general un interés por erradicar el melófago de los establecimientos afectados, aunque frecuentemente los encuestados no manifestaron confianza en la capacidad de control de la parasitosis por parte de los productos comerciales disponibles, lo que justificaría el uso de productos no aprobados. Considerando que existen melofagucidas con aprobación oficial, y en caso de contar con instalaciones apropiadas y en buen estado para aplicarlos, el éxito de los tratamientos a nivel predial recae en factores relacionados con el manejo, como la adecuada junta de ovinos, la aplicación correcta de los productos antiparasitarios, en los momentos indicados, el control de ingreso de animales, el control y la desinfección de las comparsas de esquila, etc. Todo

esto, en mayor o menor medida, está contemplado en la legislación vigente, y los programas oficiales de control de ectoparasitosis en establecimientos ovinos, los cuales son en general aceptados, aunque no siempre se cumplen debido a fallas de organización, falta de personal, falta de infraestructura adecuada, etc.

Con respecto a la presencia de otros ectoparásitos, se presume que la presencia de piojos es mayor a la registrada, debido a que su diagnóstico es más complicado, sobre todo si las poblaciones no son muy abundantes y no generan síntomas en los animales.

En los últimos tiempos se produjeron algunas modificaciones en el manejo de los establecimientos, principalmente en las zonas de Patagonia afectadas por la acumulación de cenizas volcánicas a partir de la erupción del Volcán Puyehue - Cordón Caullé, y la sequía preexistente. Estas modificaciones incluyen la suplementación alimenticia de los animales, para lo cual deben reunirse, aumentando las oportunidades de contacto entre ellos, con lo cual a su vez son mayores las posibilidades de contagio y transmisión de ectoparásitos. Teniendo esto en consideración, se deberán prever estrategias para el diagnóstico y control adecuadas a las situaciones donde se intensifica el manejo de los ovinos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, M.J. (2010). Situación de *Fasciola hepatica* al sur del paralelo 48°. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. **2013**: 94.
2. Alvarez, F. (2007). Eficacia de cuatro antiparasitarios para el control de *Melophagus ovinus* en la Región de Magallanes, Patagonia Chilena. *Parasitol. Latinoam.* 62(3/4): 176-179.
3. Allen, J.R. y Nelson, W.A. (1982). Immunological responses to ectoparasites. *Fortschritte der Zoologie* 27(12): 169-180.
4. Ambrústolo, R.; Fiel, C. y Bulman, G. (1987). *Melophagus Ovinus* (Linneo, 1758), primera descripción en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Therios* 9(41): 42- 44.
5. Askew, R.R. (1971). *Parasitic Insects* London, Heinemann Educational. 316 pp.
6. Baron, R.W. y Nelson, W.A. (1985). Aspects of the humoral and cell- mediated immune responses of sheep to the ked, *Melophagus ovinus* (Diptera: Hippoboscidae). *J. Med. Entomol.* 22(5): 544-549.
7. Bates, P.G. (1999). Control of sheep ectoparasites using shower dips, spray races and jetting wands. *Veterinary Record* 145 (6): 175.
8. Bequaert, J. (1942). A monograph of the Melophaginae, or ked-flies, of sheep, goats, deer and antelopes. *Ent. Amer.* 22: 1-220.
9. Bisdorff, B.; Milnes, A. y Wall, R. (2006). Prevalence and regional distribution of scab, lice and blowfly strike in Great Britain. *The Veterinary Record* 158(22): 749-752.
10. Borchert, A. (1975). *Parasitología Veterinaria*. España, Ed. Acribia. 745 pp.
11. Bosman, S.W.; Botha, M.L. y Louw, D.J. (1950). Effect of the ked on Merino sheep. *Union S. Afr. Dept. Agric. Sci. Bull.* 281: 1-59.
12. Buseti, M. y Suárez, V. (2010). "Situación actual de los Tambos ovinos en Argentina." Retrieved 08/05, 2013.
13. Chanie, M. (2011). *Bovicola ovis* and *Melophagus ovinus*: Spatial distribution on Menz breed Sheep. *International Journal of Animal & Veterinary Advances* Vol. 3(Issue: 6): 429-433.

