



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE SANIDAD ANIMAL

La Wolhphartiosis en Ganado Ovino de la Provincia de
Albacete: Aspectos Epidemiológicos y Sanitarios

D. José Luis Otero Primo
2015



**UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE VETERINARIA**

DEPARTAMENTO SANIDAD ANIMAL

***LA WOHLFAHRTIOSIS EN GANADO OVINO DE LA
PROVINCIA DE ALBACETE: ASPECTOS
EPIDEMIOLOGICOS Y SANITARIOS.***

Memoria presentada por el Licenciado en Grado
D. José Luis Otero Primo para optar al grado de Doctor en
Veterinaria.

Director: Prof. Dr. D. FRANCISCO ALONSO DE VEGA.

Murcia, octubre de 2015

D. FRANCISCO-DOMINGO ALONSO DE VEGA, Profesor Titular de Universidad (Catedrático acreditado), adscrito al Departamento de Sanidad Animal de la Universidad de Murcia, Director de la Tesis Doctoral titulada

LA WOHLFAHRTIOSIS EN GANADO OVINO DE LA PROVINCIA DE ALBACETE: ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS Y SANITARIOS, de la que es autor el Licenciado en Veterinaria D. JOSE LUIS OTERO PRIMO

INFORMA:

Que la presente memoria ha sido realizada bajo mi dirección y cumple con los requisitos legales y reúne las condiciones necesarias para que su autor aspire al Grado de Doctor.

Lo que firmo en Murcia a veinte de noviembre de dos mil quince

... la inactividad destruye el intelecto”.

Leonardo da Vinci

**A mis padres, mis tíos Paco, Agustín y a D. Manuel Ocaña (*in memoriam*).
A mis hermanas, mis hijos y a mi mujer.**

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos al Jefe de Sección Ganadera de la Delegación Provincia de Albacete, D. Juan José Sánchez Zamora, a los veterinarios de las Oficinas Comarcales Agrarias, a los veterinarios responsables de las A.D.S.g y a los ganaderos por su inestimable colaboración para la obtención de los datos censales de la cabaña ganadera ovina, el acceso a las explotaciones ganaderas y la buena disposición que manifestaron para poder llevar a término este estudio.

Y en especial a D. Alfonso Escudero Blázquez, Veterinario y Ganadero, por sus consejos que siempre fueron bien recibidos.

A D. Francisco Alonso de Vega, que sin su dirección, apoyo y profesionalidad este proyecto nunca habría llegado a su fin.

A mi familia por el interés y preocupación que han demostrado en los peores momentos y por el apoyo demostrado en todos ellos.

Y en general a todos aquellos que de una forma u otra han tenido parte en el desarrollo de este trabajo.

INDICE

1. INTRODUCCION.	11
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.	17
2.1 Etiología	17
2.2 Taxonomía	23
2.3 Clasificación de las miasis	25
2.3-1 Según la dependencia con el hospedador o comportamiento reproductor.	26
2.3-1 a. Miasis obligatorias o específicas.	26
2.3-1 b. Miasis facultativas o semiespecíficas u oportunistas.	26
2.3-1 c. Miasis accidentales o pseudomiasis.	26
2.3-2 Según el punto de vista clínico o ubicación orgánica.	27
2.3-3 Según los tipos biológicos implicados y el proceso invasivo.	28
2.3-4 Agentes parasitarios de miasis	29
2.3-4 a. Principales especies responsables de miasis	30
2.3-4 b. Miasis primitivas y secundarias	30
2.4 Morfología, Ciclo Biológico y Biología.	30
2.4-1 Morfología	30
Adulto o imago	22
Fase larvaria	36
Fase Pupa	39
2.4-2 Ciclo Biológico y Biología	42
2.4-2 a. <u>La Fase Hospedador</u>	42
2.4-2 a.1 Larvas L I o estadio I.	43
2.4-2 a.2 Larvas L II o estadio II.	44
2.4-2 a.3 Larvas L III o estadio III.	44
2.4-2 b. <u>Fase Pupa o suelo</u>	45
2.4-2 c. <u>Fase Aérea</u>	47
2.5. Epidemiología	51
2.5-1 Distribución geográfica	51
2.5-1 a. Distribución mundial	52
2.5-1 b. Distribución en España (Península Ibérica)	54
2.5-2 Prevalencia	55

2.5-2 a. Hospedador	56
2.5-2 b. El medio ambiente	61
2.5-2 c. El parásito	67
2.5-3 Influencia del cambio climático en la <i>W. magnifica</i>	69
2.5-4 Otras especies afectadas	71
2.5-5 El perro como reservorio para otras especies. Importancia epidemiológica.	73
2.6 Cuadro clínico de las Wohlfahrtiosis	74
2.6-1 Patología	75
2.6-2 Presentaciones clínicas	76
6.2-3 Lesiones	82
6.2-4 Síntomas	87
2.7 Diagnóstico	88
2.7-1 Diagnostico directo	90
2.7-1 a. Por observación a simple vista de la lesión	90
2.7-1 b. Por observación al microscopio óptico	90
2.7-1 c. Por evolución larva-pupa-eclosión imago	90
2.7-2 Diagnóstico indirecto	93
2.8 Tratamiento, prevención y control	93
2.9 Importancia económica.	115
2.9-1 Importancia económica. Aspectos higiénico-sanitarios.	115
2.9-2 Importancia económica. Aspectos positivos y negativos de las miasis	117
2.10 Miasis cutánea en el hombre por <i>W. magnifica</i>	119
2.10-1 En España	119
2.10-2 En el Mundo	122
3. OBJETIVOS	127
4. MATERIAL Y METODOS	131
4.1 Características de la zona de estudio	131
4.1-1 Ubicación	131
4.1-2 Geomorfismo	132
4.1-3 Climatología. (Precipitaciones y Temperatura)	132
4.1-4 Vegetación	134
4.2 Divisiones comarcales y Zonas de estudio	135
4.2-1 Comarcas ganaderas de la Provincia de Albacete	135
4.2-2 División por Zonas de Estudio (Municipios muestreados)	136

4.2-2 a Zona I	136
4.2-2 b Zona II	136
4.2-2 c Zona III	137
4.2-3 Criterios de las divisiones de las Zonas de Estudio	137
4.3 Explotaciones de la Provincia de Albacete	138
4.3-1 Sistemas de explotación atendiendo al manejo y alimentación	138
4.3-1.a Explotaciones ganaderas intensivas	138
4.3-1.b Explotaciones ganaderas semi-extensivas o semi-intensivas	138
4.3-1.c Explotaciones ganaderas extensivas	139
4.3-2 Sistemas de explotación atendiendo a su producción	139
4.3-3 Razas ovinas implicadas en el estudio	140
4.3-3.a Razas autóctonas	140
4.3-3.b Razas alóctonas	140
4.3-3.c Cruces	140
4.3-3.d Rusticidad y selección	140
4.3-4 Censos ganaderos en la Provincia de Albacete	141
4.3-4.a Histórico de censos	141
4.3-4.b Censos por Comarcas ganaderas y municipios	142
4.3-4.c Total cabezas y explotaciones investigadas	142
4.3-5 Calificación Sanitaria de las explotaciones	143
4.4 Estudio por explotaciones ganaderas	147
4.4-1 Encuesta realizada a cada explotación	147
4.5 Toma de muestras	151
4.6 Identificación de los ejemplares obtenidos	152
4.6-1 Identificación de las larvas	152
4.6-2 Identificación de las moscas adultas	152
4.7 Estudio estadístico	152
5. RESULTADOS	157
6. DISCUSIÓN	241
7. CONCLUSIONES	301
8. SUGERENCIAS	305
9. RESUMEN	309
10. ABSTRACT	315
11. BIBLIOGRAFIA	321

1.- INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

La Clase *Insecta* se calcula que reúne a unas 800.000 especies, muchas de ellas inocuas para el hombre y los animales, algunas consideradas como vectores de enfermedades y otras que originan enfermedad *per se*. El Orden *Díptera* incluye sólo a los insectos con un par de alas, y las del segundo par, se encuentran modificadas en dos pequeñas estructuras en forma de maza, balancines o halterios. Se incluyen en este orden a los mosquitos y las moscas. Las moscas productoras de miasis se incluyen en el orden *Díptera*, constituido por unas 90.000 especies, muchas de ellas conocidas por ser importantes plagas molestas del ganado, otras por suponer vectores de importantes enfermedades infecciosas, víricas y parasitarias y otras por ser productoras directas de enfermedades como la oestrosis o la wohlfahrtiosis.

Existen muchas familias de interés sanitario, tanto en medicina humana como veterinaria; en unos casos las formas adultas son parásitas y en otros, son las formas larvarias. En este último caso, a este parasitismo se le denomina miasis.

El término “Miasis” deriva del griego: *myia* = mosca y ya las antiguas civilizaciones conocían este fenómeno tanto en animales como en el hombre. Tal es así, que Homero en la *Ilíada* hace alusión a ella cuando el héroe Aquiles comenta con amargura “los gusanos que devoran las llagas de su amigo Patroclo”, o cuando se dictaminó la defunción del gobernador de Jerusalén por dicha causa, Herodes Agrippa, según reseña Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b, aunque también se sabe que padecía de Hidatidosis y su muerte fue repentina a consecuencia de la rotura de un quiste, por lo que el óbito a causa de una miasis es más controvertido.

La acepción miasis, la acuñó por primera vez Hope en 1840, definiéndola como “el proceso patológico que se refiere a la infestación de cualquier órgano de un hospedador vertebrado con estadios larvarios de Dípteros”.

Una de las definiciones más aceptadas del término “miasis”, es la de Zumpt en 1965, “infestación de animales vertebrados y humanos con larvas de dípteros, las

cuales, por lo menos durante cierto período de tiempo, se alimentan de tejidos vivos o muertos del hospedador, líquidos corporales o alimentos ingeridos”.

Desde el Punto de Vista Ecológico, se podría definir como “la utilización de tejidos animales vivos como hábitat para completar su ciclo biológico por parte de determinadas especies de dípteros” (Richards y Davis 1984).

La *New York Entomological Society* las define como, “enfermedades o heridas causadas por el ataque de dípteros” (De la Torre Bueno 1984). Todas estas definiciones son perfectamente válidas y en la medida de lo posible se tiende a una simplificación en la definición, por lo que citando a Hardwood y James, 1987, miasis “es la infestación por larvas de mosca en animales vivos”.

Popularmente se conocen como “Reznos” o “Estros” a la oestrosis, “Barros” a las causantes de la hipodermosis y a “las miasis cutáneas traumáticas” o “miasis forunculosas” o “de las heridas”, vulgarmente llamadas “gusaneras”, “agusanamientos”, “bicheras”, “coqueras”, “mosca del carbunco”, o las Wohlfahrtiosis, así como otras acepciones populares de las variadas localizaciones, “cagadas de moscarda” o “sapos”.

En 1992 la Unión Europea establece los objetivos principales de la Política Agraria Común donde destacan la garantía de un nivel de vida equitativo para los ganaderos, promover el incremento de la productividad ganadera y la explotación de algunas especies animales, entre ellas la ovina. En esta especie, en la Región de Castilla-La Mancha, se han realizado modificaciones en cuanto al modelo productivo, pasando a un modelo más intensivo en detrimento de los clásicos extensivo y semiextensivo, mejorando las instalaciones ganaderas y aumentando las producciones.

Entre los procesos parasitarios que afectan al ganado ovino se encuentran las miasis cutáneas, y en particular la wohlfahrtiosis, proceso causado por la penetración de los estados larvarios de *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner 1862) en el epitelio de un hospedador, que se agrupa en pequeñas cavidades semiesféricas de dimensiones variables. Según los últimos datos recopilados sobre las prevalencias en la Península Ibérica, en relación a miasis en el ganado ovino, destacan la oestrosis con un 56-80%, según las zonas estudiadas y la wohlfahrtiosis con un 10%, lo que confiere a estos

procesos la categoría de endemia en nuestra ganadería extensiva, con exposiciones anuales epidémicas y con perfil de pandemia en la región Paleártica.

Es un proceso que normalmente es subestimado tanto por ganaderos como por veterinarios, pues no tiene la gravedad de otras enfermedades parasitarias, su identificación es sencilla y los ganaderos no suelen consultar con el veterinario, siendo ellos mismos los que “solucionan” el problema, y lo consideran como una patología menor, sin darse cuenta de las importantes pérdidas económicas a las que están expuestos sus rebaños y de las implicaciones zoonóticas que conlleva. Las pérdidas indirectas se deben fundamentalmente al importante descenso en el rendimiento de las producciones cárnicas, lecheras y lanares, así como a la disminución de la calidad de los mencionados productos. Las muertes, o pérdidas directas, son raras, y si se producen, son consecuencia de las infecciones secundarias concomitantes a la parasitación. Esta ha sido una de las causas por la que existen pocos datos de prevalencia de la Wohlfahrtiosis en España. Por otra parte, hay pocos estudios realizados al respecto en nuestro País y no se han realizado aportaciones que interrelación en el sistema productivo ovino con la presencia de Wohlfahrtiosis.

Así, hemos planteado nuestro estudio bajo estos aspectos, en una provincia española con una tradición ovina importante, Albacete, enmarcada en la Comunidad de Castilla-La Mancha.

2.- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Etiología de las miasis

El orden Díptera, se encuentra dentro de los hexápodos o insectos con una par de alas metatorácicas, las cuales se encuentran transformadas en unos pequeños órganos con forma de maza, que reciben el nombre de halterios o balancines. Los aparatos bucales de estos insectos son diferentes en función del tipo de alimentación y poseen desarrollo de tipo holometábolo y metamorfosis completa. Su cuerpo se divide en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen.

Los dípteros son los más evolucionados estructuralmente de todos los insectos y presentan una continua expansión geográfica y específica. En este Orden se encuentran moscas, mosquitos, tábanos, que engloban el mayor número de especies conocidas y se agrupan en 190 familias, abarcando de 90.000 - 120.000 especies y que ocasionan molestias al ganado; están consideradas como plagas y actúan como vectores biológicos de algunas de las más importantes enfermedades animales y humanas (Griffiths 1972, Busvine 1797, Richards and Davies 1984, citados en Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Pariente *et al.* 2009; Habela *et al.* 2010).

Un número muy pequeño dentro del orden Díptera, entre 15 a 20 familias del tronco Muscomorpha (Cyclorrhapha) productoras de miasis, se han adaptado al carácter parasitario que necesitan para su desarrollo incluyendo 100 géneros y 400 especies (James 1947; Zumpt 1965; Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Ruiz-Martínez 1997 a; Habela *et al.* 2010; Casado *et al.* 2011), utilizando esta vía sin retorno para completar su ciclo biológico, y más de la mitad presentan un carácter muy específico (James 1947, Zumpt 1965, Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). A nivel mundial se han observado una enorme variedad de moscas que producen miasis y con un gran número de hospedadores afectados y en diversas localizaciones.

De forma general, para España se puede hablar de las tres familias más importantes: Sarcophagidae, Oestridae y Calliphoridae, (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz y Cordero del Campillo 1999) y en Europa (Sotiraki *et al.* 2012). Dentro del

Suborden Brachycera, contiene el Infraorden Muscomorpha, donde se incluyen los Cyclorhapha, antes considerados a nivel de suborden. Este grupo reúne los géneros fundamentalmente productores de miasis cutáneas, en algunos casos obligatorias, y en otras ocasiones facultativas (Reina *et al.* 2004, 2006).

Familia Calliphoridae

- Género Calliphora (de color azul metálico) (*C. vomitoria* o moscón azul de la carne).
- Género Lucilia. (*L. sericata*, *L. cuprina*, de color verde metálico).
- Género Phormia (*Phormia regina*, de color negro).
- Género Cochliomyia (*C. hominivorax*, de color verde azulado) que origina el proceso conocido comúnmente como, Miasis del Gusano Barrenador. (Alzieu *et al.* 2005 b; Pariente *et al.* 2009; Reina *et al.* 2004, 2006, 2009,2013).

Familia Sarcophagidae: (color negruzco o grisáceo).

- Género Sarcophaga (*S. haemorrhoidalis*, de color grisáceo)
- Género Wohlfahrtia (*W. magnifica*, de coloración oscura) la más importante en nuestras latitudes. Presentan un abdomen sin reflejos y manchas redondeadas (Sáiz-Moreno 1952; Alzieu *et al.* 2005 b; Pariente *et al.* 2009; Reina *et al.* 2004, 2006, 2009, 2013).

La Familia Sarcophagidae (del griego *sarco* = carne y *fagos* = comer) y más en concreto su género Wohlfahrtia, Brauer et Bergenstamm (1889), está simbolizado por gran número de especies a nivel mundial, hallándose distribuidas por las zonas Holártica y Etiópica, acoplado a zonas templadas, cálidas o desérticas. En esta familia localizamos especies saposarcófagas, miasígenas facultativas y miasígenas obligadas de vertebrados (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

En España se describen unas 32 especies pertenecientes a 21 géneros y agrupadas en 12 familias (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). Soler-Cruz en el año 2000 aporta una lista de las 47 especies, citadas en España como responsables de miasis en animales

domésticos y en el hombre, de entre un total aproximado de 400 especies descritas en todo el mundo, con indicación de las principales localizaciones en el hospedador (Reina *et al.* 2004, 2006), destacando 2 de ellas como especies de especial relevancia, ya que tienen una elevada repercusión e incidencia en el ganado ovino: *Oestrus ovis*, agente productor de miasis cavitarias que asientan en senos nasales o sinusales, paranasales y frontales, con un carácter específico y obligatorio y muy característica en la ganadería ovina, cuyo proceso se conoce como Oestrosis, con una alta prevalencia en la práctica totalidad de los rebaños de ovino y caprino de la zona centro y sur peninsular, y por otro lado tenemos a la *Wohlfahrtia magnífica* (Schiner 1862), (Díptera Sarcophagidae), involucrada en la mayoría de las miasis cutáneas y traumáticas, con carácter específico y obligatorio cuya enfermedad se conoce como Wohlfahrtiosis, mencionada así previamente por Ternovoy (1960), y en la SNOAPAD; (Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases), Kassai *et al.*, en 1988 la establecieron como denominación oficial. Juntas reúnen más del 99% de las miasis que se contemplan en pequeños rumiantes en nuestro país, (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz 2000; Lucientes *et al.* 1997; Habela *et al.* 2001, 2002, 2011).

Wohlfahrtia magnífica resulta ser en la gran mayoría de los casos el agente causal de las miasis cutáneo-traumáticas, causando el 99% de las miasis superficiales, (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010), pero también hay que reseñar que existen otras moscas, con una menor importancia epidemiológica que también pueden producir patologías parecidas a nivel cutáneo (Habela *et al.* 2002), entre las que se encuentran especies pertenecientes a los Géneros *Lucilia*, *Dermatobia*, *Chrysomyia*, *Cochliomyia*, etc, algunos son parásitos obligados y otros tienen un carácter facultativo o accidental; este segundo grupo pueden aprovechar la materia orgánica viva o en descomposición, pudiendo alimentarse las larvas de ambas formas, igual que las *Sarcophaga*, *Musca*, *Stomoxys* (Habela *et al.* 2001, 2002, 2011).

Existen otras miasis inespecíficas o semiespecíficas, normalmente invasoras secundarias y terciarias que pueden localizarse en la zona mamaria de los animales (en procesos de mastitis o necrosis por traumatismo), en el dorso, grupa y en extremidades, pero sobre todo en procesos de dermatosis y micosis, en situaciones de degeneración del

vellón o suciedad con materia orgánica en descomposición. Éstas suponen el 1% restante de las especies miásicas, con escasa importancia epidemiológica (al menos en España), entre la que podemos encontrar cuatro especies de la Familia Calliphoridae, *Calliphora vicina*, *Lucilia (Phaenicia) sericata*, *Lucilia caesar* y *Phormia Regina*, dos especies de la Familia Sarcophagidae, *Sarcophaga carnaria* y *Sarcophaga albiceps*, y dos de la Familia Muscidae, *Muscina stabulans* y *Musca domestica*. Otras miasis con carácter específico son *Rhinoestrus* e *Hipodermas*, también cavitarias y cutáneas forunculares (Zumpt 1965; Hadani y Raychbach 1973; Ruiz-Martínez 1990, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 1997).

Bajo esta perspectiva puede apreciarse el variado número de especies productoras de miasis, todas tienen un carácter sinantrópico y eusinantrópico, es decir, relacionadas con el hombre y su entorno, principalmente las especies ovina y caprina sobre todo en el Sur de España (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

La clasificación de los agentes productores de miasis depende en gran medida de a qué aspectos se atiendan y quien la realiza, ya sea por familias, géneros, hospedadores, distribución geográfica, altitud, etc., (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999, Alzieu *et al.* 2005 b, Pariente *et al.* 2009).

Las miasis cutáneas ocasionadas por *Wohlfahrtia magnifica* están muy extendidas por España (excepto en la Cornisa Cantábrica), llegando a tener una importante presencia en la ganadería ovina extensiva en primavera, verano y parte del otoño, siendo por lo tanto, enfermedades intrínsecamente relacionadas con el clima y los factores zootécnicos característicos de las explotaciones extensivas y semi-extensivas, en animales que durante gran parte del año permanecen alimentándose en los pastos (Habela *et al.* 2002, 2009 a, 2011; Lucientes *et al.* 2004). Por su parte, en Francia, Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, señala que las especies más frecuentes en los valles son *Lucilia sericata* y *Lucilia caesar*, y en las montañas *Wohlfahrtia magnifica*, en regiones por encima de los 1.000 metros de altitud, lo que indica claramente una adaptación al ecosistema (Jaquenet *et al.* 2004).

Las patologías que ocasionan son amplias y perfectamente reconocidas en el sector ganadero por los síntomas y lesiones que producen, ya que ocasionan

considerables pérdidas económicas (Alcaide *et al.* 2006), las cuales no se han cuantificado en profundidad, tanto por daños directos como indirectos, descensos en las producciones, predisposición a otras patologías y pudiendo llegar a producir la muerte (Kettle 1995, citado en Bates 2012). Como particularidad de este grupo de moscas, causantes de miasis, debe señalarse que no pican ni succionan sangre, y se alimentan de sustancias azucaradas y de las secreciones de las heridas y fluidos corporales diversos (Soler-Cruz *et al.* 1999; Alzieu *et al.* 2005 a y b).