14. Chapman, R.E. y J., R.P. (1963). Dye banding: A technique for fleece growth studies. *Aust. J. Sci.* 26: 53-54.
15. Chapman, R.F. (1998). *The Insects. Structure and Function*, Cambridge University Press.
16. Chu, C., Y. (2010). *Borrelia burgdorferi sensu lato* in sheep keds (*Melophagus ovinus*), Tibet, China. *Vet. Microbiol.* 149(3-4): 526-529.
17. De Vos, L.; Josens, G.; Vray, B. y Pecheur, M. (1991). Etude en microscopie électronique à balayage de *Melophagus ovinus* (Linne' 1758). *Ann. Med. Vet.* 131: 45-56.
18. Evans, G.O. (1950). Studies on the bionomics of sheep ked, *Melophagus ovinus* L., in west Wales. *Bull. Ent. Res.* 40: 459-478. .
19. Fish, N. y Labzoffsky, N. (1960). The Incidence of Q Fever Among Dairy Herds in Western Ontario. *Can. Jour. of Public Health* 51: 200-205.
20. Graham, N.P.H. y Taylor, K.L. (1941). Studies on the ectoparasites of sheep and their control. I. Observations on the bionomics of the sheep ked *Melophagus ovinus*. *Austr. Council Sci. Ind. Pamphl.* 108: 9-26.
21. Halos, L.; Jamal, T.; Maillard, R.; Girard, B.; Guillot, J.; Chomel, B.; Vayssier-Taussat, M. y Boulois, H. (2004). Role of Hippoboscidae flies as potential vectors of *Bartonella spp.* infecting wild and domestic ruminants. *Appl. Environ. Microbiol.* 70(10): 6302-6305.
22. Heath, A.C. (1978). Seasonality in Ectoparasites. *The New Zealand Entomologist* Vol. 6, No. 4: 364-365.
23. Heath, A.C. y Millar, E. (1970). Recent insecticides: their efficacy as plunge dips against the biting louse, *Damalinea ovis*, and the ked, *Melophagus ovinus*, on sheep. *New Zealand Veterinary Journal* 18(10): 211-213.
24. Hoare, C. (1923). An Experimental Study of the Sheep-Trypanosome (*T. melophagium* Flu, 1908), and its Transmission by the Sheep-Ked (*Melophagus ovinus* L.) *Parasitology* 15 365-424.
25. James, P.J. (1999). Do sheep regulate the size of their mallophagan louse populations? *International Journal for Parasitology* 29: 869-875.
26. Kettle, D.S. (1984). *The efficacy of showers for control of ectoparasites of sheep*. Croom Helm, London, 664 pp.

27. Legg, D.E.; Kumar, R.; Watson, D.W. y Lloyd, J.E. (1991). Seasonal movement and spatial distribution of the sheep ked (Diptera: Hippoboscidae) on Wyoming lambs. *J. Econ. Ent.* 84 (5): 1532-1539.
28. Luedke, A.J.; Jochim, M.M. y Bowne, J.G. (1965). Preliminary bluetongue Transmission with the sheep ked *Melophagus ovinus* (L.). *Can J Comp Med Vet Sci.* 29(9): 229-231.
29. Lloyd, J.E. (2009). Louse flies, keds, and related flies (Hippoboscoidea). *Medical and veterinary entomology.* G. R. a. L. A. D. Mullen. San Diego, U.S.A. Academic Press.: 339-352.
30. Maa, T.C. (1969). A Revised Checklist and Concise Host Index of Hippoboscidae (Diptera). *Pacific Insects Monograph* (Honolulu: Bishop Museum, Honolulu, Hawaii) 20: 261-299.
31. Macleod, J. (1948). The distribution and dynamics of ked populations, *Melophagus ovinus* Linn. *Parasitology* 39: 61-68.
32. Martinković, F.; Krešimir, M.; Rodrigues, A.; Garcia, A. y Teixeira, M. (2012). *Trypanosoma (Megatrypanum) melophagium* in the Sheep Ked *Melophagus ovinus* from Organic Farms in Croatia: Phylogenetic Inferences Support Restriction to Sheep and Sheep Keds and Close Relationship with Trypanosomes from Other Ruminant Species. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 59(2): 134-144.
33. Mehlhorn, H.; D'Haese, J.; Mencke, N. y Hansen, O. (2001). In vivo and in vitro effects of imidacloprid on sheep keds (*Melophagus ovinus*): a light and electron microscopic study. *Parasitology Research* 87(4): 331-336.
34. Meier, R.; Kotrba, M. y Ferrar, P. (1999). Ovoviviparity and viviparity in the Diptera. *Biological Reviews* 74(3): 199-258.
35. Motulsky, H.J. y Christopoulos, A. (2003). *Fitting models to biological data using linear and non-linear regression.* GraphPad Software Inc., San Diego.
36. Nelder, M.; Lloyd, J.; Loftis, A. y Reeves, W. (2008). *Coxiella burnetii* in Wild-caught Filth Flies *Emerg Infect Dis.* 14(6): 1002-1004.
37. Nelson, W.A. (1955). Artificial feeding of ectoparasites through membranes. *J. Parasitol* 41: 635-636.
38. Nelson, W.A. (1962). Development in sheep of resistance to the ked, *Melophagus ovinus* (L.). I. Effects of seasonal manipulation of infestations. *R. Exp. Parasit.* 12: 41-44.

39. Nelson, W.A. (1981). *Melophagus ovinus* (Pupipara: Hippoboscidae): confirmation of the nonpathogenicity of *Trypanosoma melophagium* for sheep keds. J. Invert. Path. 37: 284-289.
40. Nelson, W.A. (1988). Skin eruptions in ked infected sheep. Vet. Rec. 122 (19): 472.
41. Nelson, W.A. y Bainborough, R. (1963). Development in sheep of resistance to the ked, *Melophagus ovinus* (L.). III. Histopathology of sheep skin as a clue to the nature of resistance. Exp. Parasit. 13: 118-127.
42. Nelson, W.A. y Kozub, G.C. (1980). *Melophagus ovinus* (Diptera: Hippoboscidae): evidence of local mediation in acquired resistance of sheep to keds. J. Med. Entomol. 17 (4): 291-297.
43. Nelson, W.A. y Qually, M.C. (1958). Annual cycles in numbers of the sheep ked, *Melophagus ovinus* (L.) Can. J. Anim. Sci. 38: 194-199.
44. Nelson, W.A. y Slen, S.B. (1968). Weight gains and wool growth in sheep infested with the sheep ked *Melophagus ovinus*. Exp. Parasit. 22: 223-226.
45. Nelson, W.A.; Slen, S.B. y Banky, E.C. (1957). Evaluation of methods of estimating populations of the sheep ked, *Melophagus ovinus* (L.) (Diptera: Hippoboscidae), on mature ewes and young lambs. Can. J. Anim. Sci. 37: 8-13.
46. Olaechea, F. y Corley, J. (2003). Ked (*Melophagus ovinus*) transmission: burden on lambs from affected flocks and remnant populations after shearing. 19th. International Conference, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. , New Orleans, EEUU. .
47. Olaechea, F.V. (2005). Ecto y endoparásitos, epidemiología y control. Seminario de Actualización en ovinos, INTA Bariloche, Río Negro.
48. Olaechea, F.V. (2007). Pthiriasis y Melofagosis. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. O. F. Ed. Suarez V., Rossanigo C. y Romero J.: 205-217.
49. Olaechea, F.V.; Benitez Usher, C.; Cramer, L.G. y Eagleson, J.S. (1997). Efficacy and persistent effect of ivermectin controlled release capsule and ivermectin injection against *Melophagus ovinus*. 16th. International Conference, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Sun City, South Africa.
50. Olaechea, F.V. y Corley, J. (2003). Ked (*Melophagus ovinus*) transmission: burden on lambs from affected flocks and remnant populations after shearing. 19th. International Conference, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, New Orleans, EEUU.