La mayoría de los ganaderos de ovino extensivo sufren constantemente este problema en sus rebaños, y es frecuente ver al pastor “curando” a animales entre el desagradable polvo o los sirles de las explotaciones (polvo que se levanta dentro de las naves, cuando el suelo está muy seco, en las que la materia orgánica se mezcla con el aire haciéndolo muy espeso y que se convierte en casi irrespirable) en las épocas de calor, o en mitad del campo, haciendo de esta imagen una estampa característica entre los ganaderos, los cuales siempre expresan sus deseos de que se encuentre una solución que sea más práctica y duradera para que los animales no padezcan esta enfermedad (Habela *et al.* 2002).

Los estudios realizados en España, demuestran la existencia de unas 40 especies implicadas en miasis del ganado, de las cuales, 12 de ellas han sido causa también de miasis accidentales en el hombre (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Soler-Cruz 2000; Casado *et al.* 2011). A pesar de esta importancia ganadera y zoonósica, en la Península Ibérica no abundan los estudios sobre la identificación taxonómica de las especies implicadas en las miasis cutáneas del ganado, por lo que la mayor parte de las listas de especies que aparecen en los textos y manuales, se refieren a otros países o no están actualizadas (Pariente *et al.* 2009). En cualquier caso, estos estudios aportan una información a tener en cuenta y ponen de manifiesto que las principales especies productoras de miasis cutáneas pertenecen a los géneros *Wohlfahrtia*, de la Familia Sarcophagidae, principalmente *W. magnífica*, y *Sarcophaga*; en menor grado a las de la Familia Calliphoridae cuyos representantes más característicos son especies pertenecientes a los Géneros *Lucilia* y *Calliphora* (Pariente *et al.* 2009).

Familia	Genero	Especie	Carácter	Hospedador	Distribución	
Anisopodidae	Anisopus		A	Hombre		
Psychodidae	Psychoda		A	Hombre		
Phoridae	Megaselia		A	Mamíferos		
Drosophilidae	Drosophila		A	Hombre		
Syrphidae	Eristalis		A	Hombre		
Sarcophagidae	Sarcophaga	<i>S. carnaria</i>	F	Aves y mamíferos (ovejas) y hombre	Peninsular	
		<i>S. haemorrhoidalis</i>	F	Hombre	Peninsular	
	Wohlfahrtia	<i>W. bella</i>	O	¿?	Canarias	
		<i>W. magnifica</i>	O	Aves, mamíferos (ov. Y ca) y hombre	Peninsular	
Ephydridae	Teichomyza		A	Hombre		
Piophilidae	Piophila		A	Hombre		
Neottiophilidae	Beottiophilus		F	Aves		
Chorophidae	Batrachomyia		O	Anfibios		
Cuterebridae	Cutebra		O	Mamíferos y hombre		
	Dermatobia		O	Mamíferos y hombre		
Hypodermatidae	Hypoderma		O	Mamíferos y hombre		
	Przhewalskiana		O	Mamíferos y hombre		
Gastrophilidae	Gastrophillus		O	Mamíferos y hombre		
	Gyrostigma		O	Mamíferos y hombre		
Calliphoridae	Calliphora	<i>C. vicina</i>	F/O	Mamíferos y hombre	Peninsular	
		<i>C. vomitoria</i>	F/O	Hombre y A. domésticos	Peninsular	
	Chrysomya	<i>C. albiceps</i>	F/O	Vertebrados (s.e.)	Granada	
		<i>C. bezziana</i>	F/O	Hombre y A. domes y salvajes.	Africa, Asia.	
	Lucilia	<i>L. sericata</i>	F/O	Ovejas (s.e.acc.)	Peninsular?	
		<i>L. caesar</i>	F/O	Mamíferos (s.e.)	Peninsular.	
Phormia	<i>Ph. Regina</i>	F/O	Mamíferos (s.e.)	España?		
Megaselia		<i>M. scalaris</i>	F/O	Mamíferos (s.e.acc.)	España. ¿	
		<i>M. rufipes</i>	F/O	Mamíferos (s.e.)	España. ¿	
	Cochliomya	<i>C. hominivorax</i>	F/O	Aves, mamíferos y hombre	América N.	
	Cordylobia	<i>C anthropophaga</i>	F/O	Aves, mamíferos y hombre	Africa	
	Aucheromyia		O	Aves, mamíferos y hombre		
Oestridae	Oestrus	<i>O. ovis</i>	O	Mamíferos y hombre	Península. Y Canarias	
	Pharyngomyia	<i>P. picta</i>	O	Ciervos y gamos	Peninsular.	
	Cephenemyia					
	Rhinoestrus		<i>R. nasalis</i>			
			<i>R purpureus</i>	O	Bóvido y Equidos.	Andalucía
	Oestromyia					
Muscidae	Musca	<i>M. domestica</i>	A	Aves, mamíferos y hombre	España	
	Stomoxys	<i>S. Calcitrans</i>	A	Aves, mamíferos y hombre	España	

Tabla nº 001. Especies de dípteros implicados en procesos miásicos en España.

A. Accidental; F. Facultativa; O. Obligatoria.

Wohlfahrtia magnifica debe su nombre al Dr. Wohlfahrt, fisiólogo de Halle que hace una descripción de una larva extraída del ojo de un paciente en 1779. La primera monografía sobre esta especie la escribe Ivan Andreivich Portchinsky en 1884, (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b) y se la considera la responsable de aproximadamente el 99% de las miasis cutáneas superficiales (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), sin olvidar que existen otros géneros, que se deben tener en cuenta, al menos una quincena de familias Muscomorpha, que pueden causar miasis de forma accidental, facultativa u obligatoria, por lo que la identificación del agente es de suma importancia para poder realizar una clasificación etiológica del proceso (Habela *et al.* 2010). El único parásito obligatorio que provoca miasis traumáticas en ovejas y cabras en Europa es la *Wohlfahrtia magnifica* (Sotiraki *et al.* 2012).

En esta tabla (001) se muestra un resumen de las principales especies causantes de miasis en España (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Soler-Cruz 2000; Reina *et al.* 2006, Habela *et al.* 2010).

2.2 Taxonomía

En la actualidad disponemos de importantes elementos morfológicos y la utilización de claves para poder distinguir las diferentes especies, tanto en sus estadios larvarios como en la fase adulta (Séguy 1924; Zumpt 1965; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

En lo que se refiere al Género *Wohlfahrtia* se clasifica de la siguiente forma:

Phylum **Arthropoda**

Subphylum **Hexapoda**

Clase **Insecta**

Orden **Diptera**

Suborden **Brachycera**

Infraorden **Muscomorpha**

Familia **Sarcophagidae**

Género **Wohlfahrtia**

En este Género las especies reconocidas son las siguientes (Ruiz-Martínez 1990; Aula Virtual P.E. 2004; Reina *et al.* 2004; Pariente *et al.* 2009; Surhone *et al.* 2010; Asla 2012; Elaagip 2012; y Shapiro 2014).

Wohlfahrtia africana (Verves, 1985)
Wohlfahrtia aschersoni (Enderlein 1934)
Wohlfahrtia atra (Aldrich, 1926)
Wohlfahrtia balassogloi (Portschinsky, 1881)
Wohlfahrtia bella (Macquart, 1839)
Wohlfahrtia brevicornis (Cha and Zhang, 1996)
Wohlfahrtia brunnipalpis (Macquart, 1851)
Wohlfahrtia cheni (Rohdendorf, 1956)
Wohlfahrtia erythrocerata (Villeneuve, 1910)
Wohlfahrtia fedtschenkoi (Rohdendorf, 1956)
Wohlfahrtia grunini (Rohdendorf, 1969)
Wohlfahrtia hirtiparafacialis (Cha and Zhang, 1996)
Wohlfahrtia ilanramoni (Lehrer, 2003)
Wohlfahrtia indigens (Villeneuve, 1928)
Wohlfahrtia intermedia (Portschinsky, 1887)
Wohlfahrtia magnifica (Schiner, 1861)
Wohlfahrtia musiva (Séguy, 1953)
Wohlfahrtia nuba (Wiedemann, 1830)
Wohlfahrtia pachytyli (Townsend, 1919)
Wohlfahrtia pavlovskyi (Rohdendorf, 1956)
Wohlfahrtia seguivy (Salem, 1938)
Wohlfahrtia smarti (Salem, 1938)
Wohlfahrtia stackelbergi (Rohdendorf, 1956)
Wohlfahrtia trina (Wiedemann 1830)
Wohlfahrtia triquetra (Séguy, 1933)
Wohlfahrtia vigil (Walker, 1849) (sin., *Wohlfahrtia opaca*)
Wohlfahrtia villeneuvi (Salem, 1938)

Hall *et al.*, en 2009 a, describen una nueva especie en la zona centro noreste de España, en concreto en los Monegros, provincia de Zaragoza, con el nombre de *Wohlfahrtia monegreensis* íntimamente relacionada con *W. magnifica* y *W. vigil*.

En las Islas Canarias, y fuera del entorno mediterráneo se encuentran *Wohlfahrtia bella*, *Wohlfahrtia trina* y *Wohlfahrtia indigens* (Báez 1980), mientras que en el territorio peninsular es *Wohlfahrtia magnifica* la representante de este grupo (Ruiz-Martínez 1990).

Sinónimos: *Sarcophila magnifica* Schiner; *Sarcophaga magnifica* (Schiner); *Sarcophila wohlfahrti* Portchinsky (James 1947).

2.3 Clasificación de las miasis

Existe una amplia variedad de formas y presentaciones de las miasis que ha conducido a los especialistas del tema a confeccionar una clasificación tipológica de las mismas desde tres ópticas muy diversas:

1. Según el agente etiológico implicado o comportamiento reproductor, se diferencian miasis específicas, semiespecíficas y accidentales.
2. Según la clínica de la lesión, dependiendo de la localización sobre el hospedador.
3. Según los tipos biológicos implicados, o procesos de invasión, ya sean invasores primarios, secundarios o terciarios.

En general, se han propuesto varios modelos de clasificación de las miasis, suponiendo unas y otras clasificaciones muchas veces complementarias. Desde el punto de vista del pronóstico y del diagnóstico de las miasis, debemos tener en cuenta que son tres los caminos acostumbrados de infestación o penetración en el hospedador (Chirosa *et al.* 1997)

1. Utilizando orificios naturales o puntos determinados del cuerpo del hospedador.
2. Utilizando heridas o cualquier otra patología anterior en el hospedador.
3. A través del tracto digestivo, de forma facultativa o accidental.

En la actualidad la clasificación se presenta desde tres ópticas jerárquicamente estructuradas (Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004), que intentan reunir para su eficacia las clasificaciones anteriores:

2.3-1 Según la dependencia con el hospedador o comportamiento reproductor:

2.3-1 a. Miasis obligatorias o específicas: Por dípteros Parásitos Obligados, que necesitan un hospedador para al progreso de sus fases larvares, larvas que se alimentan de tejidos vivos de animales, sin tener generalmente otra forma de vida más que la invasión o infestación de tejidos en hospedadores vivos. Son dípteros biontófagos. (Patton and Evans 1929, Séguy 1950, James 1982, citados en Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004, 2006; Manual MERK 2005; Stevens *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009).

2.3-1 b. Miasis facultativas o semiespecíficas u oportunistas: Causadas por dípteros que son parásitos facultativos de vida libre, tienen la habilidad de aprovechar el tejido cuando se hace disponible. Son dípteros que invaden cadáveres (necrófagos) y materia orgánica animal o vegetal en descomposición (saprófagos), pero que están dotados estructuralmente para invadir discrecionalmente tejidos necrosados, zonas ulceradas, pero siempre de olor pútrido. Por ello, pese a que su medio de vida es otro, pueden invadir tejidos de animales vivos, que se hallen necrosados, contaminados y desprendan mal olor. Son dípteros necrobiontófagos (Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Manual MERK 2005; Stevens *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009).

2.3-1 c. Miasis accidentales o pseudomiasis: Las producen dípteros que no son parásitos. Estos dípteros que depositan sus huevos o larvas en animales muertos, excrementos, en material orgánico en descomposición y los alimentos, sin predilecciones por desarrollarse sobre un hospedador en particular. Pero en ocasiones, sus huevos pueden ser colocados sobre alimentos, en los orificios naturales de los animales, como los localizados en la cabeza, como la boca, zona nasal o en las zonas auriculares y en el sistema urogenital y sus larvas pueden progresar, desencadenando la aparición de miasis. Esto ocurre cuando algunos huevos de moscas o alimentos que están contaminados con larvas son ingeridos por los hospedadores. Generalmente, estas larvas pasan por el animal sin ocasionar daño importantes, provocando en ocasiones

cierta incomodidad, náuseas, diarreas, etc. Son dípteros necrófagos y coprófagos (Chirosa *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Manual MERK 2005; Reina *et al.* 2004, 2006; Casado *et al.* 2011).

2.3-2 Según el punto de vista clínico o ubicación orgánica

Miasis cutáneas. Las larvas se sitúan entre epidermis y dermis. Son forunculares, ambulantes y traumáticas.

Miasis profundas. Se produce una colonización por larvas de los tejidos, que penetran de una forma muy activa en el organismo: oculares u oftálmicas, nasofaríngeas, urogenitales, intestinales y nosocomiales.

Miasis intestinales y urogenitales. Se establece una correlación entre la localización orgánica y la especie implicada.

- **miasis traumáticas**, *Megaselia rufipes*, *Chrysomya albicans*, *Phormia regina*, *Calliphora spp*, *Lucilia spp*, *Sarcophaga spp*, *Wohlfahrtia magnifica*.
- **miasis nasales, bucales y sinusales**, *W. magnifica*, *Sarcophaga carnaria*, *Calliphora vomitoria*, *Oestrus ovis*, *Rhinoestrus purpureus*.
- **miasis ocular**, *O. ovis*, *R. purpureus*, *Megaselia scalaris*, *W. magnifica*, *S. carnaria*.
- **miasis auricular**, *O. ovis*, *W. magnifica*.
- **miasis anal y vaginal**, *W. magnifica*, *S. carnaria*, *Sarcophaga hemorrhoidalis*. (Gil Collado 1960; James 1982, citado en Chirosa *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004, 2006; Pariente *et al.* 2009; Casado *et at.* 2011).

2.3-3 Según los tipos biológicos implicados y el proceso de invasión.

- a) **Invasores Primarios:** Pueden entrar de dos formas: A través de la piel intacta o por los orificios del hospedador. Miasis por *Cochliomyia hominivorax*, *Chrysomya bezziana*, *Cordylobia anthropophaga*, *Cuterebra spp.*, Dermatobiasis, Hipodermosis, Oestrosis, Rinoestrosis, Gasterophilus, Gastrofilosis y Wohlfahrtiosis.

- b) **Invasores secundarios:** Por las discontinuidades traumáticas de la piel. Familias Muscidae, Calliphoridae y Sarcophagidae, como *Lucilia caesar* y *Sarcophaga argyrostoma*.

- c) **Invasores terciarios:** Llegan al hospedador a través de alimentos o bebidas. Algunos miembros de las familias Muscidae, Calliphoridae y Sarcophagidae son los responsables también de este tipo de miasis.

De forma general, se pueden considerar las miasis de la ganadería ovino-caprina ibérica, según el agente etiológico y clínico en cavitarias (familia Oestridae) y cutáneas (familias Sarcophagidae) y que para una mayor precisión diagnóstica deberemos denominarlas oestrosis y wohlfahrtiosis (Kassai *et al.* 1988; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b), que son parasitosis obligadas, productoras de miasis específicas e invasoras primarias, y a las especies de la (familia Calliphoridae) como semiespecíficas y accidentales e invasoras secundarias o terciarias (Kassai *et al.* 1998; Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Soler-Cruz 2000; Reina *et al.* 2006; Parientes *et al.* 2009).

Siguiendo el modelo de Patton de 1921, citado posteriormente por James 1947, y en Lucientes *et al.* 2004, abordan las miasis de acuerdo a la obligatoriedad o no de invadir a los hospedadores

- 1.- Miasis primarias o específicas: Miasis en las cuales las larvas forzosamente se desarrollan en animales vertebrados vivos y no pueden hacerlo en condiciones naturales en el medio ambiente.

2.- Miasis secundarias o facultativas: Estas miasis están causadas por larvas de moscas que su hábitat natural es la materia orgánica en putrefacción, como son los cadáveres, aunque a veces, puede afectar y colonizar a los animales en las heridas.

3.- Miasis accidentales: Este tipo de miasis es muy rara, a veces los animales ingieren junto con los alimentos larvas que les pueden provocar afecciones, pudiendo llegar a colonizarlos y desarrollar estos procesos.

Por su parte, James 1947, realiza su particular clasificación, pero en este caso desde el punto de vista clínico, basado en el lugar de ubicación de las larvas: ótica, vaginal, intestinal, oftálmica, cutáneas, podal, etc.), y denomina traumáticas a las miasis que invaden heridas en la piel (Lucientes *et al.* 2004; Lucientes 2011).

2.3-4. Agentes parasitarios de miasis.

Este tipo de clasificación se basa en la realizada por Alzieu *et al.*, en 2005 b, utilizando para ello las Familias y Géneros implicados en las miasis.

En algunos casos pueden coexistir parasitosis por *Lucilia sericata* y *Wohlfahrtia magnifica* (Farkas 2001; Lucientes *et al.* 2004; Alzieu 2005 a), aunque en las lesiones, es fácil que en España, la acción más potente de *Wohlfahrtia magnifica* supere en número a *Lucilia sericata* (Martínez-Sánchez *et al.* 2007).

La familia de los califóridos se divide en dos subfamilias: Los califorinos y los sarcófaginos.

a.- Califorinos: Se trata de insectos de coloración brillante, a menudo metálica (azul, verde), con abdomen homogéneo o provisto de bandas transversales. Las hembras son ovíparas. Sus larvas III presentan marcas posteriores superficiales. Los anglosajones las denominan Blowflies. Los principales géneros son; *Lucilia*, *Phormia*, *Calliphora* y *Chrysomya*.

b.- Sarcófaginos: Las moscas presentan una coloración gris-negruzca, con los ojos rojo ladrillo y el abdomen claro, a veces con manchas. Las hembras son larvíparas o Fleshfly. Los principales géneros son *Wohlfahrtia* y *Sarcophaga*.

2.3-4 a. Principales especies responsables de miasis

En Francia, las especies más comunes son *Lucilia sericata* y *Lucilia caesar* en los valles, y *Wohlfahrtia magnifica*, en regiones que superan la altitud de los 1.000 m snm. (Jaquenet *et al.* 2004; Alzieu 2005 a).

Especies Mayores: *Wohlfahrtia magnifica* y *Lucilia sericata*.

Especies Ocasionales o Posibles: *Lucilia caesar*, *Calliphora eritrocephala*, *Calliphora vomitoria*, *Phormia terranova*, *Sarcophaga ssp.*, etc.

2.3-4 b. Miasis primitivas y secundarias

Esta clasificación presenta la ventaja de permitir distinguir las especies responsables de miasis en que las larvas se desarrollan como primeras ocupantes de una herida, de aquellas productoras de larvas que colonizan secundariamente las heridas y en particular focos inflamatorios ligados a miasis primitivas.

Entre las especies participantes en las miasis primarias se encuentran: *Lucilia sericata*, *Wohlfahrtia magnifica*, *Calliphora vomitoria* y *Phormia terranova*.

Las especies que más importantes que pueden ser causa de miasis secundarias son: *Lucilia caesar* y *Sarcophaga argyrostoma*.

2.4 Morfología, ciclo biológico y biología

2.4-1 Morfología

El orden Diptera incluye insectos hexápodos con un par de alas membranosas anteriores para el vuelo y con poca venación alar y un segundo par de alas posteriores (metatorácicas), que se encuentran modificadas en dos pequeñas estructuras en forma de maza, llamadas halterios o balancines, que sirven para equilibrar el vuelo.

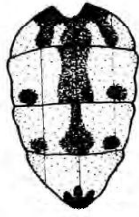
Sus dimensiones varían mucho de unas especies a otras, así mismo ocurre con su forma de nutrirse, de forma que su aparato bucal se encuentra estructurado de manera

diferente en función de su tipo de alimentación. Generalmente, sus aparatos o piezas bucales son de tipo suctor, en forma de probóscide y en otras ocasiones tiene una forma punzante, adaptadas para picar, mandíbula raramente presente, labios habitualmente distales, expansionados en un par de lóbulos carnosos (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999).

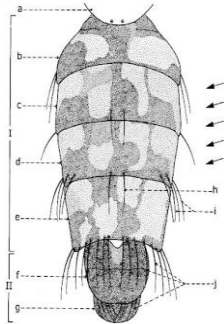
Tienen una especial relevancia taxonómica las estructuras presentes en la zona cefálica, cabeza prominente, donde asientan antenas, ojos y ocelos. La zona torácica presenta un protórax y metatórax soldados formando un gran mesotórax. Destaca igualmente la venación alar, así como los tarsos con 5 artejos, su diseño abdominal y la quetotaxia, (la situación de las pilosidades o “setas” repartidas por el cuerpo). El estudio de la genitalia es otro elemento a tener en cuenta para la clasificación de géneros y especies (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Pariente *et al.* 2009).

Las larvas que pueden alcanzar 2 cm de longitud, presentan una forma vermiforme y son ápodas, con cabeza reducida y retráctil. Tienen un sistema traqueal variable, normalmente anfipneústico, y su fase de pupa se desarrolla en libertad encerrándose en una capsula llamada *puparium*, formada por una cutícula larvaria endurecida (Ruiz-Martínez 1990).

Este grupo tiene la capacidad de tener un ciclo holometábolo (metamorfosis completa), el cual cuenta con 4 fases; huevos, larvas o crasas, pupas o ninfas o crisálidas y moscas adultas o imagos (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Pariente *et al.* 2009) y en el que encuentran familias muy importantes, Sarcophagidae cuyos individuos presentan una tonalidad grisácea, *Sarcophaga carnaria* y *Wohlfahrtia magnifica* y Calliphoridae que son moscas de tonalidades metálicas, *Lucilia sericata* de color verde metálico y *Calliphora vomitoria* de tono azul metalizado. Por otra parte, las Familias presentan otras claras diferencias morfológicas que las definen.



(1) Abdomen de *Wohlfahrtia magnifica*



(2) Abdomen de *Sarcophaga carnaria*

Imágenes n° 001 y n° 002. Abdomen de dos especies pertenecientes a la Familia Sarcophagidae. (1) Abdomen de *Wohlfahrtia magnifica* (Dibujo de Ruiz-Martínez *et al.* 1992 b), (2) Abdomen de la *Sarcophaga carnaria* (Dibujo de Andy Lehrer).

Dentro de la Familia Sarcophagidae nos encontramos con individuos, moscardones, de tamaño grande y estilizado (10-16 mm), que producen durante su vuelo un característico y potente zumbido y con claras diferencias morfológicas entre los especímenes que componen esta Familia.

***Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862)**

❖ Adultos o Imagos

Son moscas grandes y estilizadas de color grisáceo, con una longitud corporal de 8-14 mm, de casi el doble del tamaño de las moscas domésticas, pilosidad negra y con un vuelo potente con un característico zumbido (Lucientes *et al.* 2004; Habela *et al.* 2010), y gran movilidad (Séguy 1924; Séguy 1941; James 1947; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a, Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a, 2010, 2011; Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 b).

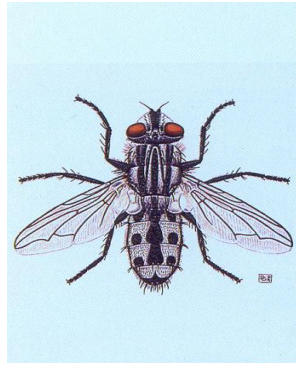


Imagen nº 003. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica*. Vista dorsal de un macho eutípico (Dibujo: Pablo Guerrero).

Imagen nº 004. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica*. Vista dorsal (Original).

Su cabeza es de tamaño medio en el macho y ligeramente más ancha que el tórax (Ruiz-Martínez 1990). Los ojos son muy característicos de color rojo intenso, con un espacio interocular reducido y poco saliente en los machos y dos veces más ancho que los ojos en las hembras. En la parte superior se destaca el ocelo con sus cerdas ocelares. La cabeza es de color gris con macrosetas negras definiendo la frente y dejando un canal entre ambas hileras formando una banda media negra. Las antenas son mucho más largas que anchas en las hembras, negras con el tercer artejo más largo que el segundo, éste último se va estrechando hacia el extremo en las hembras. La arista aguzada en la parte anterior, presenta pelos muy cortos en la base y poco visibles (importante en identificación de larvas en 3er estadio, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales d'Alacant 2009). El aparato bucal muy patente y típicamente lamedor-chupador. Los palpos maxilares son negruzcos (James 1947; Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Lucientes *et al.* 2004; Pariente *et al.* 2009).

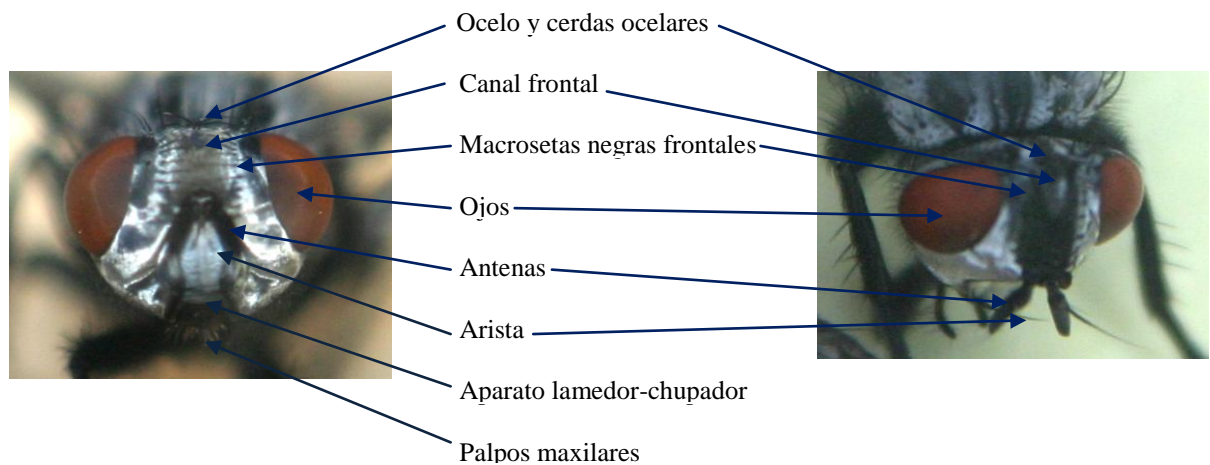


Imagen nº 005. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica*. Vista frontal de la cabeza (Original).

Imagen n° 006. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica*. Vista latero-dorsal de la cabeza. (Original).

El tórax es de color gris oscuro con el mesonoto ornamentado con tres bandas o rayas negras muy patentes, longitudinales en su zona dorsal. La pilosidad del mesonoto es de color negro. El primer par de alas son claras, hialinas con venación negra y en su parte apical está la cuarta nervadura longitudinal curvada, casi en prolongación de la transversa marginal posterior; la 3ª sección costal suele ser más ancha que la 5ª. Como el resto de dípteros, cuenta con un segundo par de alas atrofiadas (balancines).

Las patas son largas, negras y muy peludas y con numerosas setas (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004;



Pariante *et al.* 2009; Habela *et al.* 2010; Casado *et al.* 2011).

Imagen n° 007. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica* (Schin). Vista dorsal. (Original).



Imagen n° 008. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica* (Schin). Vista lateral. (Original).

Su abdomen es largo, cónico y de color blanco grisáceo, con tres manchas características por cada térgito abdominal con el aspecto de un fondo entre blanco hueso y gris cubierto en su zona dorsal y un punteado negro característico, sobre el que destacan claramente sus placas tergaes recubiertas por una pruinosidad grisácea

negruzca. En los tres segmentos primeros hay unas manchas negras, formando una especie de banda conectada y en el cuarto segmento aparente, también aparece una mancha negra en el ápice. Además, las manchas de los tres primeros terguitos abdominales presentan tres manchas características negras por pares, redondeadas y bien definidas cuya distribución permite diferenciar fácilmente el género *Wohlfahrtia* del género *Sarcophaga*, semejando estas últimas a un tablero de ajedrez. El sistema genital de las hembras es poco saliente, (Séguy 1941; James 1947; Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1992 a; Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2002, 2010; Lucientes *et al.* 2004).



Imagen nº 009. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica*. Vista dorsal (Original).



Imagen nº 010. Adulto de *Wohlfahrtia magnifica* (Schin). Vista ventral (Original).

En las poblaciones del Sur de la Península Ibérica, el diseño abdominal de *Wohlfahrtia magnifica* tiene cuatro presentaciones o modelos abdominales en machos y doce en hembras. **Neotipos** de acuerdo a la clasificación por sexos de Ruiz-Martínez *et al.* 1992 b.

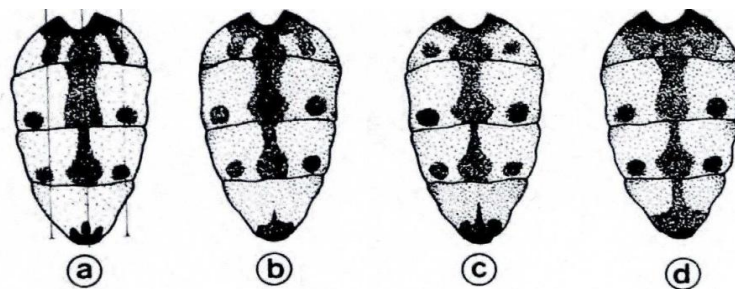


Imagen n° 011. Abdomen de Machos de *Wohlfahrtia magnifica*.

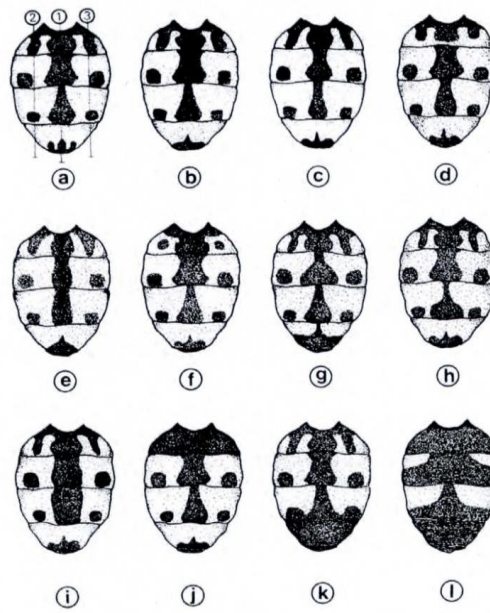


Imagen n° 012. Abdomen de hembras de *Wohlfahrtia magnifica*.



Imagen n° 013. *Wohlfahrtia magnifica* en localización anal-vulvar de oveja manchega. Mosca adulta, Neotipo SALEM, junto a larvas III. (Original). Muestra clara de que las hembras grávidas son fuertemente atraídas por hospedadores infestados “foco oloroso”.

❖ Fase larvaria

Las larvas de *Wohlfahrtia magnifica* son de tipo múscido atenuadas anteriormente y redondeadas por su parte extrema posterior. Su cuerpo presenta segmentos en bandas transversales y están profusamente poblados de pequeñas espículas o dentículos; su cavidad peritremal es cerrada y en el fondo de la misma se encuentran las placas peritremales también cerradas, con tres hendiduras rectas. Los espiráculos posteriores se

ubican en el hoyo estigmal profundo (Seguy 1941; Patton and Evans 1929, y James and Gassner 1947, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

La larva de primer estadio L I, cuando es depositada sobre el hospedador tiene unas dimensiones de 1,5 mm, de aspecto vermiforme y cilíndricas que presentan el aspecto más alargado de todas las formas larvarias y en muy pocos días alcanza más del doble de su tamaño inicial de 2,5-4,5 mm de longitud (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 d; Habela *et al.* 2002, 2010; Pariente *et al.* 2009). El cuerpo se encuentra densamente poblado de espículas visibles a simple vista, organizadas en líneas transversales en una distribución característica (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b), excepto en la parte posterior del 10º segmento y en los segmentos 11º y 12º, en los que están ausentes. Estas espículas ayudan a que las larvas no se desprendan de las heridas, debido a su orientación antero-posterior que facilita el anclaje en el huésped, a no ser que ellas lo quieran (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b; Lucientes *et al.* 2004). Su boca tiene forma de U y los ganchos bucales, en número de 3, dos laterales con una fuerte curvatura y uno central, formando una estructura que se asemeja a un tridente, se encuentran disponibles en las larvas desde la 1ª-2ª hora post-deposición, para su fijación a los tejidos (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Pariente *et al.* 2009; Casado *et al.* 2011; Szpila *et al.* 2014).

Durante todo el proceso de desarrollo de las larvas estas estructuras van a sufrir importantes modificaciones morfológicas y estructurales. En esta fase, la respiración solo se realiza por los espiráculos posteriores (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002, 2010 y 2011; Lucientes *et al.* 2004)

La Larva II, es la etapa larvaria con mayor cantidad de estructuras esqueléticas, tiene espiráculos anteriores, con 4-6 hendiduras, con espículas corporales fuertes, bien pigmentadas y numerosas cubriendo la totalidad de los segmentos 7º y 8º. Son más gruesas que en la LI, con una base cónica y con varias ranuras perpendiculares en relación al eje longitudinal de la larva. Su longitud corporal de 3,5-8,5 mm. (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1992 d; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

La Larva III poseen un cuerpo de 5,7 a 21,5 mm de longitud, (14 mm de media) con numerosas espículas, negras y afiladas e irregularmente alineadas, mucho más

numerosas y grandes que en las especies pertenecientes al Genero *Sarcophaga*. Los espiráculos anteriores tienen de 4 a 6 hendiduras y la placa peritremal posterior cerrada con tres hendiduras peritremales divergentes. Los ganchos cefálicos bucales están más desarrollados que en los estadios anteriores, aunque proporcionalmente estos han ido disminuyendo en comparación al tamaño del cuerpo (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 d; Habela *et al.* 2010).

El abdomen posee estigmas con anillo peritremal desarrollado y ojales rectos y anchos. La placa peritremal posterior está cerrada por tres hendiduras peritremales divergentes. Tanto los espiráculos anteriores como los posteriores son estructuras que hay tener en cuenta a la hora de la taxonomía (Séguy 1941; Zumpt 1965; Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b; Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Lucientes *et al.* 2004). En las fases L-II y L-III, respiran tanto por el espiráculo anterior como por el posterior.



Imagen n° 014. Larvas III de *Wohlfahrtia magnifica* (Original)

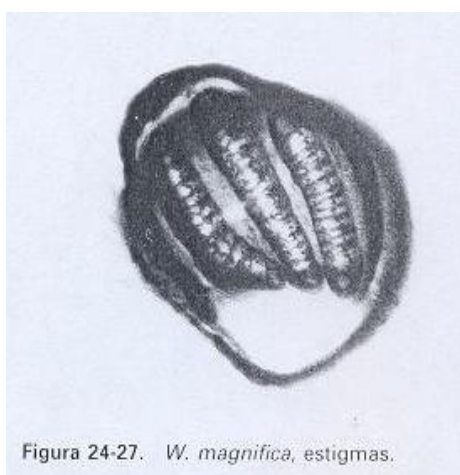


Figura 24-27. *W. magnifica*, estigmas.

Imagen n° 015. Placas peritremales posteriores o estigmas respiratorios de Larva III de *Wohlfahrtia magnifica*. Imagen tomada de (Soler-Cruz *et al.* 1999).

❖ Fase Pupa

La fase pupal (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 e) es la adaptación óptima en las condiciones climáticas del Paleártico, las cuales son bastante variables (Díaz-López *et al.* 1996; Forero-Becerra 2011). Estas pupas en condiciones adversas pueden estar en fase diapausa hasta un periodo que va de los 2 a los 8 meses, (Díaz-López *et al.* 1996) o desde los 6 a 10 meses (Bates 2012).

Las pupas en general son de color marrón oscuro, de forma ovoide y con orificios respiratorios que se sitúan en el 5º segmento del puparium. A lo largo de todo su desarrollo presentan diferentes tonalidades. El tamaño es más ancho que las formas larvarias y su longitud alcanza la media de las L III (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 d). El color y la forma de la pupa también varían según la especie (Pariante *et al.* 2009). En condiciones controladas de laboratorio pueden reproducirse las diferentes fases del ciclo biológico de *W.m.* (Díaz-López *et al.* 1996).

La pupación de *Wohlfahrtia magnifica* tiene 9 estados o fases (P1-P9) en los que podemos observar una cronología en los cambios metamórficos que sufre la larva desde la fase post-alimentaria, desde las 0 a 2 horas, posteriores a la inmovilización de la larva L III, hasta formar la mosca adulta o faral, que dura unas 240-260 horas. Estas modificaciones son extrapolables a los Muscomorpha y siguen una clasificación alfanumérica.

Prepupa Blanca (P1): (Hasta las 0-2 h. post-inmovilización). La larva III se deja caer del hospedador, en los momentos de descanso, en sesteros, etc., y entra en su fase post-alimentaria, buscando un lugar idóneo para enterrarse y quedarse inmóvil. A partir de este momento contrae sus segmentos cefálicos y taponan la cavidad peritremal. Esto provoca una contracción de los segmentos reduciendo su tamaño y adoptando una forma de tonel. El prepuparium está terso, pero aún no se ha iniciado la esclerotización de la exocutícula (prepupa no oscurecida).

Prepupa Oscura (P2): (De las 2 horas hasta los 8-12 h). El pupario se oscurece, a causa de la esclerotización. Empieza en los extremos anterior y posterior del cuerpo

larvario (Pp: Fase Prepupa Polar) y se va extendiendo hacia el centro del cuerpo, alcanzando la prepupa una coloración ligeramente parduzca (Pc: Fase de Prepupa Clara). Terminada la esclerotización cuticular se observa una cutícula de color pardo más oscuro; con ello finaliza la formación del puparium (Díaz-López *et al.* 1996) comenzando la pupación propiamente dicho.



Imagen n° 016. Larvas III y pupas en distintas fases de pupación de *Wohlfahrtia magnifica* (Original).

Pupa Criptocefálica (P3): (Sobre las 32-36 h). Se produce la apófisis larva-pupa (muda pupal). La cutícula pupal del puparium está completamente formada. Aún no se observa la cabeza de la futura mosca, pero sí son visibles los apéndices torácicos que están en parte evertidos (patas y alas). El abdomen de la larva todavía no sufre modificaciones.

Pupa Fanerocefálica (P4): (De las 32-36h., hasta los 40-55 h. – 2 d.). Se produce la eversión completa de la cabeza y de los apéndices torácicos (son totalmente visibles). Se inicia con una contracción de la musculatura abdominal, lo que provoca un aumento de la presión interna de la hemolinfa que a su vez es la que fuerza la eversión de esas estructuras. Al terminar este periodo todas las estructuras se encuentran formadas.

Adulto Faral (P5): (Del 2° al 6° día). Después de la fase anterior, se producen pocos cambios morfológicos en la metamorfosis pupal (140-150 h.). En esta fase, la cutícula adulta es secretada bajo la cutícula pupal apolisada (apófisis pupa-adulto). Se produce la segmentación torácica y abdominal y ya se encuentran formadas las macrosetas y microsetas del adulto, aunque son difíciles de ver a simple vista, ya que son translúcidas.

Ojos Amarillos (P6): (Sobre el 8° día). Aparecen unos ojos compuestos de color blanco o incoloro hasta llegar a un amarillo nítido.

Ojos Rojos (P7): Pasadas de 18 a 20 horas, (aproximadamente el 9° día, 200-220 h.). La pigmentación de los ojos se oscurece hasta un color rojo brillante. Se produce la quitinización de las macrosetas de la cabeza, tórax y abdomen, de la parte anterior de las alas en el segmento proximal y las patas. La pupa pasa a ser oscura o parda, debido a la precipitación proteica a cargo de agentes tánicos (o-quinonas) durante la esclerotización cuticular.

Sedas Oscurecidas (P8): (10° día después de la pupación, 220-245 h.). Todas las sedas son de color pardo, exceptuando algunas de los segmentos distal de las patas y abdominales, que pasa a ser de color negro. Aún no se ha oscurecido la genitalia externa.

Genitalia Oscurecida (P9): (Cumplidos los 11 días, 240-260 h.). La metamorfosis ha terminado. Las sedas y genitalia externa están completas. El individuo está preparado para emerger del puparium, lo que ocurre tras la apertura del opérculo, emergiendo el imago (Díaz-López *et al.* 1996).

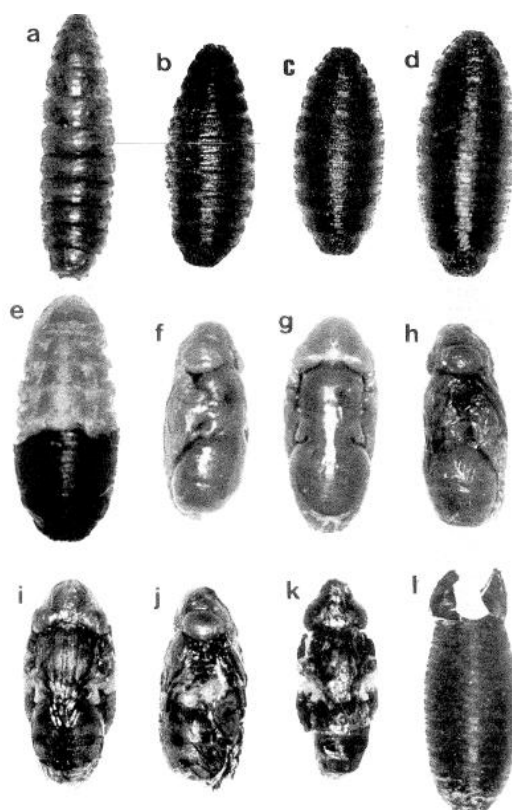


Imagen n° 017. Estados morfológicos en el desarrollo pupal.: a) P1, b) Pp, c) Pc, d) P2, e) P3, f) P4, g) P5, h) P6, i) P7, j) P8, k) P9, l) puparium (PVO). (Imagen tomada de Díaz-López *et al.* 1996).

2.4-2 Ciclo biológico y biología de *Wohlfahrtia magnifica*

El hecho de que algunas moscas se hayan adaptado a vivir en los tejidos de animales vivos es un fenómeno necesario para las especies más evolucionadas (Zumpt 1965; Ruiz-Martínez 1997 a; Lucientes *et al.* 2004).

Añadiremos que como característica diferencial frente a otros dípteros, la fase huevo en la *Wohlfahrtia magnifica*, no existe, ya que ésta transcurrirá en el interior de la mosca y lo que depositará es una larva (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f; Habela *et al.* 2010; Casado *et al.* 2011). Esta es la diferencia fundamental entre la *Wohlfahrtia magnifica* y el resto de moscas de la Familia Calliphoridae, *Wohlfahrtia magnifica* es larvípara. Las moscas a lo largo de su vida presentan tres hábitats diferentes:

1. Fase Hospedador, fase postembrionaria, fase larvaria de crecimiento y maduración.
2. Fase de Pupa, fase postalimentaria, fase suelo, crawl-off.
3. Fase aérea o de mosca adulta en vuelo.

La fase de vuelo es de gran movilidad y con gran capacidad de desplazamiento, la fase larvaria presenta poco desplazamiento, se limita a estar sobre el hospedador y en la fase postalimentaria, recorre poca distancia hasta que se entierra en el suelo y en la fase pupa no hay desplazamiento (Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004).

2.4-2 a. La Fase Hospedador, también llamada fase parasitaria o fase post-embriónica, es de carácter endógeno y se inicia con la implantación de larvas. El desarrollo de esta fase es post-embriónica y las L I depositadas tiene un tamaño aproximado de 1,5 mm (Pariante *et al.* 2009). La larviposición se produce en las proximidades de las heridas, como por ejemplo, las producidas por garrapatas, mordeduras de perros, durante el esquileo, acciones quirúrgicas o cualquier tipo de traumatismo (Habela *et al.* 2010). También en aberturas u orificios naturales como las zonas genitales (vulva, prepucio, etc.), o en los repliegues de la piel, sin que exista una lesión previa (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Lucientes *et al.* 2004, Lucientes 2011, Reina *et al.* 2006; Sotiraki *et al.* 2010), lugares con suciedad acumulada, secreciones, diarreas, en post-parto, etc., favorecen este proceso (Alzieu *et al.* 2005 a y b).