51. Olaechea, F.V.; Corley, J.; Cabrera, R.; Hoffman, F.; Iribarren, F. y F., R. (2004). Efectividad antiparasitaria de la Cipermetrina 6% "pour on" contra *Melophagus ovinus* en ovinos a corral y a campo. Vet. Arg. 208: 587-594.
52. Olaechea, F.V.; Corley, J.; Cabrera, R.; Raffo, F. y Larroza, M. (2005). Dissemination of sheep ked (*Melophagus ovinus*), within a non -infested Corriedale flock in Patagonia. 20th. International Conference, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Christchurch, Nueva Zelandia.
53. Olaechea, F.V.; Corley, J.; Larroza, M.; Raffo, F. y Cabrera, R. (2006). Ingreso y evolución del parasitismo por *Melophagus ovinus* en una majada Corriedale en el noroeste de la Patagonia Argentina. Parasitología latinoamericana 61(86-89).
54. Olaechea, F.V.; Corley, J.; Perez Monti, J.H.; Raffo, F. y Rothwell, J. (2003). Efficacy of jetting and 2 pour-on formulations containing spinosad against *Melophagus ovinus*. 19th. International Conference, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, New Orleans, EEUU.
55. Olaechea, F.V.; Larroza, M.; Cabrera, R. y Raffo, F. (2007). *Melophagus ovinus*. infestación experimental de ovinos y supervivencia del parásito en el medio ambiente. Revista de Medicina Veterinaria 88 (4): 158-160.
56. Personne, F. (1993). La melophagose ovine. Bulletin des GTV. Dossiers techniques veterinaires 5: 49 - 52.
57. Petersen, F.T.; Meier, R.; Kutty, S.N. y Wiegmann, B.M. (2007). The phylogeny and evolution of host choice in the Hippoboscoidea (Diptera) as reconstructed using four molecular markers. Molecular Phylogenetics and Evolution 45: 111-122.
58. Pfadt, R.E. (1976). Sheep ked populations on a small farm. J. Econ. Ent. 69 (3): 313-316.
59. Pfadt, R.E.; Paules, L.H. y DeFoliart, G.R. (1953). Effect of the sheep ked on weight gains of feeder lambs. J. Econ. Ent. 46 (1)(95-99).
60. Piotrowski, F. (1984). The ecological age of the sheep ked, *Melophagus ovinus* (L.) (Diptera: Hippoboscidae). Wiad Parazytol. 30(4): 493-498.
61. Pratt, H.S. (1899). The anatomy of the female genital tract of the Pupipara as observed in *Melophagus ovinus*. Zeitschrift fur wissenschaftliche Zoologie 66: 16-42.
62. Roberts, G.R.; Paramadini, M.; Bulman, G.M.; Lamberti, J.C.; Elordi, L.; Filippi, J. y Margueritte, J.A. (1998). Eficacia de una nueva formulación de ivermectina al 1% inyectable en una única dosis

- subcutánea frente a *Melophagus ovinus* (Linneo, 1758) en ovinos de la Patagonia (Argentina). Vet. Arg. 15 (142): 91-95.
63. Sadler, J. (1990). Records of ectoparasites on humans and sheep from Viking-age deposits in the former western settlement of Greenland. Jnl Med Entom 27: 628 - 631.
64. SENASA (2011). Sistema de gestión sanitaria-SIGSA Coordinación de Campo. Dirección nacional de Salud Animal
65. Sinclair, A.N. (1977). The unusual nature of of sheep fleece in relation to applied insecticide. The Veterinary Review 24: 95-103
66. Small, R.W. (2005). A review of *Melophagus ovinus* (L.), the sheep ked. Veterinary Parasitology 130: 141-155.
67. Soulsby, E.J. (1987). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. México, Ed. Interamericana 823 pp.
68. Strickman, D.; Lloyd, J.E. y Kumar, R. (1984). Relocation of hosts by the sheep ked (Diptera: Hippobocidae). J. Econ. Entomol 77: 437-439.
69. Suárez, M.; Olaechea, F.V. y Rschaid, G. (1985). Evaluación de la Cipermetrina aplicada pour-on en ovinos naturalmente infestados con *Melophagus ovinus*. Vet. Arg. 2 828-831.
70. Suarez, V.H.; Buseti, M.R. y Real Ortellado, M. (2011). Prevalencia de enfermedades y manejo sanitario en los sistemas de produccion ovina de lana y carne de La Pampa, Argentina. Rev. Vet. Arg. 28(284).
71. Tetley, J.H. (1958). The sheep ked, *Melophagus ovinus* L. I. Dissemination potential. Parasitology 48: 353-363.
72. Urquhart, G.M.; Armour, J.; Duncan, J.L.; Dunn, A.M. y Jennings, F.W. (1996). Veterinary Parasitology, Blackwell Science, Oxford.
73. Wall, R. y Shearer, D. (2001). Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and Control, Wiley-Blackwell. 275 pp.
74. Whiting, F.; Nelson, W.A.; Slen, S.B. y Bezeau, L.M. (1953). The effects of the sheep ked (*Melophagus ovinus* L.) on feeder lambs. Canadian J. of Agr. Sc. 4: 70-75.

75. Zaugg, J.L. y Coan, M.E. (1986). Test of the sheep ked *Melophagus ovinus* (L) as a vector of *Anaplasma ovis* Lestoquard. American Journal of Veterinary Research 47(5): 1060-1062.