2.4-2 a .1 Larvas L I o estadio I.

Entre las 0 y las 18.20 h., (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 e), comienzan una pequeña migración, no más de 6 cm desde el punto de larviposición, produciéndose el anclado rápidamente (Soler-Cruz *et al.* 1999), para posteriormente continuar con la penetración en el epitelio del hospedador (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010). Las larvas invasoras primarias poseen una poderosa armadura bucal-masticadora con grandes ganchos bucales (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b), que barrenan y perforan rápidamente la piel del hospedador, y llegando a formar una cavidad semiesférica (Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010), aprovechando pequeños repliegues epidérmicos, folículos pilosos, aberturas naturales, traumas en la piel, heridas, o en la piel intacta, agrupándose en focos larvarios o “focos miasígenos” (Isimbekov and Zhumbekov 1983, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a), 1-2 como mucho (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b), en ocasiones algunos más (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c), o de 1 a 3 de acuerdo con los estudios de Pérez-Jiménez en 2006. Se considera foco miasígeno, al grupo de larvas en sus distintos estadios que se alimentan en un lugar común.

También puede ocurrir que exista una miasis ya establecida por larvas en otras fases de desarrollo (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b), donde observaremos larvas de varias generaciones concentradas, lo que implicaría diferentes fases de puesta o puestas de diferentes hembras. Todo esto provoca una penetración activa a través de la piel y una migración subcutánea, produciendo túneles a su paso (Pariente *et al.* 2009). La tendencia a formar grupos larvarios es absoluta, de tal manera que si colocamos larvas aisladas de forma experimental, provocaríamos una mortalidad superior al 90% de estas (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

Las larvas se fijan con sus 3 grandes ganchos bucales en forma de tridente (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b) en los tejidos del fondo de las heridas, dejando la parte posterior de la larva hacia el exterior, que es la parte por donde se encuentran los estigmas u orificios respiratorios (Lucientes *et al.* 2004).

El motivo de la agrupación se debe a la particular alimentación y digestión extraoral que llevan a cabo las larvas de los dípteros que producen las miasis cutáneas y lo hacen por motivos de tipo energético y metabólico (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a;

Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Hall 1997). Las larvas expulsan enzimas proteolíticas sobre los tejidos del hospedador, lo que provoca la degradación de éstos (Farkas 2001), facilitando así su ingestión, alimentándose primero de las células epiteliales y de la linfa extravasada, además de los exudados y zonas necrosadas, por lo que las larvas no tienen contacto inicial con la sangre (Alzieu *et al.* 2005 a).

Dentro de los focos larvarios, la estructura larval es perfecta para la vida parasitaria. Se inicia con la formación de una pequeña cavidad semiesférica que será ocupada totalmente por larvas e irá aumentando de tamaño conforme se vayan desarrollando las larvas, o en el caso que se depositen nuevas larvas. En este segundo caso, las larvas más jóvenes se irán situando en la periferia (20% del espacio con L I y I-II), dejando la zona lateral (30% del espacio con L II y II-III) y central (50% del espacio con L III) para las más antiguas y de mayor tamaño, reinfestaciones que dan lugar a una competencia trófica intraespecífica (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1992 a, e; Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Reina *et al.* 2004; Lucientes *et al.* 2004; Pariente *et al.* 2009; Casado *et al.* 2011).

2.4-2 a.2 Larvas L II o estadio II.

Entre las 18-30 horas posteriores a la larviposición, se produce la primera muda, transformación al estadio larvario II, aumentando su tamaño y peso, una longitud de 3,5 a 8.5 mm (Habela *et al.* 2002, 2010), que incrementa la superficie de la excavación producida en el hospedador y mantienen una fuerte tendencia a agruparse en focos larvarios o miasígenos (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a, g; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

2.4-2 a.3 Larvas L III o estadio III.

Al poco tiempo, tras la segunda muda larvaria, esta aumenta de tamaño y peso, llegando al estadio larvario III, alcanzando una longitud de 5,7 a 21,5 mm (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 b, Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010), que serán los mayores valores en longitud y peso que podrán alcanzar y siendo el estado en que más tiempo está como parásito sobre el hospedador (entre 5 y 6-7 días) que variará en función de los nutrientes disponibles.

La distribución de las larvas dentro del foco larvario está en función del tamaño y la edad de las larvas, quedando las L III en el centro de la parasitación, mientras que las larvas L II y L I ocupan posiciones periféricas. El número de larvas por foco larvario es muy variable, va de 4 a 360, con un promedio de 127 larvas/foco de diferentes estadios larvarios. La tasa de mortalidad durante el desarrollo larvario se acerca al 50% (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Lucientes *et al.* 2004).

Sobre el 6° día, las L III han alcanzado un tamaño próximo a los 21 mm y un peso crítico entre 80 y 100 mg (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 b; Habela *et al.* 2010). El peso crítico de una pupación viable (Levot *et al.*, 1979, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a, y e) es un elemento esencial que determinará la continuidad del ciclo biológico. Este peso define el final de la etapa alimentaria larvaria y el comienzo de la **fase** post-alimentaria, también llamada fase crawl-off (James 1947; Levot *et al.* 1979; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 e; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004). En este momento alcanzan la madurez y dejan de alimentarse, iniciando el abandono de la herida, caen al suelo aprovechando las horas de descanso del hospedador durante el día en apriscos y sesteros, por lo que el ritmo circadiano es muy importante en esta fase (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

Las dos siguientes fases se producen en el medio, iniciándose el ciclo exógeno.

2.4-2 b. Fase Pupa o suelo. Las larvas desprendidas buscan un lugar adecuado, pudiendo separarse de su lugar de caída hasta una distancia de 1 m., para luego profundizar hasta unos 40 cm, pero el promedio se establece entre 5–10 cm, dependiendo de la textura del suelo (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010); para otros autores, esta profundidad de enterramiento varía entre los 5 a 60 cm (Ruiz-Martínez *et al.* 1987 y 1989 b; Díaz-López *et al.* 1996; Pariente *et al.* 2009), dependiendo siempre de la textura del suelo, para realizar la metamorfosis pupal. Esta fase se halla extraordinariamente condicionada por la acumulación de arilforinas, proteínas de alto peso molecular (>82 KD) que van a

asegurar la supervivencia hasta la fase adulta (Díaz-López *et al.* 1996; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

Una vez la larva crawl-off consigue la profundidad apropiada (normalmente junto o bajo un objeto, piedra, etc.), se inmoviliza empezando aquí la Fase suelo o Fase Pupa. Después de la apólis larval-pupal se inicia la metamorfosis pupal, que atravesará 9 estados (desde la prepupa blanca -P1- hasta adulto faral -P9-) (Díaz-López *et al.* 1996; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). La parte externa del exoesqueleto de la larva se endurece formando una pupa que presenta tonalidades diferentes a lo largo de su desarrollo (Pariente *et al.* 2009). Este proceso tiene una duración de 240-260 horas (10-12 días) (Díaz-López *et al.* 1996; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004), dependiendo del peso de la larva crawl-off, de la humedad relativa y de la temperatura del suelo, puede incrementarse la pupación hasta 5 días más (Díaz-López *et al.* 1996; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). Para otros autores el periodo es de 10-15 días, en función de la meteorología (Pariente *et al.* 2009) o indican que, el estado de la pupa suele prolongarse entre 3-7 días, emergiendo posteriormente el imago (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 e; Habela *et al.* 2001, 2002, 2010 y 2011; Pariente *et al.* 2009; Reina *et al.* 2009).

Esta fase supone la mejor adaptación a las variables condiciones climáticas imperantes en la región Paleártica (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b; 1992 d, e; Jerome-Goddard 2002), de manera que si estas son propicias, las pupas pueden permanecer en reposo entre dos y ocho meses, lo que se conoce como diapausa estacional. Las últimas generaciones anuales (otoñales) gozan de una inducción maternal especial, acomodando las larvas para la diapausa invernal, que consiste en un mecanismo que garantiza la supervivencia de las pupas a lo largo de los meses de invierno (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999).

En el centro y sur de España, a partir de octubre, el 70-80% de las pupas investigadas eran diapaúsicas, y en noviembre el 90% (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). En climas muy fríos, la diapausa pupal puede extenderse más allá de los 5 y 6 meses, lo que supondría una reducción de la supervivencia de las pupas inferior al 50% (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004). Todo esto se encuentra regulado por un grupo de proteínas, las arilforinas y las vitelogeninas,

encargadas de controlar este mecanismo y la supervivencia de las moscas (Ruiz-Martínez 1990; Díaz-López *et al.* 1996; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

En la Península Ibérica hay adultos o imagos desde abril-mayo hasta septiembre-octubre incluso noviembre. La diapausa invernal comienza cuando el día se reduce por debajo de las 14 horas y 40 minutos y con temperaturas superiores a 21° C (5 días) y fotoperiodos de 12 h de luz, reavivan la metamorfosis y terminando con la diapausa pupal (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004). La climatología adversa del invierno se resuelve entrando las pupas en un estado de diapausa y que ésta se encuentra relacionada con la temperatura, la humedad relativa, la pluviosidad y el fotoperiodo y la proteínas arilforinas y vitelogeninas (Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a, 2010).

2.4-2 c. Fase Aérea

Se inicia con la emersión desde el puparium, utilizando una estructura anatómica situada en su cabeza, **ptilinum**, que provoca la apertura de la pupa, rompiendo el opérculo por el que sale la mosca.

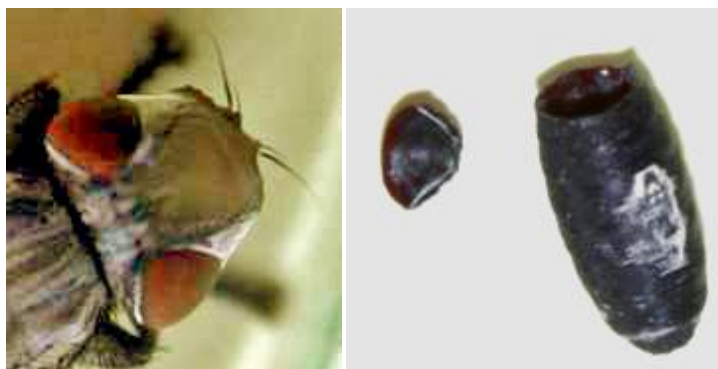


Imagen nº 018. Larvas III de *Wohlfahrtia magnifica*. Ptilinum en regresión. (Original)

Imagen nº 019. Larvas III de *Wohlfahrtia magnifica*. Pupa abierta por el opérculo. (Original)

La salida al exterior de la mosca o imago dura alrededor de 5 minutos, luego extiende las alas y hasta que se endurecen pasarán otros 10 minutos (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010). Este proceso está en relación al ritmo circadiano, ya que se produce tanto al amanecer como al atardecer (horas crepusculares); es en estas horas

cuando en condiciones naturales se han observado el 66% de las eclosiones. Con esta estrategia los insectos evitan a los depredadores que pueden producir muchas bajas en las poblaciones de moscas (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). Este efecto es muy parecido al observado en especies como *Lucilia cuprina* (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

Tras la emergencia de la mosca, inicia un vuelo disperso, que no va más lejos de los 3 km desde donde eclosionó, pero no parecen tener una dirección concreta en su “vuelo éxodo” como lo denominó (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). Estudios de laboratorio demuestran que los adultos pueden sobrevivir hasta 25 días (20 a 25 días), posiblemente estos valores promedio son superiores a los valores reales de supervivencia en la naturaleza (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). Durante este periodo, los machos se posicionan en territorios estratégicos para vigilar de cerca los puntos de agua, sesteros y pastizales en busca de hembras grávidas. A las pocas horas de la emergencia pupal, estas moscas ya se encuentran en condiciones de reproducirse (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004; Habela *et al.* 2010).

Wohlfahrtia magnifica es una mosca con un marcado carácter asinatópico y exófilo (excitación sexual ante lo desconocido), con una gran inclinación hacia la ganadería ovina y caprina muy especialmente (Séguy 1941; Gil Collado 1960; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b), tras unos estudios realizados en España por medio de la colocación de trampas. También se observó, que la densidad promedio de esta mosca es muy baja, en torno a las 15-35 moscas adultas/ km², mientras que las de los otros dípteros antropozógenos ubicados en ese mismo entorno, tienen una densidad mucho mayor, entre 41 y 400 veces mayor como son el caso de los géneros *Lucilia*, *Calliphora* o *Sarcophaga* (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, g, 1993 b; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

Lo habitual es que las moscas se localicen en las zonas donde hay concentración de animales, en las parideras, corrales, bebederos y lugares de sesteo. Las moscas adultas se alimentan de invertebrados y vertebrados muertos, excrementos, estiércol de ganado, sacarina excretada por los pulgones, las frutas que caen (Ternovoy 1960), también mencionan este hecho (Verves *et al.* 2014), en las flores de *Asimina triloba*, *Euphorbia seguieriana*, y *Eryngium vulgare* o Cardos corredores.

Esta especie presenta un olfato muy desarrollado. Los machos suelen permanecer en estos lugares a la espera de que acudan las hembras atraídas por la presencia de sus hospedadores para fecundarlas (Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004). Cuando los machos localizan a una hembra y tras una corta persecución o cortejo, se produce la cópula, quedando la hembra fecundada (Reina *et al.* 2004) y a partir de este momento, las hembras grávidas ya no se separan de los rebaños de ganado. La ovogénesis y embriogénesis conducen a la formación de las vitelinas y vitelogeninas que son imprescindibles para la progenie, y para que esto llegue a buen término las hembras se alimentarán de proteínas y agua (Díaz-López 1993, citado en Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). Este proceso se observa entre el 4° al 9° día post-emergencia. El desarrollo embrionario se completa dentro del cuerpo de la hembra (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999).

Las hembras de *Wohlfahrtia magnifica* realizan la puesta sobre la piel depositando las L I sobre heridas, traumatismos, orificios naturales del hospedador (Ruiz-Martínez *et al.* 1987; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010). Para ello, realizan un vuelo de acoso revoloteando sobre el hospedador elegido y producen un zumbido característico que el hospedador reconoce, el cual responde con una táctica de evasión que es bastante efectiva, ya que evita la puesta en el 49% de las veces. Este efecto de evasión es muy característico de las razas autóctonas que reconocen el zumbido del ataque de las *Wohlfahrtias*, pero en razas alóctonas este modo defensivo o no se produce o no es lo suficientemente efectiva para evitar la puesta (sólo en un 5%) al no estar familiarizadas con este insecto, lo que supone una problema grave para estos animales importados (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004). Las hembras suelen depositar un promedio de 42 larvas, con un 40 larvas/puesta (40,8), realizando 2-6 veces esta función (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a, b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2002, 2009 a; 2010, 2011). Diversos estudios realizados en laboratorio indican que el potencial de la puesta de las hembras está alrededor de 80-100 descendientes viables (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Habela *et al.* 2010), mientras que en la realidad el valor de larviposiciones está muy por debajo de estas cantidades (Gil Collado 1960; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b). La relación machos/hembras que surgen posteriormente, se suele encontrar en la proporción 1/1 (Farkas *et al.* 2004 y 2005).

Wohlfahrtia magnifica puede completar su ciclo en menos de dos semanas. Pero en condiciones normales anuales, dependiente siempre de las condiciones climáticas y de altitud optimas para la reproducción, puede espaciar su presencia desde abril-mayo hasta octubre-noviembre (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a; Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a, 2010, 2011), con unos picos de incidencia en los periodos de máxima actividad de los dípteros (Soler-Cruz *et al.* 1999), por lo que se mantendrán durante un mínimo de 3 meses y un máximo de 7,5 meses de actividad al año (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010). Todo el ciclo, desde el cortejo, cópula, ovoposición y embriogénesis, dura aproximadamente 20/25 días (sobre 21 días), esto nos dará un número aproximado a las 10/12 generaciones anuales, que unido a la eficacia de la puesta y a la especificidad del parásito obligatorio sobre algunas especies, con un carácter muy insidioso, como son las especies ovina y caprina (Habela *et al.* 2002, 2009 a, 2010), puede dar lugar a múltiples reinfestaciones. Todo ello conduce inexorablemente a unas cuantiosas pérdidas económicas (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Stevens *et al.* 2006; Habela *et al.* 2010, 2011).

La *Wohlfahrtia magnifica* posee un marcado carácter asintrópico y exofílico, con una marcada zoofilia por el ovino y caprino (Ruiz-Martínez 1990), relacionada con climas templados y áridos y muy restringida a zonas rurales. Pero nunca invaden recintos animales, ni el interior de casas o poblaciones, pudiendo observarse en campos de cultivo, praderas, huertos y espacios abiertos, (James 1947; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2006). No les gusta el frío, el viento, el tiempo nublado, ni la niebla (Alzieu *et al.* 2005 b), por lo tanto no suelen volar temprano o de tarde-noche, o en zonas umbrías (James 1947).

En nuestro entorno, *Wohlfahrtia magnifica* es la responsable de más del 99% de los casos de miasis, siendo *Lucilia sericata* y *Sarcophaga carnaria* los otros dos dípteros miasígenos (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), aunque en menor proporción, tratándose de miasis secundarias inespecíficas (Soler-Cruz *et al.* 1999). Es por tanto, esta especie, la *Wohlfahrtia magnifica*, responsable de agraviar a un gran número de hospedadores vertebrados, como son óvidos, carpídos, especialmente, pero también a bóvidos, équidos, canidos, camélidos, etc., (Hall *et al.* 2000), tanto a animales domésticos como salvajes (Habela *et al.* 2010),

e incluso a aves (Farkas, Szánto and Hall 2001), desencadenando gran variedad de lesiones traumáticas cutáneas. Pero no debemos olvidar que también afecta al hombre (James 1947; Hall and Wall 1995; Bonnefoy *et al.* 2008; Habela *et al.* 2010), siendo una importante zoonosis en algunas partes del mundo (Acha and Szyfres 2003).

2.5 Epidemiología

Mediante el estudio detallado de los factores epidemiológicos nos acercamos a los problemas ocasionados por las moscas productoras de wohlfahrtiosis, lo que nos permite establecer los ejes fundamentales de los programas de vigilancia y seguimiento de estos procesos como son el lograr una valoración económica lo más aproximada a la realidad de esta parasitosis, dirigir las investigaciones a superar el impacto que producen y apuntar tácticas para la profilaxis, control y tratamiento de las wohlfahrtiosis en una zona específica.

2.5-1 Distribución geográfica

Wohlfahrtia magnifica, Schiner 1862, (Diptera: Sarcophagidae), también llamada, “mosca de la carne” o “flesh fly”, “el azote de las estepas” o “scourge of the steppes” (Norris, citado en Spradbery 1994), y también recogido en (Sotiraki *et al.* 2010), es un díptero distribuido por un importante y variado tipo de hábitats, en latitudes templadas-cálidas de la región sur paleártica (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b; Jerome-Goddard 2002), excepto en los casquetes polares (James 1947; Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Martínez-Sánchez 2000; Martín-Vega 2011). Presenta carácter termófilo, le gusta el calor y la luz, estando activas sobre todo en verano (Lucientes *et al.* 2004; Francesconi and Lupi 2012). Es originaria y tiene gran presencia en clima seco y subdesértico y restringido a zona rurales (Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2010). Este carácter termófilo está provocando su extensión y propagación hacia el norte de Europa y Asia (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). Es una mosca que está considerada como una especie característica de las silvo-estepas, y de las zonas transformadas por el hombre que han convertido los bosques en zonas de aprovechamiento agro-pastoral, zonas montañosas con escasa cobertura vegetal más abiertas y menos protegidas, lo que está ayudando a su expansión (Lehrer *et al.* 1988, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a, b; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Ruiz-

Martínez et Leclercq 1994; Hall 1997; Lucientes *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2002, 2003 a y b, 2012). Sus apariciones epidemiológicas están directamente relacionadas con los ciclos climáticos, las condiciones ambientales y el área geográfica (Lucientes *et al.* 1997). Esto las hace muy diferentes a las moscas del género *Calliphora*, más propias de zonas holárticas y australasianas y en menor grado de las zonas etiópicas (Soler-Cruz *et al.* 1999).

2.5-1 a. Distribución Mundial

Wohlfahrtia magnifica se extiende desde Portugal hasta China, meridianos del 10 al 160, (James 1947; Verves 1986, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, 1993 b, c; Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Lucientes *et al.* 1997). Se encuentra por toda la Cuenca Mediterránea, desde el suroeste hacia el sureste de Europa sigue por las regiones esteparias de la Europa Continental, Europa central y oriental (Ruiz-Martínez *et al.* 1987; Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Hall *et al.* 2000; Sotiraki *et al.* 2012), afectando por tanto a Portugal, España, Francia (Ruiz-Martínez 1990; Jaquenet *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 a y b), Italia (Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Giangaspero *et al.* 2011; Gaglio *et al.* 2011; Bonacci *et al.* 2013), Alemania, Polonia, Hungría (Farkas *et al.* 1997), Bulgaria (Sotiraki *et al.* 2012), Grecia (Sotiraki *et al.* 2002), en la antigua Yugoslavia y Ucrania (Verves *et al.* 2014), Turkia, y el centro y sur de la Rusia Europea (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Por la parte sur del Mediterráneo se sitúan en el norte de Africa, (Walker D.H. 1998; Thomas and Pruett 1990) y la zona Sahariense, Marruecos (Delanoe 1922; Farkas *et al.* 2003; Khallaayoune *et al.* 2006; Tligui *et al.* 2007, 2010; Hall *et al.* 2007, 2009 b); por la costa de Marruecos (Farkas *et al.* 2003), Argelia, Túnez, Libia, hasta Egipto, (El-Kadery y El-Begermy 1989; Morsy *et al.* 1991; Farkas *et al.* 2003; Morsy 2012), en Israel por Hadani y Raychbach 1973; Asla en 2012 la señala en Palestina y Jordania hasta Irán; Veysi *et al.*, en 2012 y Rafinejad *et al.*, en 2014, la citan en Irán; también son referidas en Irak y Afganistán por Ostrowski *et al.* 2009, en Azerbaiyán por Dehghani *et al.* 2012; en el sur de la Rusia Asiática y la desaparecida URSS por Ternovoy 1960, Zumpt 1963, Isimbekov and Zhumbekov 1983, Walker D.H. 1988, Thomas and Pruett 1990. En el norte y centro de Asia, Manchuria, Mongolia y China, la aluden Yasuda 1940, James 1947, Zumpt 1965, Ruiz-Martínez *et al.* 1989 b, 1992 g, Hall *et al.* 2000, 2009 b, Spradbery 2002, Sotiraki *et al.* 2009. Este recorrido a lo largo de gran parte de Eurasia se denomina “Ruminants street” o el

camino de los rumiantes (Hall *et al.* 2009 b), que discurre desde Turquía, atravesando la zona asiática de Israel, Irak e Irán (Dehghani *et al.* 2012), caracterizada por el gran de comercio de ganado (Sotiraki *et al.* 2012).

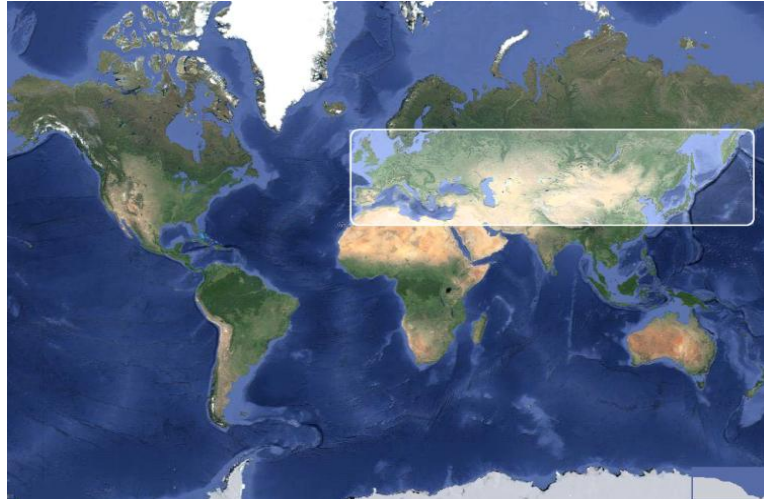


Imagen nº 020. Zonas de distribución de la W.m. en el mundo (Modificado por J.L. Otero)
<http://www.conviveyestudia.org/>.

Por otro lado hay que indicar que esta mosca se distribuye con límites entre los paralelos 30 al 60, desde Alemania hasta Arabia Saudí (Lucientes *et al.* 1997), sobre todo por la Cuenca del Mediterráneo medio este y norte de Africa (Khallaayoune *et al.* 2006).

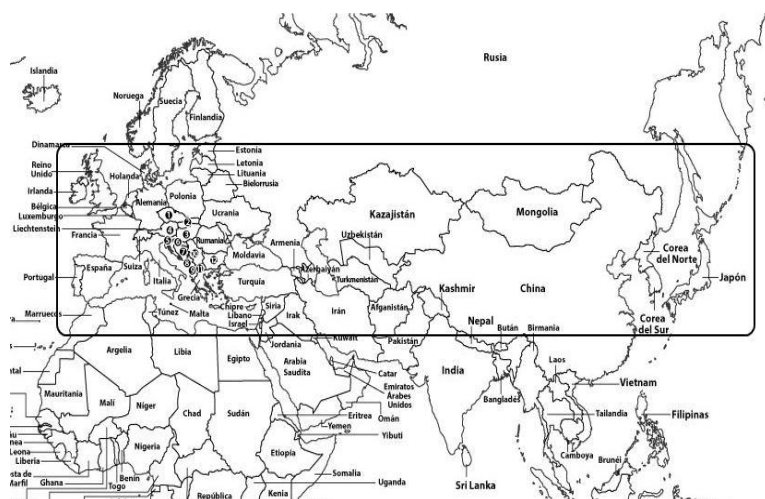


Imagen nº 021. Países afectados por la mosca W.m., (modificado por J.L. Otero)
<http://paraimprimir.org/mapamundi-con-division-politica>

Se ha observado la presencia de *Wohlfahrtia magnifica* en lugares tan distantes como Somalia (Armed forces pest management Board 1993) y el registro más austral ha sido en Africa, en Woreta, en el norte de Etiopía, donde se informó de la captura de moscas adultas por Fetene y Worku 2009, citado en Sotiraki *et al.* 2010.

Los países afectados hasta 2014 son los siguientes: Albania, Alemania, Austria, Arabia Saudí, Argelia, Armenia, Austria, Azerbaiyán, Bélgica, Bielorrusia, Bulgaria, Chequia, China, Chipre, Croacia, Egipto, Eslovaquia, Eslovenia, España, Etiopía, Francia, Georgia, Grecia, Hungría, India, Irán, Irak, Israel, Italia, Jordania, Kazajistán, Kirguistán, Libia, Lituania, Marruecos, Moldavia, Mongolia, Polonia, Portugal, Rumania, Rusia, Serbia, Siria, Tayikistán, Túnez, Turkia, Turkmenistán, Ucrania y Uzbekistán (Pekbey and Hayat 2013; Verves *et al.* 2014).

2.5-1 b. Distribución en España (Península Ibérica)

La Península Ibérica está asentada en el interior de la cuenca mediterránea, y representa uno de los llamados “puntos calientes de la biodiversidad” de la Tierra (Martín-Vega 2011).

Wohlfahrtia magnifica está extensamente repartida por toda su geografía, considerándose endémica en el centro y sur peninsular, y al igual que en el resto de los países en los que está presente, sus manifestaciones epidémicas están íntimamente relacionadas con los ciclos climáticos (Lucientes *et al.* 1997; Soler-Cruz 2000; Habela *et al.* 2010). Ocupan las regiones parasitofáunicas de la III a la X, con un carácter mediterráneo, según la división determinada sobre el mapa (Imagen nº 022) elaborado por Lucientes *et al.*, en 1997, por lo que la encontraremos ampliamente distribuida por la región mediterránea ibérica, y en otras localizaciones españolas como Valencia, Castilla-León, Aragón, Navarra y Cataluña (Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Martínez-Sánchez 2000).

De esta forma puede decirse que su distribución abarca toda la Península Ibérica, a excepción de la Zona Cantábrica (Soler-Cruz 2000) y algunas zonas templadas, si bien no hay suficiente información al respecto y el mapa de distribución aún está por completar (Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a, 2010; Lucientes *et al.* 2004).



Imagen nº 022. Distribución de la *Wohlfahrtia magnifica* en la Península Ibérica, hasta 1996 (Lucientes *et al.* 1997)

En nuestras explotaciones ganaderas de tipo extensivo y semi-extensivo son endémicas las wohlfahrtiosis. Epidemiológicamente, su presencia es permanente entre nuestros ovinos y caprinos, provocando epidemias esporádicas y anuales relacionadas con los ciclos climatológicos, considerando a este proceso como una pandemia de la región Paleártica (Lucientes *et al.* 1997).

2.5-2 Prevalencia

En estudios realizados en una zona de Jaén, la tasa media de incidencia para ganado ovino era del 4,3% (Ruiz-Martínez *et al.* 1987, y 1991 c). Con posterioridad, estos estudios de campo se amplían (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g y 1993 a; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), confirmándose que, en el centro y sur de la Península Ibérica, de un total muestreado de 495.000 animales (320.000 ovinos y 175.000 caprino), el 99% de las miasis eran debidas a moscas productoras de wohlfahrtiosis y oestrosis, ocasionando centenares de miles de casos por año en dichas ganaderías (Lucientes *et al.* 1997), lo que supone una incidencia próxima al 100% de las explotaciones de ovino de carne en el centro y sur de España y una prevalencia estimada del 7,2%, siendo para la ganadería ovina el 8,2% y para los caprinos el 5,3% (Lucientes *et al.* 1997, 2004; Habela *et al.* 2010). Estos resultados se mantenían en valores similares en Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y Portugal, (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 b, 1993 a, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Lucientes *et al.* 1997) con oscilaciones interanuales en función de la climatología y las estaciones, primavera y verano (Lucientes *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999). Otros estudios realizados,

estiman la prevalencia en el 8% con variaciones interanuales y regionales (Habela *et al.* 2001, 2002, 2010, 2011). En estos estudios se controlaron un total de 13 razas autóctonas de ovino entre las que se encontraban la raza Manchega y Segureña además de las caprinas, obteniéndose unos resultados más dispares en las razas de caprino y más homogéneos en las razas de ovino (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, e, 1993 a, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Lucientes *et al.* 1997).

Ruiz-Martínez *et al.* en 1992 c, realiza un estudio sobre un total de 75.000 cabezas de ovino y 50.000 de caprino, encontrando un promedio de afectación del 8,2% y el 6,4% respectivamente, lo que determina una mayor prevalencia de la infestación por *Wohlfahrtia magnifica* en ovino que en caprino.

Los valores de incidencia indican de qué forma actúan estos parásitos a pesar de los ciclos climáticos anuales, de los factores medioambientales y de los hospedadores. Los resultados de estos estudios manifiestan el valor de impacto de la mosca sobre nuestras explotaciones de ovino y caprino, lo que representa un alto riesgo individual de enfermar. Por su parte, la prevalencia está condicionada por diversos factores, unos va a depender directamente del hospedador, otros del parásito y otros del medio ambiente (Lucientes *et al.* 1997).

2.5-2.a Hospedador

La incidencia de las wohlfahrtiosis es mayor en ovino que en caprino, el 32% en ovinos) según los estudios realizados por (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 c, 1992 g, 1993 a; Lucientes *et al.* 1997; y Habela *et al.* 2002, 2010); sobre la tasa de incidencia como resultado de la observación durante un año de 12.500 animales, (8.000 y 4.500 respectivamente) ovinos y caprinos. Otros estudios establecen esta prevalencia entre el 8 y el 8,2% hasta el 10% en ovino y el 5,3-6,4 en caprino (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; Lucientes *et al.* 1997; Habela *et al.* 2002, 2010; Alcaide *et al.* 2006; y Reina *et al.* 2009, 2013). Esta situación viene provocada por la domesticación del ovino y por la creación de poblaciones artificiales por la mano del hombre. El comportamiento del ovino tiene un marcado carácter gregario y es manejado en conjunto lo que supone un importante determinante de la enfermedad (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b, c; Lucientes *et al.* 1997).

En general, la especie hospedadora es un factor que interviene en el aumento de la susceptibilidad al padecimiento de una wohlfahrtiosis, siendo más propensos los mamíferos (Pariante *et al.* 2009), frente a las aves, etc. Según que especie de hospedador, las ovejas son más propensas que las cabras, ya que las primeras tienen lana y las segundas pelo, Según, (Barton-Browne y Rogoff 1959, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1993 b), existe un factor intrínseco en la oveja “**sheep factor**” que provoca una atracción especial sobre las hembras grávidas de esta mosca (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Este factor puede encontrarse en las bacterias que existen en lana y genitales de la oveja, además de la mayor capacidad que tiene esta para retener agua y suciedad (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006, 2013; Pariante *et al.* 2009). Otro factor atractivo muy poderoso es el propio foco larvario (Emmens y Murray 1983, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 c).

Con relación al sexo, los machos (80%) sufren mayor impacto que las hembras (2%) (Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1992 g; Lehrer *et al.* 1988; Lucientes *et al.* 1997; Farkas *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2005 a, 2012). Los machos de ovino y caprino tienen tasas muy similares, mientras que si nos referimos a las hembras, las de ovino son más susceptibles que las de caprino a las wohlfahrtiosis (Lucientes *et al.* 1997; Habela *et al.* 2001, 2002). La mayor incidencia, tanto en España como en Hungría en ambos sexos es la zona genital (58% y 78% respectivamente) (Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1991 a; Lehrer *et al.* 1988; Farkas *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2005 a; 2010; Habela *et al.* 2010; Muñoz-Madrid *et al.* 2011), provocando trastornos en la reproducción en el ganado ovino (Farkas and Hall 1998 a), en camélidos (Fassi-Fehri 1987; Hadani *et al.* 1989; Valentin *et al.* 1997; Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a), lo que ocasiona en el hospedador una “castración temporal” (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c; Sotiraki *et al.* 2010). En los estudios de prevalencia realizados por Ruiz-Martínez en 1990, de 60.800 machos de ovino contabilizados, lo que suponía el 19% del censo, con 18.381 animales parasitados equivalente al 30,2% y 259.200 hembras, lo que suponía el 81% del censo, con 7.859 hembras parasitadas equivalente al 3,0% de los ovinos. O sea, de los 320.000 ovinos estudiados, padecieron la enfermedad 26.240, lo que equivale a una prevalencia del 8,2% del total. En Hungría se establecen prevalencias en machos en el 74% y en hembras en el 17% (Farkas *et al.* 1997).

Dentro de las razas de ovino, las hay que son más susceptibles que otras, como es el caso de la Raza Merina, la cual posee grandes pliegues cutáneos y por otra parte cuenta con una lana muy tupida, sobre todo en los cuartos traseros y cola. Es un ganado que se ensucia con mucha facilidad, se produce heridas bajo la lana tupida que no son inicialmente perceptibles o se acumula gran cantidad de suciedad entre la lana, las heces diarreicas provocadas por parasitosis gastrointestinales o por consumo de pastos tiernos, acumulo de deyecciones urinarias, heridas supurantes y contaminadas, esquilados incorrectos, castraciones, etc. Con el tiempo la lana provoca un olor putrefacto lo que aumenta la susceptibilidad al padecimiento de una miasis por parte del hospedador. Este olor es debido a la descomposición de la lana provocado por bacterias, lo que induce la aparición de un microambiente cálido y húmedo, desde donde se desprende un olor pútrido, liberando unos aromas que aumentan la atracción de las moscas que desencadenaran la deposición de huevos o de larvas que finalmente provocarán la fase parasitaria de muchas moscas (Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006, 2013; Pariente *et al.* 2009). En los corderos pequeños con diarreas y poca lana pueden observarse miasis. En las ovejas adultas, las miasis cutáneas disminuyen después del esquilado, pudiendo aumentar los ataques cuando la lana sea más espesa y tupida al final del verano (depende de la zona y el tiempo del esquilado) (Lucientes *et al.* 2004; García-Romero 2004; Reina *et al.* 2006). A pesar de todo ello, en los estudios realizados por Ruiz-Martínez en 1990, nos indica que de un total de 320.000 cabezas de ovino, la raza Manchega con 92.041 animales (28,76% del censo investigado), 7.731 animales se encontraban afectados lo que supone una prevalencia del **8,4%**. En cuanto a la raza Segureña, se investigaron 168.680 animales (52,71% de los ovinos estudiados) y 14.113 presentaban cuadros de wohlfahrtiosis lo que supone una prevalencia del **8,4%** del total, similar a la de la raza manchega.

En Creta las hembras de *W. magnifica* se sienten atraídas por los orificios naturales del cuerpo (Farkas *et al.* 1997), o por las heridas (Hall *et al.* 1995; Diakakis *et al.* 2006) donde depositan su primer estadio las larvas, en ocasiones aun dentro de los cascarones de sus huevos, lo que implica que las ganaderías con infestaciones severas, las ovejas se verán cada vez más afectadas por larviposiciones reiteradas

La prevalencia en Europa va del 0,7% al 95%, sobre todo en ganadería de ovino. Este problema es superior para las ovejas importadas de otras zonas, como las derivadas

del tronco merino, Polwart, Corriedale y otra como la raza inglesa Romney Marsh en Rumania y Hungría, las cuales han resultado ser mucho más susceptible a las infestaciones que las razas autóctonas (Lehrer *et al.* 1988; Farkas *et al.* 1997, Hall *et al.* 2009 b) y más propensas a las recidivas (Lehrer *et al.* 1988; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). La prevalencia para las razas autóctonas se instalaba en el 5,8%, frente al de las razas alóctonas que suponen el 28,8% (Farkas *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2010). La mayor resistencia de las razas autóctonas frente a las alóctonas es desconocida (Lucientes *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999), pudiendo ser esta de tipo conductual, fisiológica, tal como manifiesta (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a), en las ovejas autóctonas españolas hay un comportamiento defensivo de los animales sobre la mosca para evitar la infestación, fracasando el 75% de los intentos de larviposición de las moscas sobre los hospedadores (Sotiraki *et al.* 2010).

En relación a la edad de los animales, continuamente se aprecia que al aumentar la edad, las posibilidades de padecer una parasitación por *wohlfahrtiosis* aumentan (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a, 1992 g, y 1993 a; Lucientes *et al.* 1997; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). Las afecciones oculares, auriculares, caudales, anales y mamarias suelen aparecer los primeros años, mientras que las afecciones genitales y en extremidades aumentan con la edad (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a), aunque los estudios realizados por Ruiz-Martínez *et al.*, en 1993 a, manifiestan que los animales con más experiencia son capaces de evitar “Pauta de defensa” de forma más eficaz los ataques producidos por la mosca de *Wohlfahrtia magnifica*, solo el 26,7% de los ataques tienen éxito (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1993 b). Por otro lado, en la época de reproducción y regulación (venta de corderos, animales defectuosos o desvieje) pueden verse alterados los datos epidemiológicos.

Referente al área corporal afectada, inicialmente se establecieron 9 zonas de afectación en el ganado ovino (Ruiz-Martínez *et al.* 1987), en publicaciones posteriores, 12 y 11 zonas en (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a y 1992 c) respectivamente. Finalmente se determinaron 16 áreas corporales de ser susceptibles de sufrir una parasitación por *Wohlfahrtia magnifica* (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a; Lucientes *et al.* 1997): 1. Nasal, 2 Zona Craneal o Cornual, 3. Zona Ocular, 4. Zona Auricular, 5. Zona del Cuello, 6. Zona dorsal superior Anterior, 7. Zona dorsal superior o Grupal, 8. Zona Pectoral, 9. Zona Abdominal, 10. Zona Caudal o Cola, 11. Zona Prepuccial, 12. Zona

Vulvar, 13. Zona extremidad anterior. Podowohlfahrtiosis anterior o Podal anterior, 14. Zona extremidad posterior. Podowohlfahrtiosis posterior o Podal posterior, 15. Zona Perianal, 16. Zona de las Ubres.

En relación a la edad y aéreas afectadas, el ovino presenta más lugares de afección que el caprino (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a). Los resultados en señalar que los genitales son las zonas más atacadas son similares a los establecidos por otros autores (Ternovoy 1960; Isimbekov and Zhumbekov 1983; Ruiz-Martínez *et al.* 1987; Lehrer *et al.* 1988; Schumann *et al.* 1976, Dulceanu *et al.* 1980, Lungu *et al.* 1985, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 c), otros señalan que son otras las zonas más afectadas, como la zona auricular (Hadani *et al.* 1971); las extremidades (Janbakhs *et al.* 1976, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, Alzieu *et al.* 2005 a y b), heridas traumáticas como (Podmogyl’Naya 1983; o Portchinsky 1884, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g).

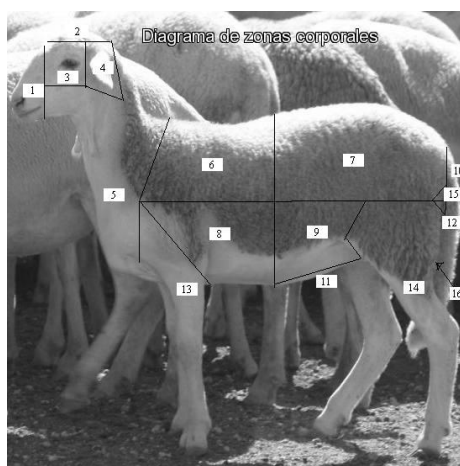
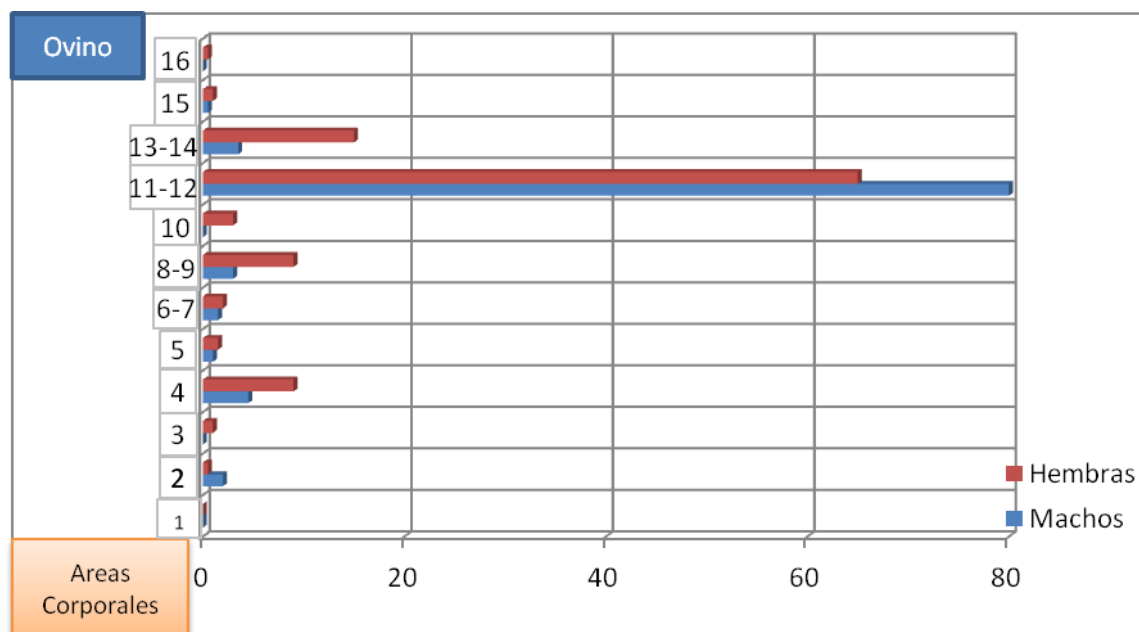


Imagen nº 023. Zonas establecidas por Lucientes *et al.*, en 1997. (Original).

Al menos en España, Hungría y otros países, las zonas más afectadas por miasis son las genitales en ambos sexos y con un mayor número de casos en ovino que en caprino (Ruiz-Martínez 1990, Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a; Farkas *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 1997; Reina *et al.* 2004, 2006, Habela *et al.* 2010, etc.). No requieren ningún factor predisponente especial más que la estricta presencia del animal y del parásito, lo que es suficiente para desencadenar la miasis (Lucientes *et al.* 1997). Como resultado, en el prepucio de los machos las afecciones llegan al 56,2% y a nivel vulvar en hembras eran del 7,9% (Lucientes *et al.* 2004). Por otro lado, las podowohlfahrtiosis (extremidades) suponen el 8,2% siendo mayor la prevalencia en el ganado caprino

(Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004). No ocurre así en Francia, en los que la mayor incidencia se muestra en las pezuñas de los animales (Alzieu *et al.* 2005 a y b). La tercera zona más afectada es la cabeza, debido a la agresividad de los machos, las luchas rituales, las anomalías en el desarrollo de los cuernos, lo que provoca heridas, siendo la casuística mayor en caprino que en ovino (Soler-Cruz *et al.* 1999).



Gráfica nº 001. Relaciones entre las distintas ubicaciones corporales y las aéreas afectadas por sexos, para la especie ovina (Lucientes *et al.* 1997).

El estado funcional o fisiológico (celo, gestación y partos en hembras, periodos de cría, etc.), son factores determinantes de la incidencia de los parásitos, a esto se le puede añadir que los meses en los que aparecen estos estados fisiológicos coinciden con los meses de más actividad del díptero (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b; Lucientes *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004).

2.5-2 b. El medio ambiente

El área geográfica influye en la presentación de este proceso. En España, el estudio realizado por Ruiz-Martínez en 1990, sobre un total de 320.000 cabezas de ovino, 124.243 ovejas (38,83%) estaban ubicadas en Castilla-La Mancha, de las que 10.312 estaban parasitadas, (8,3%). Las condiciones ambientales de cada zona

geográfica juegan un papel determinante. Así, la temperatura y humedad son factores a tener en cuenta a la hora de estudiar esta parasitosis. El aumento de la temperatura y la reducción de la humedad relativa en verano o en los meses más calurosos, provocan un aumento de la actividad del díptero (Ruiz-Martínez *et al.* 1987). Entre los factores exógenos que intervienen en la prevalencia de la enfermedad hay que resaltar la altitud, el clima (pisos bioclimáticos), la vegetación y el ciclo anual (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994).

La altitud está relacionada con la temperatura y ésta nos marcará la duración en meses del vuelo de las moscas. De esta forma puede indicarse que, a mayor altitud el ciclo de las moscas será más corto, así, a altitudes superiores a 1.900 m, la duración del vuelo de la mosca se aproxima a los 3-3,5 meses, entre Julio y Septiembre (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Los estudios de Ruiz-Martínez en 1.990, establecen un rango que va desde los 200 a los 2.200 m. Por otro lado, a altitudes inferiores, 290-400 m, tendrá una duración de vuelo mayor, pudiendo alcanzar los 6 a 6,5 meses incluso algo más, desde Mayo a Noviembre (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994) pudiendo prolongarse a 7,5 meses, lo que puede dar lugar a 10-12 generaciones anuales (Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). En condiciones óptimas el ciclo de esta mosca tiene una duración de unos 25 días (Ruiz-Martínez 1990; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2010).

En estudios realizados fuera de España, se establecen altitudes superiores a los 1.000 m, pudiendo alcanzar incluso los 2.100 m o más en Francia, en los Pirineos y los Alpes (Alzieu *et al.* 2005 a y b), o cotas media en Hungría (Alzieu *et al.* 2005 a y b). En Italia se establece un rango entre los 100-250 hasta los 1.500 m (Giangaspero *et al.* 2011, 2014), mientras que en Córcega se pueden observar prácticamente a nivel del mar, al igual que sucede en Creta (Grecia) que se han observado desde altitudes montañosas a niveles próximos al mar (Sotiraki *et al.* 2010). Por otro lado, en Marruecos se localizan principalmente a altitudes alrededor de los 360 m (Hall *et al.* 2009 b), en Israel a más de 900 m, en los Altos del Golán (Hadani *et al.* 1989) y en Mongolia en rebaños de camellos sobre los 1.200 m (Valentin *et al.* 1997; Hall *et al.* 2009 b).

El clima interviene en el aumento de la susceptibilidad del hospedador (Reina *et*

al. 2004, 2009). Una vez finalizado el periodo invernal y parte de la primavera, se restituyen las condiciones de temperatura, humedad, luz solar, etc., apropiadas para el desarrollo del ciclo biológico de la *Wohlfahrtia magnifica*, que perdurará en función de la zona, durante el resto de la primavera, verano y parte del otoño. En algunas zonas, la primavera suele ser una época de pluviosidad abundante, lo que provoca que se empape el vellón en el que se acrecienta la humedad, instaurándose un microhabitat que favorece el establecimiento de larvas; esto suele ocurrir en razas como la Merina (Lucientes *et al.* 2004; Manual MERK 2005; Reina *et al.* 2006, 2009). Este ciclo de las moscas pueden repetirse varias veces durante este periodo climático, dando lugar a varias generaciones de moscas en los meses cálidos (Reina *et al.* 2006). Por otro lado, los veranos calurosos y secos favorecen el desarrollo de algunas especies de moscas (Pariente *et al.* 2009), este es el caso de *W. magnifica*, afectando a la incidencia tal y como manifiesta Sotiraki *et al.*, en 2009 al indicar la dependencia de esta mosca de la temperatura y la solarización.

El clima establece igualmente los diferentes pisos bioclimáticos, Termo, Meso, Supra y Oro-mediterráneos (Rivas-Martínez 1987, citado en Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). La prevalencia también es susceptible de variaciones en los distintos tipos de pisos bioclimáticos, aunque estas diferencias son mínimas para el ovino, estableciéndose unas prevalencias que oscilan entre el 8,1% y el 8,3%. En los pisos bioclimáticos Oro-mediterráneos la prevalencia media es del 8,1%; en los pisos Supra-mediterráneos y Meso-mediterráneo es del 8,2% y en los Termo-mediterráneos es del 8,3% (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). En relación con estos factores exógenos o medioambientales y para esta zona de estudio del Sur de España, los pisos Meso y Supra son los más extendidos, son zonas de secano y sus suelos presentan una gran dificultad para ser trabajados por el hombre en una actividad agraria, por lo que se aprovecharan en la época estival como zona de alimentación para la ganadería de régimen extensivo (Muñoz 1990, citado en Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). El pastoreo en el campo en explotaciones con régimen semi-extensivo y extensivo puede influir en la aparición de miasis, aunque no hay datos fidedignos que relacionen este régimen de explotación y la parasitación (Soler-Cruz *et al.* 1999). En contraposición, nos encontramos con pastos frescos en las zonas Oro-mediterráneas (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994).

En Francia, se han realizado trabajos que aportan datos de la incidencia clínica y zootécnica de las miasis en este sentido. Las especies predominantes son la *Lucilia sericata* y *Wohlfahrtia magnifica*. Tras la aparición de un brote un brote de *Wohlfahrtia magnifica* en 1985, que alcanzó una morbilidad del 2,5%, en 1998 y 1999 aumentó hasta el 5-10% y en años posteriores apareció un nuevo rebrote que llegó a afectar al 3-6,5%, en los pastos de verano. Son pues, los veranos calurosos los que provocan miasis tempranas y que se alargue el periodo de acción de las moscas. La morbilidad es generalmente media-alta entre el 5-20%, mientras que los casos de mortalidad por *W. magnifica* se sitúan en el 2,5%. Las variaciones pueden ser importantes durante la misma estación, incluso entre lugares geográficamente muy cercanos, al comprobarse en 1991, en dos explotaciones que distaban entre sí solamente 3 Km, que la tasa de morbilidad era del 3% en una de ellas mientras que la otra se situaba en el 6,5% (Alzieu *et al.* 2005 b).

Los datos obtenidos para rumiantes menores según los pisos bioclimáticos, la vegetación y la altitud son muy similares, por lo que, “no se puede establecer una correlación entre la tasa de incidencia de miasis y estos factores” según se refleja en los estudios de Ruiz-Martínez *et al.* 1987 y Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994.

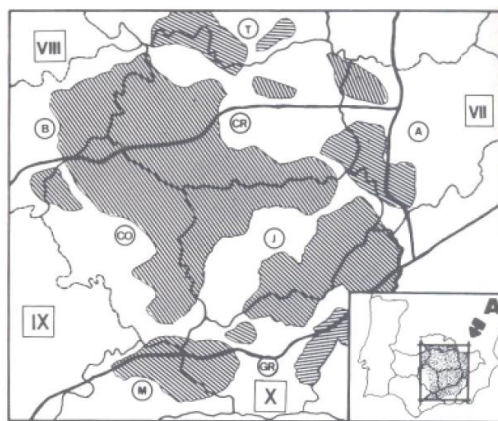


Imagen nº 024. Marcada en trama la zona de mayor riesgo de parasitación por Wohlfahrtiosis. (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994).

Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994, realzan mediante un tramado, las zonas que potencialmente tienen más riesgo de producirse una parasitación por *Wohlfahrtia magnifica*, a partir del mapa elaborado por Cordero del Campillo en 1987, en el que se establecen las divisiones estimadas por él, en el sur-sureste de España, en las zonas geográficas VII, VIII. IV y X.

Wohlfahrtia magnifica es una mosca propia de las silvo-estepas (Lehrer *et al.* 1988). Las transformaciones agro-pastorales provocadas por el hombre sobre las zonas boscosas han provocado un gran aumento de la cobertura con bosques de quercíneas y pinares Oro-mediterráneos lo que ha provocado una expansión de este díptero en la actualidad (Podmogyl'Naya 1983, Ruiz-Martínez y Cruz Mira 1994). Esto se evidencia sobre todo en zonas montañosas con escasa cobertura vegetal como en Creta (Sotiraki *et al.* 2003 a y b). La vegetación es una parte fundamental del suelo y está condicionada por los factores climáticos y el tipo de terreno. Así los tipos vegetales pueden ser, Matorral Mediterráneo (MM), denominado en esta zona como monte bajo (MB), encinar adhesionado (EA), cultivo de secano (CS) y pastizales (P); también podemos encontrarnos con combinaciones intermedias entre estas opciones (Montoya-Oliver 1983; Rivas-Martínez 1987, citados en Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). Para la especie ovina, la prevalencia de miasis por *W.m.*, en función de la vegetación varía desde el 7,2% en (EA+P) al 14,1% (EA+MM). Las prevalencias pueden variar dependiendo del tipo de suelo, vegetación, arbolado, así, se puede observar en EA+MM un 14,1%; en MM 9,2%, CS con un 8,3%, EA+CS un 8,0% y en EA y P con el 7,2% (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994).

En cuanto a la prevalencia que provocan los distintos tipos de vegetación, si los datos los extraemos por separados de los obtenidos en conjunto con la ganadería de caprino, se observa que las prevalencias van del 7,2% al 14,1% (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), lo que parece ser que es una característica, la vegetación, a tener en cuenta a la hora de evaluar la prevalencia de este proceso.

En lo referente al ciclo anual de vuelo de la mosca, los estudios de Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 f, y 1993 c y Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, lo establecen entre los meses de Abril-Octubre, o Marzo y Noviembre de 1987 a 1988 en la zona Sur de España, influenciados de forma evidente por la altitud y la temperatura. Los estudios de Ruiz-Martínez *et al.*, en 1987, 1992 f, g, y 1993 c; y Ruiz-Martínez 1990, establecen una densidad dinámica anual y la relaciona con los hospedadores de *W. magnifica*, para lo cual utilizó diferentes tipos de trampas, y estableció que la mayor densidad de estas moscas puede encontrarse entre los meses de junio a septiembre, con un máximo de moscas capturas (81,3%) durante el mes de agosto. Con posterioridad, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, cuantifican esta densidad de moscas en 74,3 moscas/Km², encontrándose

alrededor de los rebaños y en la periferia de las explotaciones ganaderas, pero evitando entrar en las instalaciones.

Antigua URSS	30 al 50%	Ruiz-Martínez <i>et al.</i> 1992 g y Sotiraki <i>et al.</i> 2012
ARABIA SAUDI (Riad)	2%	Rafinejad <i>et al.</i> 2014
BULGARIA	8 al 15%	Ruiz-Martínez <i>et al.</i> 1992 g
BULGARIA	23 al 41%	Sotiraki <i>et al.</i> 2012
C.E.I.	6,5 al 19%	Ruiz-M <i>et al.</i> 1992 g
C.E.I.	24 al 29%	Ruiz-M <i>et al.</i> 1992 g
C.E.I. (Orenburg)	8,3%	Podmogyl'Naya 1983
C.E.I. (Urales)	3 al 8%	Podmogyl'Naya 1981
ESPAÑA (Extremadura)	15,04%	Muñoz-Madrid <i>et al.</i> 2011.
ESPAÑA, FRANCIA e ITALIA	0,5 al 17%	Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Pérez 2006.
ESPAÑA Y PORTUGAL	0,7 al 17,5%	Ruiz-Martínez <i>et al.</i> 1987
FRANCIA	5 al 20%	Alzieu <i>et al.</i> 2005 a y b
FRANCIA	5 al 10%	Alzieu <i>et al.</i> 2005 a y b (Pirineos)
FRANCIA	3 al 6,5%	Alzieu <i>et al.</i> 2005 a y b
GRECIA	15%	Sotiraki <i>et al.</i> 2003 a y b y 2005 a y b
HUNGRÍA	5 al 39%	Farkas <i>et al.</i> 1997
IRAN (Fars)	0,86%	Rafinejad <i>et al.</i> 2014
IRAN (Insfasan-Kasham)	2,3%	Rafinejad <i>et al.</i> 2014
ISRAEL	1,5 al 12,5%	Sotiraki <i>et al.</i> 2012
ITALIA	5%	Gianguaspero 2014
ITALIA (Lacio y Molines)	6,3%	Gianguaspero 2011
ITALIA (Sicilia)	1,5 y 3,3%	Gaglio <i>et al.</i> 2011
KAZAJSTAN (Noreste)	20%	Isimbekov and Zhumbekov 1983 en (Saki and Özer 1999)
KAZAJSTAN (Semipalatinsk)	15-30%	Isimbekov and Zhumbekov 1983 en (Saki and Özer 1999)
MARRUECOS	1%	Khallaayoune <i>et al.</i> 2006
RUMANIA	80 al 95%	Sotiraki <i>et al.</i> 2012
UCRANIA	66,6 %-77,0 %	Verves <i>et al.</i> 2014

Tabla nº 002. Prevalencias en países afectados por *Wohlfahrtia magnifica*.

Al parecer, los países más situados al oeste de la zona mediterránea tienen prevalencias más bajas que los países situados hacia el este y que esta aumenta conforme nos dirigimos más hacia el este, sobrepasando la zona mediterránea, esto se justifica por el estudio sobre diferentes linajes que presenta la *W. magnifica* en algunas investigaciones genéticas (Sotiraki *et al.* 2012).

2.5-2 c. El parásito

Wohlfahrtia magnifica puede depositar larvas L I en los hospedadores aparentemente sanos (también en personas sanas) sin ningún tipo de condiciones predisponentes identificables (Hall *et al.* 1995; Lucientes *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2012), por lo que las hembras de este díptero son capaces de producir infestaciones severas en las poblaciones ganaderas y en repetidas ocasiones, por la misma mosca o por el ataque de más de una mosca. La intensidad de esta parasitación puede promediar aproximadamente, en 120 larvas por hospedador (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a), 120-160 (Alzieu *et al.* 2005 a y b), o 120-170 (Kettle 1995, citado en Verves *et al.* 2014) y depender de varios factores

- La cantidad de larvas. En ovino podemos encontrarnos con miasis desde menos de 9 larvas, hasta procesos traumáticos con más de 450 larvas, independientemente de si las miasis sean más o menos graves o procesos más o menos agudos (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; Lucientes *et al.* 1997).

- La localización en la que son depositadas en el cuerpo son un factor limitante en cuanto al espacio que pueden ocupar, encontrando mayor o menor número larvas (Dalwitz 1987, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a; Lucientes *et al.* 1997). Así, en las miasis oculares, por el espacio reducido que supone esta región anatómica pueden encontrarse sobre 9 larvas, en lesiones traumáticas en el cuerpo que superan en ocasiones las 173 larvas y en las genitales se suelen hallar 117 larvas, por lo que se podría decir que el tamaño de la puesta y la cantidad de reinfestaciones están autorreguladas por la localización donde se produce la miasis. El promedio se sitúa entre 4 y 201 larvas/foco, con una media de 127, según Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a. Asimismo, la localización de una lesión producida por *Wohlfahrtia magnifica* determinará la dificultad de su diagnóstico, pero lo que sí está claro, es que pasado un tiempo y en la mayoría de las ocasiones, las lesiones se complicarán por múltiples reinfestaciones, aumentarán de tamaño y por lo tanto se hará más perceptible, produciéndose lesiones tan importantes que pondrán en peligro la vida del hospedador (Lucientes *et al.* 1997).

- La dimensión de la lesión también pueden indicar la gravedad de la misma. El

foco larvario puede ir desde los 3x5 mm en lesiones iniciales con L I hasta lesiones grandes con un tamaño de 130x180 mm con L III (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a; y Lucientes *et al.* 1997).

- La especie de mosca también interviene en el aumento de la susceptibilidad del hospedador. Hay moscas que son parásitas obligatorias, (biontófagas) y requieren que la fase larval de su ciclo se realice sobre un hospedador vivo, como la *Wohlfahrtia magnifica*, *Cochliomyia hominivorax* y *Dermatobia hominis*. Por otro lado, tenemos moscas que producen miasis facultativas, que lo único que necesitan es un sustrato con cierto grado de autólisis y descomposición bacteriana, como lana sucia, húmeda, pliegues, escoriaciones, lesiones abiertas, (Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006), son el caso de las Calliphoridae, con géneros como *Lucilia*, *Phormia*, *Chrysomyia* y *Calliphora*, y que en estas circunstancias dan lugar a las lesiones como consecuencia de su desarrollo (Reina *et al.* 2006). Por lo tanto, puede ocurrir que las primeras miasis en actuar son las de la familia Calliphoridae, que se sienten más atraídas por una disgregación bacteriana previa y un cierto grado de autólisis, provocando licuefacción de los tejidos, produciendo sustancias proteolíticas que consientan la invasión de otros géneros, que rivalizan por el sustrato, siendo los géneros *Calliphora* y *Chrysomyia*, los que desalojan a las moscas allí instaladas de los géneros *Lucilia*, *Phormia* y en ocasiones *Calliphora*, induciendo todo esto un agravamiento del proceso. Tras la necrosis puede haber colonizaciones de *Sarcophaga* y *Musca* (Lucientes *et al.* 2004; Lucientes 2011; Reina *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009). Al parecer el olor de la orina es un atrayente decisivo para la *Wohlfahrtia magnifica* (Ruiz-Martínez 1990; Habela *et al.* 2010). Así pues, la frecuencia de ataque de *Wohlfahrtia* va a depender de una gran variedad de factores que incrementan el potencial biótico de *W. magnifica*, así como la susceptibilidad del hospedador (Reina *et al.* 2009, 2013).

Los estudios realizados en Creta, en la raza Sfakiana, sobre la wohlfahrtiosis (Sotiraki *et al.* 2002, 2012), demostraron una afección del 80% de los rebaños. El mismo autor realiza un análisis genético de la mosca *Wohlfahrtia magnifica* en especímenes de Marruecos, España, Hungría y Grecia continental, a partir de larvas de mosca, detectando 12 haploides del gen citocromo b mitocondrial (Hall *et al.* 2000, 2004, 2007, 2009 b). Se determinó que las moscas de *W. magnifica* de la Península Ibérica y Marruecos eran iguales, y diferentes a las de Creta, más similares a las de

Hungría y Grecia continental. Epidemiológicamente, su prevalencia era del 15% (Sotiraki *et al.* 2003 a y b, 2005 a y b), cifra bastante superior al 1% establecido para Marruecos, en Al-Hoceima, (El Abrak *et al.* 2002; Hall *et al.* 2002, citados en Sotiraki *et al.* 2010). El resultado del estudio puso de manifiesto que la introducción en Creta de esta mosca, procedía de zonas situadas más al este de Creta y no de la Península Ibérica o del norte de Marruecos (Hall *et al.* 2000, 2004, 2009 b; Sotiraki *et al.* 2010), existiendo dos linajes genéticos, uno localizado en Marruecos, Península Ibérica y Francia y otro hacia los países situados más al Este (Hall *et al.* 2000, 2004, 2007, 2009 a y b), demostrándose una prevalencia en la península Ibérica inferior a la de los países situados más al este y que las infestaciones recientes en Marruecos eran debidas a un rebrote o re-emergencia de la enfermedad (Sotiraki *et al.* 2004, 2010, 2012).

2.5-3 Influencia del cambio climático en la *Wohlfahrtia magnifica*

La superficie terrestre se ha ido modificando en los últimos años, en relación a la temperatura, haciéndose un lugar más cálido, con inviernos más suaves y disminución del número de días más fríos y veranos más calurosos. Esto provoca cambios que afectan a todos los sistemas biológicos y al medio ambiente, cambios complejos y difícilmente predecibles. Consecuentemente, al aumentar las temperaturas tanto en latitud como en altitud muchos seres vivos inician su expansión y colonizan nuevos nichos ecológicos. Un aumento de la temperatura media durante las épocas más cálidas favorece la expansión, la velocidad de transmisión y el desarrollo de las formas infectantes, lo que a nivel de los parásitos supone un aumento de los niveles de parasitismo y de las parasitosis, aunque depende igualmente de la adaptación del parásito a sus hospedadores (Wall *et al.* 2011). *W. magnifica* no escapa a esta problemática actual.

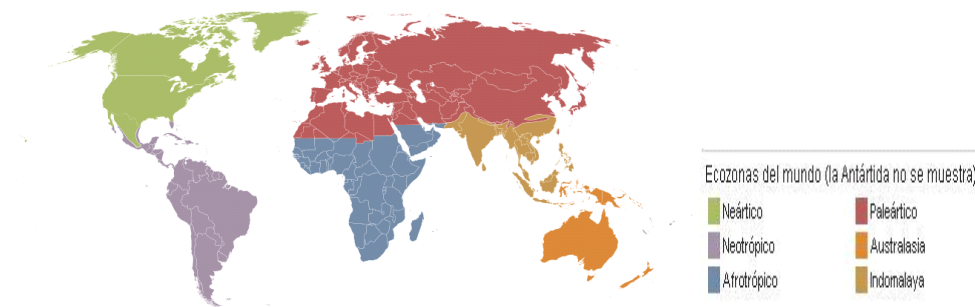


Imagen n° 025. Reinos biogeográficos del WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ecozona>

En 1999 llegó a Creta por primera vez y actualmente se encuentra extendida por toda la isla (Sotiraki *et al.* 2003 a; Natural History Museum 2013). La migración de esta especie de mosca está sujeta a movimientos de ganado infestado (Sotiraki *et al.* 2003 a, Hall *et al.* 2007).

Estudios realizados por el Centro de Investigaciones Científicas en Marruecos, evidencian que los cambios climáticos de los últimos años pueden haber jugado un papel importante en la aparición de nuevos brotes en Marruecos (Khallaayoune *et al.* 2006). El examen de las colecciones de los museos de dípteros, para especímenes de *Wohlfahrtia magnifica*, demostró que las wohlfahrtiosis habían existido durante décadas en Marruecos y por razones desconocidas se estaban extendiendo en la actualidad (Khallaayoune *et al.* 2006). Los cambios globales, como el aumento de la temperatura y las nuevas técnicas de cría animal, han provocado un fuerte impacto en la biología de los organismos vivos. El hombre es responsable de cambios importantes en el ecosistema que provocaran perturbaciones ambientales que serán favorables a la aparición y extensión de estos parásitos patógenos (Khallaayoune 2008). Su capacidad de adaptación le ha permitido encontrar nuevos ecosistemas en el Norte de Europa (Sotiraki *et al.* 2012; Natural History Museum 2013).

Si las condiciones climatológicas se sostienen durante el tiempo necesario, aumentando la temperatura y la sequedad medioambiental, estas especies pueden distribuirse hacia el Norte de Europa, lo que provocaría un autentico desastre, ya que nos encontraríamos con razas de ovino que no están adaptadas a estas parasitosis ocasionando incremento rápido en el número de animales infestados, acompañado del consiguiente riesgo de estas miasis en personas (Sotiraki *et al.* 2012). Este fenómeno fue detectado en Hungría (Farkas *et al.* 1997) y Rumania (Lehrer *et al.* 1988; Lehrer y Verstraeten 1991, citado en Hall *et al.* 2009 b), observando que al introducir ovejas procedentes de la zona Australásica, el impacto que sufrieron los ovinos al entrar en contacto con *W. magnifica* fue enorme en relación a las especies autóctonas que seguían teniendo un nivel de parasitación propio de la zona.

Wohlfahrtia magnifica es un parásito que puede sobrevivir durante mucho tiempo en condiciones duras y áridas en bajas densidades. Un ejemplo de su capacidad de resistencia lo tenemos en algunas zonas de España, como es la zona de los Monegros

(Hall *et al.* 2009 a) o cuando las condiciones climáticas se vuelven favorables para continuar con su ciclo biológico.

Los efectos del cambio climático a largo plazo pueden desencadenar modificaciones en la dinámica de poblaciones, lo que incrementaría el riesgo o padecimiento de miasis de tipo muy grave como la *Wohlfahrtia magnifica* en sustitución de la *Lucilia sericata* en Inglaterra, zona donde sus ovinos no están habituados a la agresividad de estas especies de moscas, pudiendo desencadenar graves problemas sanitarios con una alta incidencia y pérdidas económicas. Al igual que un aumento de la temperatura puede dar lugar a mayor número de generaciones y periodos más prolongados del vuelo de las moscas, del mismo modo se puede esperar que al aumentar la temperatura los parásitos puedan cambiar su distribución geográfica. Por ejemplo, un incremento de 2°C en la temperatura media diaria, adelanta la aparición en primavera de la mosca adulta en 2-3 semanas en el caso de la *Lucilia sericata*. La relación entre la prevalencia de los ataques y la abundancia de moscas no es lineal ya que, al aumentar la población de la mosca, el sistema rápidamente se ve limitado por la disponibilidad de ovejas susceptibles. Evidentemente, el efecto que produzca un cambio climático será muy complejo y difícilmente predecible sus efectos. Para mitigar el problema se proponen estrategias, pasando por la comprensión detallada del parasito en sus interacciones con el clima (temperatura y precipitaciones o humedad), la abundancia de parásitos, la disponibilidad de los hospedadores a ser receptivos a estas moscas, que serán claves para la intervención y la economía de los agricultores y ganaderos (Morgan and Wall 2009).

Además del cambio climático, otros factores que contribuyen a la propagación de estas parasitosis son el importante movimiento pecuario de animales hospedadores, las tradiciones culturales en la cría y sacrificio de los animales, etc., (Franc *et al.* 2010).

2.5-4 Otras especies afectadas

Son muchas las especies animales que se han visto afectadas por la *Wohlfahrtia magnifica*, siendo los ovinos los que en mayor medida sufren este proceso. También se han descrito en cabras por Hadani y Raychbach 1973; Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a, 1992 g, 1993 a; Ruiz-Martínez et Leclercq 1994; Smith *et al.*

1994; Soler-Cruz 2000; Bertrand Losson 2004; Schnur *et al.* 2009; Sotiraki *et al.* 2010; Bates 2012; Verves *et al.* 2014).

En el ganado vacuno, Delanoe 1922; Hadani y Raychbach 1973; Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a; Sotiraki *et al.* 2010, Verves *et al.* 2014.

En el Camello arábigo o dromedario, Higgins 1985; Hadani *et al.* 1989; Moshaverinia *et al.* 2013 y en el Camello Bactriano o asiático, Ribbeck *et al.* 1979, Higgins 1985, Fassi-Fehri 1987, Valentin *et al.* 1997, Verves *et al.* 2014.

En los caballos es descrita por Delanoe 1922, Diakakis *et al.* 2006, Farkas and Képes 2001, Hadani y Raychbach 1973, Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a, Schnur *et al.* 2009; Verves *et al.* 2014. En asnos, por Farkas 1996, Farkas *et al.* 1996 b, 2009, Farkas and Képes 2001, Verves *et al.* 2014.

Los cerdos también se ven afectados, según Delanoe 1922, Farkas *et al.* 2009, Hadani y Raychbach 1973, Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a, Verves *et al.* 2014.

Las aves no escapan a este problema y la wohlfahrtiosis es descrita en pollos por Farkas 1996, Farkas *et al.* 1996 b y 2009, Szánto and Hall 2001; en gansos por Delanoe 1922, Farkas 1996 y 2001, Farkas *et al.* 1996 b y 2009, Szánto and Hall 2001, Verves *et al.* 2014.

En conejos, ratas ratones son referenciadas por (Sychevskaya en 1954), citado en Verves *et al.* 2014).

Los animales silvestres no escapan al problema y sufren igualmente procesos másicos. Se han encontrado en ciervo y cabra montés (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 a), en gacelas (Sevgili *et al.* 2004, citado en Verves *et al.* 2014), en Yaks (Ostrowski *et al.* 2009), en liebres (Gan 1953, Portschinsky 1884, citados en Verves *et al.* 2014), erizos (Gan 1953, Valentyuk 1969, 1970, citados en Verves *et al.* 2014).

Animales salvajes como el leopardo (Rosen *et al.* 1998). En parques zoológicos (Treus *et al.* 1985; Francesconi and Luppi 2012) y muy especialmente en el Zoo de

Askania-Nova reserva de la biosfera se detectó en una gran variedad de especies, *Ammotragus lervia*, *Bos javanicus*, el híbrido de *Bison bison* x *Bison bonasus*, *Bubalus caffer*, *Camelus dromedarius*, *Capra sibirica*, *Cervus dama*, *C. elaphus canadensis*, *Connochaetes taurinus*, *Equus burchelli*, *E. hemionus*, *E. przewalskii*, *E. zebra*, *Lama glama*, *L. guanicoe*, *Ovis musimon*, *Rangifer tarandus*, *Vatussi* livestock, *Saiga tatarica* (Treus *et al.*, 1985; y Zvegintzova, 2011, citado este último en Verves *et al.* 2014).

En muy raras ocasiones también se han observado en animales de sangre fría, tortugas de la estepa (*Testudo horsfieldi*) afectadas de miasis cutáneas (Verves *et al.* 2014).

2.5-5 El perro como reservorio para otras especies. Importancia epidemiológica.

Aunque Sotiraki *et al.* 2003 a, establece que los reservorios principales son los animales de vida libre de las montañas de Creta, como resultado de la imposibilidad de realizarles inspecciones rutinarias, hecho extensible a todos los animales silvestres, parece ser que los perros tienen un papel de reservorio y portadores de Wohlfahrtiosis muy importante, según señala Farkas *et al.* 2003, 2009, durante los estudios realizados en Marruecos y posteriormente en Hungría. Así lo rubrican otros investigadores como Sotiraki *et al.* 2004 en Turkia; Khallaayoune *et al.* 2006 en Marruecos; Farkas *et al.* 2009 en Hungría; Schnur *et al.* 2009 en Israel; Giangaspero *et al.* 2011, 2014, Gaglio *et al.* 2011 en Sicilia y Bonacci *et al.* 2013 en Calabria (Italia), Orfanou *et al.* 2011 en Grecia, que indica a su vez que las larvas de *W. magnifica* pueden afectar a los cánidos, posibilidad que también es señalada por Farkas *et al.* 2009, Schnur *et al.* 2009, lo que tiene una importancia desde el punto de vista epidemiológico, pues entre los factores predisponentes a tener en cuenta, se incluyen los perros que viven al aire libre, callejeros (que nunca son tratados), los que se encuentran próximos a las ganaderías, aquellos con escasa o nula higiene, sucios con heces, orina, (Reina *et al.* 2009) o con heridas o tejidos inflamados, que habitualmente se encuentran en zonas rurales y con propietarios negligentes en su cuidado (Farkas *et al.* 2009). La primera descripción de una miasis en perros por *W. magnifica* fue apuntada por Portschinsky en 1916, en Rusia, y Farkas *et al.* 2009 señala que en Israel y Turkia también se encuentran afectados estos animales. La mayor afectación se produce en machos (80%) por heridas, mientras que a las hembras son más propensas a padecerlo en orificios naturales (Farkas *et al.* 2009).

En este estudio se alcanzó un 69,2% de prevalencia, lo que supone una tasa alta si la comparamos con las que se encuentran en las ganaderías. Además, desde el punto de vista epidemiológico, son potencialmente peligrosos, ya que estos animales pueden moverse entre países por motivos de ocio, deporte, cría, etc., diseminando el problema.

2.6 Cuadro clínico de la wohlfahrtiosis

La wohlfahrtiosis es un proceso intrínsecamente ligado a la ganadería extensiva y semiextensiva y a pesar que las moscas no suelen invadir las construcciones humanas, pueden encontrarse no sólo en animales de compañía si no también en personas que por diversas patologías se encuentran postradas en cama (Lucientes *et al.* 2004). Los efectos que producen pueden ser directos, sobre la salud y el bienestar del hospedador o indirectos, teniendo una importante repercusión sobre la producción animal en general y muy en particular inciden de manera muy directa en la tasa de reproducción, lo que ocasiona en las explotaciones ganaderas pérdidas económicas importantes (Meana *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2002)

En las miasis por *Wohlfahrtia magnifica*, la actividad de las larvas persiste hasta que alcanzan el tamaño necesario para completar su desarrollo, larva postalimentaria y formar la pupación, continuando así con el mantenimiento de la especie. Esto supone que la alimentación y el desplazamiento de las larvas sobre los hospedadores provoquen una degeneración y/o destrucción tisular. Estos dípteros tienen una estructura larval extraordinariamente adaptada a la forma de vida parasitaria, lo que repercutirá notablemente sobre la salud de los hospedadores. Además, estas moscas, desde el momento de la puesta presentan un carácter insidioso sobre los hospedadores, provocando en ellos inicialmente, inestabilidad, irritación y alarma y desencadenado, desde leves estampidas hasta una muerte muy dolorosa de forma traumática (Meana *et al.* 1997).

Los efectos patógenos y por tanto las lesiones y la sintomatología que produce *Wohlfahrtia magnifica* en los hospedadores va a depender de una serie de factores:

De la presencia de dípteros en el medio.

De la localización de las larvas en el hospedador.

De la carga parasitaria o intensidad de la parasitación.

Del estado de desarrollo larvario.

Del sistema de explotación del ganado.

Wohlfahrtia magnifica necesita un desarrollo larvario sobre un hospedador vivo, gracias a lo cual, disminuye el tiempo de su desarrollo y como consecuencia necesita un tamaño menor para pupar (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c). Las moscas adultas inician el acoso a los hospedadores para depositar las larvas sobre ellos; la sola presencia de las moscas es capaz de alterar el comportamiento de los animales, que intentarán evitar la deposición mediante sacudidas, estampidas, etc., y en otras ocasiones, cuando las hembras consiguen la puesta de larvas sobre el hospedador, éste reacciona de forma frenética contra las moscas. Una vez que han depositado las larvas sobre los hospedadores finalizan su ciclo y mueren (Meana *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 2004). Consecuencia de esta puesta larvaria, durante las primeras fases de la miasis, se produce una hipersensibilidad en la zona afectada, aunque con posterioridad se produce una hiposensibilidad al tacto.

Las larvas poseen una estructura extraordinariamente bien armada y conformada para la parasitosis y preparada para evitar, en todo lo posible, ser expulsadas de la lesión. Una vez situadas sobre la piel, heridas, mucosas de orificios naturales, se fijan mediante sus ganchos bucales los cuales están bien desarrollados y preparados para su acción de enganche (Ruiz-Martínez 1990; Meana *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 2004). Cuando asientan, las larvas dejan su parte posterior hacia el exterior, donde se encuentra su estigma u orificio respiratorio. Este sistema es específico de los dípteros productores de miasis como *Wohlfahrtia magnifica*, e induce una penetración activa que atraviesa el epitelio.

2.6-1 Patología de la wohlfahrtiosis

A partir de la implantación de las larvas sobre el hospedador, se ponen en marcha los mecanismos de acción patógena:

- 1.- Acción mecánica-traumática: que es ejercida por el esqueleto, los ganchos bucales, espinas corporales, presión de los focos larvarios o

miasígenos en los lugares de asentamiento, por el aumento del tamaño de las larvas o de su número (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a, Meana *et al.* 1997; Spradbery 2002; Habela *et al.* 2002, 2010, 2011; Reina *et al.* 2009, 2013).

- 2.- Acción irritativa: Sus movimientos continuos ocasionan una irritación en los tejidos que da lugar a un proceso inflamatorio, así como por las sustancias pruriginosas que se liberan (Habela *et al.* 2010; Reina *et al.* 2009, 2013).
- 3.- Acción tóxica: Se originan enzimas proteolíticas (Farkas 2001), metabolitos, como consecuencia de la descomposición de los tejidos, que pueden dar lugar a una toxemia generalizada y consecuentemente, desencadenar una septicemia e incluso provocar la muerte del animal afectado (Habela *et al.* 2010).
- 4.- Acción expoliadora: Las larvas se alimentan de líquidos tisulares, tejidos y de cualquier otro tipo de secreción y ocasionalmente de sangre (Habela *et al.* 2001, 2002, 2010, 2011; Reina *et al.* 2009, 2013).
- 5.- Acción inoculativa: Abren la puerta de entrada a gran cantidad de gérmenes, *Fusobacterium* spp., *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., etc., causantes de la aparición de infecciones secundarias, que pueden ser más graves que la propia parasitación (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b, Meana *et al.* 1997; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Reina *et al.* 2004, 2006, 2009 y 2013).

2.6-2 Presentaciones clínicas

Consecuencia de estos efectos patogénicos se desarrolla un cuadro clínico que puede clasificarse en función de la zona afectada. Así, se distinguen varios tipos de Wohlfahrtiosis según su localización y frecuencia (Ternovoy 1960, Lehrer *et al.* 1988, Ruiz-Martínez 1990, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004), siendo determinante en la evolución y variación del proceso y con un cierto grado de similitud en todos los lugares donde se presenta (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994; Meana *et al.* 1997).

- **Wohlfahrtiosis genitales:** Se produce con la infestación de la genitalia externa, por la cual penetran las larvas directa en el hospedador, no es necesaria la existencia de un factor predisponente claro, si excluimos la necesidad de un foco oloroso como la genitalia, que supone una gran atracción para las hembras grávidas de *Wohlfahrtia magnifica* (Chirosa *et al.* 1997). Dentro de éstas podemos distinguir, (prepucales y vulvares). Esta miasis está desencadenada con las pérdidas naturales de secreciones y a veces por la tumefacción local, postitis, celos, postparto en ovejas y corderos recién nacidos (Loste-Montoya *et al.* 1999; Alzieu *et al.* 2005 b). Suelen afectar también al aparato urinario, wohlfahrtiosis urogenitales, (Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a). Son las más importantes en España, Hungría y Grecia (Alzieu *et al.* 2005 a y b).

- **Wohlfahrtiosis prepucial:** La infestación afecta a la bolsa prepucial y al prepucio (sólo en casos muy graves). Se observa una tumefacción y edematización extensa, en la mucosa prepucial aparecen perforaciones o multiperforaciones, metaplasia y degeneración epitelial intensa. Gran prurito con deformación parcial y raramente permanente del aparato genital. Emisiones serosas y sanguinolentas, con infecciones asociadas, normalmente por complicaciones provocadas por las reinfestaciones, lo que provoca que se complique mucho el control de la parasitación. En casos muy graves se puede ver afectada la glándula del pene (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g, y 1993 c; Chirosa *et al.* 1997; Pérez-Jiménez 2006).

Esta forma de miasis provoca una disminución de la condición fisiológica y de la fertilidad, es causa de esterilidad, castración temporal por interferencia mecánica (el órgano esta deformado y lleno de lavas) o permanente (afectación del prepucio grave) en muy pocos casos (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g, y 1993 c; Chirosa *et al.* 1997) y puede conducir a la muerte de los animales afectados (Soler-Cruz *et al.* 1999), o a un sacrificio anticipado por inutilidad para la función principal del macho.

En Francia, Alzieu *et al.*, en 2005 b, establece que son más sensibles los corderos que los carneros y que las larvas se localizan preferentemente en el orificio prepucial. En España, otros autores mantienen que el prepucio es un foco oloroso permanente que actúa como factor predisponente, para

posteriormente colonizar toda la cavidad (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, 1993 a, y c; Reina *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009; Habela *et al.* 2010) e indican que la frecuencia de esta miasis es más común conforme avanza la edad de los machos.

- **Wohlfahrtiosis vulvar:** Se corresponde con la infestación de la mucosa vulvar y primer tramo uretral (solo en casos graves). Erosión vaginal aguda en casos graves, destrucción sistematizada, tumefacción de la mucosa vulvar y edema, con infiltraciones y calcificaciones de la mucosa vulvar, que en ocasiones puede dar lugar a metaplasias y neoplasias. Produce deformación y esterilidad temporal, deformación grave de la genitalia externa, problemas en la micción (misuria aparente). Aparecen infecciones asociadas múltiples, edemas y carcinomas. Es una miasis, como en el caso prepucial, que mantiene un foco oloroso que atrae a las hembras grávidas, con una gran tendencia a la reinfestación, beneficiada por la deformación de la genitalia. Los labios vulvares aparecen separados debidos a la enorme cantidad de larvas de *Wohlfahrtia magnifica* que se van insertando y ocasionan un dolor muy intenso y prurito, lo que da lugar a desazón e intento de morderse o rascarse la zona (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Dehghani *et al.* 2014).

Estas afecciones inducen una reducción en las tasas de fertilidad, por esterilidad temporal o castración temporal o permanente del animal (en escasísimas ocasiones), infecciones del tracto genito-urinario, abortos, muertes o sacrificio anticipado por no recuperación de los animales afectados (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Pérez-Jiménez 2006).

- **Podal o Podowohlfahrtiosis (Miasis en los espacios interdigitales o podomiasis):** Es la infestación que se produce en las extremidades a nivel del autopodio, por traumatismos como consecuencia de la marcha, (traumatismo en la corona abaxial del autopodio, generalmente raras), o por una pododermatitis necrobacilar (panadizo) por *Sphaerophorus* spp., y *Fusobacterium* spp., las cuales son bastante frecuentes (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997), y en

menor medida por modificaciones en la alimentación. En ocasiones, un severo cambio en la alimentación por consumo de hierba verde (rica en proteína soluble), al inicio del verano, puede desencadenar la inflamación interdigital y provocar una cojera (Alzieu *et al.* 2005 a y b). Ese fenómeno, parece ser que produce una atracción intensa a las hembras grávidas de *Wohlfahrtia magnifica* al orificio de los senos interdigitales, debido al foco oloroso de la emisión de sustancias volátiles originarias por la actividad proteolítica bacteriana (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997). Se produce una destrucción de la membrana queratogena, falangeal e interdigital, con edematización, tumefacción y que alteran los canales córneos, hinchazón y edematización de los sesamoideos y fenómenos inflamatorios de forma muy importante (Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999). Se pierde de forma parcial o total de la capacidad de desplazamiento y aparece una apatía importante en el animal, las infecciones secundarias graves van asociadas a la infección primaria, y pueden producir deformaciones de las patas, separación de los dedos y cojeras graves permanentes. En muchos casos la destrucción de tejidos necróticos a cargo de las larvas es muy importante y recuperación de la pododermatitis necrobacilar se produce eficientemente, siempre y cuando no haya reinfestaciones. Conforme progresa la parasitación, la lesión interdigital se hace más preocupante, apareciendo galerías en los tejidos más profundos. Las miasis podales son las predominantes en Francia (Alzieu *et al.* 2005 a y b).

- **Wohlfahrtiosis foruncular o furuncular:** Se produce como consecuencia de infestaciones de abscesos y nódulos vacunales cutáneos, provocando una erosión y destrucción epidérmica grave, con edematización, neoplasia y calcificación de los bordes lesionados. En casos graves hay penetración en la dermis y musculatura parietal (primeros estratos musculares), con herida abierta de grandes dimensiones (Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999). Los abscesos por *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium welchii*, los nódulos causados en las vacunaciones y los *Mycobacterium paratuberculosis* son zonas que habitualmente invaden las larvas de *Wohlfahrtia magnifica* (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997). Se ocasiona una pérdida total del valor de la piel y las infecciones secundarias oportunistas, muy frecuentes, que dificultarán y empeorarán el tratamiento y la recuperación. Si la erosión no es

muy amplia las reinfestaciones son poco frecuentes y se puede producir una buena regeneración epitelial.

- **Wohlfahrtiosis asociadas al manejo zosanitario y accidentalidad o traumáticas:** Son infestaciones causadas por un incorrecto manejo zosanitario (técnica y deficiencias del esquila, caudotomía, marcaje auricular, partos, inducción del celo, etc.) o a causas traumáticas por accidentales (choques rituales en machos, cornadas, heridas de diversa índole, por rasguños con alambradas de espino, traumatismos varios, afecciones por artrópodos, etc.) (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Chiroso *et al.* 1997; Reina *et al.* 2004, 2006; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Díaz *et al.* 2011).

Este tipo de wohlfahrtiosis es más propio de las explotaciones extensivas y que presentan una profilaxis muy compleja, es la causante del mayor número de pérdidas por muerte o sacrificio anticipado (Ruiz-Martínez 1990; Chiroso *et al.* 1997).

- **Wohlfahrtiosis auricular:** se produce por la infestación del pabellón auricular, en la que aparece una erosión y perforación, tumefacción, edematización del pabellón auditivo externo, tumefacción e hinchazón edematosa y necrosis tisular superficial, con salida intensa de sangre y un importante prurito localizado. A veces se puede ver afectado los conductos auriculares internos, provocando ataxia, pérdidas de equilibrio, efecto tornado y pérdida de visión, deformaciones y mutilaciones. La condición corporal disminuye considerablemente, pudiendo llegar a la postración y muerte (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999).

Las afectaciones en el conducto auditivo interno se pueden ocasionar como consecuencia de las secreciones o por el contenido mugriento y oloroso que favorecen la larviposición (Alzieu *et al.* 2005 a y b). Es muy rara esta parasitosis sin un desencadenante previo. La implantación de crotales en campañas de saneamiento o la identificación animal auricular, irritaciones de la piel, o cualquier traumatismo que el propietario cause en la oreja pueden desencadenar estas parasitaciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997). Este tipo

de wohlfahrtiosis son muy propensas a las reinfestación y por tanto incidente en su rápida evolución y gravedad del proceso clínico produciéndose malformaciones y mutilaciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g).

- **Wohlfahrtiosis oculares:** Presentan un pronóstico grave, puede causar una destrucción de la cornea, seromucosa y seroconjuntiva, a veces se producen migraciones por los canales lacrimales, nasales y maxilares. Se desencadenan cuando los animales presentan una afectación en el conducto lacrimal o por una lesión del mismo, componen un cuadro clínico muchas veces fatal (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, g; Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999).
- **Wohlfahrtiosis bucales:** Es un proceso inusualmente raro. Se produce en la zona dental, como consecuencia de la pérdida de piezas dentales y mal manejo por parte del ganadero (Aydenizöz *et al.* 2008).
- **Wohlfahrtiosis intestinales:** entéricas o digestivas. Por ingestión o retroinvasión. Cursan con dolor abdominal, problemas gastrointestinales, fiebre. Generalmente causadas por otros géneros y especies de dípteros (Chiroso *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Alzieu *et al.* 2005 b; Pariente *et al.* 2009; Habela *et al.* 2010).

Los estudios realizados por Ruiz-Martínez *et al.*, en 1987, 1991 a, 1992 c, 1993 c, en España sobre *Wohlfahrtia magnifica*, indican que las miasis prepuciales y vaginales son las más importantes y frecuentes en la especie ovina, al igual que lo reseñado por Ternovoy 1960, Hadani *et al.* 1971, Isimbekov and Zhumbekov 1983, Lehrer *et al.* 1988, Ruiz-Martínez *et al.* 1987.

Por otro lado, Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, establece que la localización de las miasis genera un cuadro sintomático y lesional particular e indica que las lesiones aparecen en zonas desprovistas de lana, estableciendo un orden de prioridad y frecuencia: Espacios interdigitales, orificios genitales externos (vulva y prepucio), conductos auriculares, base de los cuernos y eventualmente en heridas producidas en el cuerpo.

2.6-3 Lesiones

Las heridas causadas por miasis se pueden clasificar en 5 categorías: Infestadas con larvas, sanguinolentas, purulentas, granulosas y flemonosas (Pérez-Jiménez 2006). Los casos más severos de miasis son producidos por parásitos obligatorios, los cuales invaden heridas o membranas mucosas asociadas con los orificios del cuerpo. Un ejemplo de esta miasis son las moscas del gusano barrenador o (screw worm). Precedentes de América tenemos, la *Dermatobia hominis* y la *Cochliomyia hominivorax* Coquerel o el gusano barrenador del Nuevo Mundo (New World screw worm), mientras que el gusano barrenador del Viejo Mundo (Old World screw worm) cuenta con las especies *Chrysomya bezziana* Villeneuve y *Wohlfahrtia magnifica* (Zumpt 1963; Fernández-Rubio 1999; Caissie *et al.* 2008; Bates 2012; Szpila *et al.* 2014).

De esta última, podemos decir que, las lesiones que producen las larvas se deben a sus movimientos, su alimentación y a su desarrollo sobre el hospedador. Las larvas inician su alimentación a base de exudados, tejidos necróticos de las heridas, del esmegma del prepucio, etc., (Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 b). Su especial forma de alimentación extraoral utilizando sustancias proteolíticas, la erosión que producen con sus ganchos bucales y las espículas corporales que rodean a la larva, provocan en conjunto unas lesiones muy llamativas ante la imposibilidad de reacción por parte del hospedador (Meana *et al.* 1997; Habela *et al.* 2010).

El potencial biótico de la *Wohlfahrtia magnifica* se estima en 140 larvas/hembra, aunque esto indica poco sobre su capacidad patógena, ya que el proceso se agrava con la llegada a la lesión de otras hembras adultas, que también depositan sus larvas en la misma zona donde se ocasionó la primera puesta. Alojadas las primeras larvas de forma definitiva, las siguientes se van colocando alrededor de las iniciales, formando una pequeña cavidad de sección semicircular o semiesférica, que va aumentando en dimensión en función del número de larvas que se vayan agrupando en posteriores puestas, lo que permite apreciar larvas en distintas fases evolutivas (Lucientes *et al.* 2004).

Las L I originan una lesión de aspecto cavernoso, de dimensiones variables, que provocan la salida de una serosidad y el sangrado, favoreciendo la formación de grupos

de larvas semiinmersas en una sustancia líquida acuosa-sanguinolenta. Durante las primeras 24 horas y como consecuencia del desarrollo larvario, la lesión va aumentando su tamaño lateralmente y en profundidad, agravando el proceso, llegando las larvas al tejido subcutáneo e incluso al muscular. En esta fase de la parasitación miásica, el exudado sero-sanguinolento es muy evidente. Al inicio de la instalación del parásito, la mortalidad larvaria es la más elevada de todo el proceso parasitarios, las fases larvarias I, I-II y II-III son las de mayor mortalidad y las fases II y III las de menor. Las L-III pueden finalizar su ciclo incluso en animales muertos (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a, e; Meana *et al.* 1997; Alzieu *et al.* 2005 b).

Conforme avanza el proceso, las dimensiones de la erosión aumentan, se van agrandando y agravando el proceso por la presencia de las propias larvas y de los metabolitos creados, desencadenando una necrosis licuefactiva en los tejidos profundos y musculares, y provocando la aparición de un líquido seroso-sanguinolento, a veces con aspecto lechoso, dependiendo de si la infestación esta solo provocada por las larvas o si esta ha sufrido una contaminación bacteriana intensa. En este caso se han podido aislar bacterias como; el *Fusobacterium* spp., *Escherichia* spp., y *Streptococcus* spp. (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Meana *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 2004; López *et al.* 2011) y *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus luteus* y *Escherichia coli* (Mot 2013).

Pasados de 2 a 4 días desde el inicio de la infestación, las L II producen unas lesiones que tienen un aspecto cavernoso con bordes irregulares, aumenta la erosión y se desprende un olor pútrido, muy atractivo para las hembras grávidas, lo que aumenta el riesgo de reinfestación (Meana *et al.* 1997; Habela *et al.* 2010). Durante esta fase la mortalidad larvaria se reduce (hay crecimiento y competencia larvaria), (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a). Para entonces, las dimensiones de la lesión son consecuencia directa de la intensidad de la parasitación y la gravedad será directamente proporcional al tamaño de la lesión y de la localización corporal sobre el hospedador. En el fondo de estas lesiones pueden encontrarse partículas trituradas de tejidos y se observan una masa de larvas rodeadas por tejidos necróticos, que están licuados o fribriño-purulentos, con gran cantidad de serosidad y sangre. La hemorragia desencadenada en la lesión es muy importante y grave, mientras que se aprecia que los tejidos están tensos, edematosos y calientes al tacto, debidos a la gran inflamación de la zona. Las larvas tienden a

agruparse en el interior de la lesión, y cuanto mayor sea ésta, mayor es la concentración en la zona central de las larvas más antiguas y apareciendo más larvas de inferior tamaño en la periferia, debido a nuevas puestas. Se forma una cavidad que está totalmente ocupada por las larvas. El motivo de que las larvas no se desprenden se debe a que poseen unas espinas que recubren casi todo su cuerpo y a no ser que ellas quieran voluntariamente soltarse, siguen bien adheridas a la herida. Es normal encontrar varias decenas de larvas en un foco larvario (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a). En estudios en el Sur de España, se pudieron observar una media de 127 larvas/foco (Ruiz-Martínez 1990, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a) hasta un máximo de 360 larvas (Lucientes *et al.* 2004). Al parecer, esta forma de agrupación para alimentarse, les resulta muy ventajosa y con un consumo energético mínimo en su desarrollo (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a).

La frenética actividad larvaria, la gran degradación tisular y las contaminaciones bacterianas, desencadenan la emisión de un olor característico, por el cual la lesión se convierte en un foco muy atractivo para otras hembras grávidas, dando lugar a nuevas reinfestaciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004; López *et al.* 2011). En el caso de las wohlfahrtiosis, las parasitosis son puras y no se hallan asociadas con larvas de otra especie de díptero (Lucientes *et al.* 2004).

Hacia el 5º-7º día ya están formadas las L III y provocan una lesión que ha evolucionado hacia una formación de cavernas de 7-10 cm. de profundidad y un diámetro superficial de 7 a 10 cm, e incluso superior, en casos muy complicados con reinfestaciones sucesivas, pueden llegar a tener un diámetro de 20-30 cm, manteniendo la profundidad. Se pueden producir hasta 12-14 reinfestaciones en un solo mes. Pierde esa forma semiesférica característica de los días anteriores, aparece mucho más irregular, con bordes festoneados, induraciones, edematosos, con zonas de necrosis muy patentes. Pueden complicarse con grandes fístulas subcutáneas, además de posibles contaminaciones bacterianas, lo que provoca septicemia y/o intoxicación. A partir de este momento pueden aparecer muertes (Meana *et al.* 1997; Alzieu *et al.* 2005 b). Por otro lado, la presencia de las larvas agrupadas en mayor o menor número, impiden la cicatrización de la herida, agrandándola en extensión y profundidad (Lucientes *et al.* 2004, Lucientes 2011; Reina *et al.* 2006; Habela *et al.* 2010). Algunos de los bordes, en

su intento de recuperación, aparecen con calcificaciones que dificultan posteriormente una buena cicatrización. Toda la zona periférica de la lesión esta hipertérmica.

Entre el día 7 y 9 post-infestación pueden ocurrir dos cosas:

El caso de no producirse reinfestaciones, los tejidos están fibrosos y granulomatosos, se produce un crecimiento tisular desde el interior de la zona afectada, y una incipiente regeneración epitelial (Meana *et al.* 1997). Suele ocurrir al final del periodo anual del vuelo de la mosca, después de la caída de las larvas post-alimentarias, cuando han alcanzado su tamaño óptimo y abandonan la lesión (Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b).

En la situación en la que aún se puedan producir nuevas reinfestaciones, las heridas intentaran cerrarse, cosa imposible porque las larvas siguen actuando con mucha intensidad, traumatizando intensamente la herida, cuyos bordes son irregulares y están calcificados, lo que dificultará el proceso de reepitelización. Las nuevas generaciones larvarias siguen pasando de L I a L III continuando con el proceso parasitario y evitando la cura por sí misma. Si la infestación es muy antigua, las lesiones tisulares pueden ser importantes y la regeneración de los tejidos muy lenta a pesar de que ya no estén presentes las larvas. La cicatrización entonces será anormal, pudiendo incluso dejar inservible al animal para su función principal, en el caso de los machos (Lucientes *et al.* 2004). El agrupamiento de larvas que define la Wohlfahrtia es muy sensible al tacto, de tal modo que al tocarlos, con unas pinzas por ejemplo, las larvas penetran en profundidad rápidamente, (tropismo inmediato hacia el interior de la herida) (Meana *et al.* 1997).

Existen otros tipos de miasis cutáneas en España, aunque muy minoritarias en comparación con las wohlfahrtiosis, pero que son de importante mención. Este es el caso de los agentes primarios *Lucilia sericata* el 0,2%, *Calliphora vicina* el 0.1%, ambas con cavidad peritremal abierta y *Sarcophaga carnaria* en el 0,1%, esta última es la única que presenta ciertas similitudes con las wohlfahrtiosis (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; Meana *et al.* 1997). Aunque afectan a otras especies animales, en algunos casos podemos observarlas en ovino, en especial en determinadas razas por sus especiales condiciones morfológicas, como la Raza Merina, la cual presenta una

característica muy diferenciada respecto de otros ovinos, su gran cantidad de vellón, grandes arrugas en la piel sobre todo en los cuartos traseros, que con mucha facilidad se ensucia con deyecciones, orina, diarreas, que provocaran que la lana sea una zona especialmente atractiva para los dípteros, debido al olor putrefacto de la lana (Reina *et al.* 2004, 2006, 2009) por una descomposición bacteriana, provocando en su conjunto una ambiente cálido y húmedo y participando otros factores de atracción como las heridas producidas por alambres de espino, o por traumatismos varios, el cordón umbilical o alteraciones en las cuernas. El tiempo lluvioso y cálido en las zonas templadas favorece este tipo de miasis, pudiendo provocar varias generaciones de moscas al año, lo que implica un mayor riesgo (Reina *et al.* 2013).

Desde el punto de vista histopatológico, en la fase de necrosis tisular, se observa además de las hemorragias consecuentes, una importante infiltración de neutrófilos, todo ello provocado por la penetración de las larvas a los tejidos profundos y las reacciones de los tejidos frente a un agente extraño, que da lugar a una fase fibroplástica y una restauración epitelial, en las que están presentes las células cebadas y una importante cantidad de eosinófilos, que desencadenan en la fase de cicatrización y sanado del proceso (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Meana *et al.* 1997).

Durante estas fases se puede apreciar que en la infestación se producen ciertas modificaciones hematológicas y bioquímicas, como el aumento de neutrófilos la anemia y disminución de las proteínas totales plasmáticas con un lento aumento de las globulinas (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Meana *et al.* 1997; Mot *et al.* 2013). Este último autor señala que se producen variaciones en cuanto al número de células sanguíneas, aunque los valores que aporta para linfocitos, neutrófilos y eosinófilos no son estadísticamente significativos, pues se encuentran dentro de los rangos normales, tanto para animales infectados como no infectados. De esta manera, se pueden establecer una serie de parámetros lesionales que reconozcan de manera inconfundible una wohlfahrtiosis.

El cuadro lesional da lugar a una serie de efectos directos e indirectos sobre el hospedador y en el rendimiento económico de la ganadería. Pérdida de horas de trabajo, inversión en tratamientos, dificultades de manejo y pastoreo, descenso del nivel sanitario, descenso del valor añadido de la producción. Se producen deformaciones parciales o totales del órgano afectado, deformaciones permanentes y pérdida del valor

estético del ejemplar afectado, amputaciones, erosiones, perforaciones, cojeras parciales o permanentes. Puede producirse una castración temporal por interposición mecánica, o una castración mecánica con carácter permanente, consecuentemente un descenso en la reproducción por esterilidad. Pérdida de la condición corporal, adelgazamiento, pérdida de la tasa de crecimiento, insuficiencias en balance ingesta/ganancia de peso, pérdida de leche y retrasos en el crecimiento de la cría, pérdida del brillo, color y calidad de la lana.

Hay alteraciones en el comportamiento normal de los individuos afectados, estampidas, movimientos erráticos, sacudidas, pataleos, carreras, huidas, inestabilidad, inquietud, desasosiego, apatía, inapetencia, anorexia, somnolencia, desagregación, aislamiento del grupo, más marcado en ovinos; la pérdida de la jerarquía en caprinos es muy acusada, debilidad, letargo y postración, buscando lugares húmedos y sombríos, prurito intenso y dolor en los lugares donde asienta el foco debidos a la irritación y la erosión. Tendencia a morderse en la zona afectada, agachan la cabeza y ocasionalmente hipertermia en casos de enfermedad avanzada, 41 y 42°C, lo que sitúa al hospedador al borde del shock. Muchas de las muertes son debidas a cuadros piréticos importantes durante el proceso (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 b; Lucientes *et al.* 1997; Meana *et al.* 1997).

Pueden incluso aparecer distintos síndromes asociados a la localización de la miasis, efecto tornado, dificultad visual, decornadura, ataxia, metaplasias, neoplasias, sinusitis, rinitis, pleuritis, peritonitis, metritis, esofagitis, incoordinación, neurosis, síntomas neurológicos, estados piréticos e hipersensibilidad retardada. A ese respecto, los mecanismos de la respuesta inmune en la infestación de ectoparásitos en el ganado ovino están aún por definir, pero es muy probable que se encuentre implicada la respuesta celular, que incluye a los linfocitos T, lo que en un futuro, en investigaciones en este campo pueden dar lugar a la elaboración de vacunas para este proceso (Farkas *et al.* 1998 b; Fit *et al.* 2003; Mot *et al.* 2013).

6.2-4 Síntomas

La sintomatología es consecuencia de la observación y detección de las lesiones sufridas y de los cambios bruscos en el comportamiento de los animales, lo que a su vez, nos ayudará a realizar un diagnóstico precoz o temprano de esta parasitosis y como

consecuencia, la posibilidad de tratar a los animales, lo que tiene especial relevancia en la ganadería extensiva (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 b; Alzieu *et al.* 2005 a y b). Las revisiones rutinarias y la observación de las lesiones deben realizarse continuamente en las ganaderías de ovino y caprino, especialmente en la época en la que coincide con el ciclo de este díptero, que va desde abril hasta noviembre, aproximadamente en la península Ibérica.

Las sintomatologías y gravedad extremas producidas por las wohlfahrtiosis, depende de la localización corporal, aquellas producidas en el pabellón auricular, mamarias, callo frontal y la zona ocular, en muchas ocasiones presentan finales fatales para el hospedador, sobre todo en las ganaderías de tipo extensivo, provocándoles aislamiento y pérdida de los individuos afectados, ya que cuando se intenta poner remedio a afecciones tan avanzadas, es demasiado tarde y hay que sacrificar a los animales. Por desgracia, esto ocurre en demasiadas ocasiones, sobre todo en las reinfestaciones muy graves de la zona genital. Las dorsales, podales, genitales, producen gravísimas lesiones pero escaso peligro de muerte (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c; Chiroso *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 1997; Meana *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Alzieu *et al.* 2005 b; Pariente *et al.* 2009).

En cuanto a los valores hemáticos desencadenados en este proceso parasitario se aprecia una disminución del recuento de células rojas, aumento significativo de glóbulos blancos y neutrófilos, lo que desencadena una anemia y aumento de los radicales libres en el organismo (Peroxidación-lipídica) (Ipek *et al.* 2012). Estos resultados no son concluyentes, ya que los resultados obtenidos en esta analítica también pueden ser inducidos por las bacterias contaminantes.

2.7. Diagnóstico

Las Wohlfahrtiosis son unas miasis que en nuestras latitudes son difíciles de confundir con otros procesos similares, como las miasis desencadenadas por las moscas de otras especies. Su cuadro lesional es totalmente diferente, por lo que es muy difícil errar en el diagnóstico.

Como hemos visto en los cuadros lesionales anteriores, no hay ninguna dificultad en evaluar y distinguir macroscópicamente, una hipodermosis de una wohlfahrtiosis; las hipodermosis son miasis cutáneas cerradas, mientras que las wohlfahrtiosis son miasis cutáneas abiertas, el tamaño del orificio (en hipodermosis, uno es un poro y en wohlfahrtiosis, es una cavidad), el número de larvas que lo ocupan (siempre varias en el caso de las wohlfahrtiosis), el tropismo hacia la herida de las larvas es muy acusado en *Wohlfahrtia magnifica*, el tamaño de las larvas, las primeras son miasis forunculares y dérmicas, mientras que las segundas presentan lesiones cutáneas que pueden llegar hasta las capas musculares y tienen un aspecto irregular y festoneado (Meana *et al.* 1997).

Destacar que ese elevado tropismo de las larvas de *Wohlfahrtia magnifica*, se podría considerar como un síntoma patognomónico de este tipo de miasis, al menos en España, frente a otros posibles agentes miásicos (Meana *et al.* 1997).

También, la estadística está del lado del diagnóstico de las wohlfahrtiosis, ya que suponen el 99,6 de las miasis observadas en la Península Ibérica durante los años 1983-1995. Esto nos da un margen matemático increíblemente pequeño respecto a otras miasis cutáneas de tipo secundario (Meana *et al.* 1997), aunque siempre, con una duda razonable, pues es necesario proceder a la identificación de las larvas o de los adultos para realizar un diagnóstico asertivo.

Los otros agentes que pueden provocar miasis cutáneas y que debemos tener en cuenta para hacer un diagnóstico diferencial de las larvas, son: *Lucilia sericata* (Maigen) (Díptera Calliphoridae) con un (0.2%), *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidi) (Díptera Calliphoridae) con el (0.1%) y la más similar sería la *Sarcophaga carnaria* (Maigen) (Díptera: Sarcophagidae) con el (0,1%) (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; Meana *et al.* 1997).

Para realizar un diagnóstico correcto de una miasis en ovino, se debe que tener en cuenta todo lo referido anteriormente, epidemiología, presentación del proceso, incidencia, prevalencia, desarrollo del cuadro clínico, etc., lo que nos ayudará posteriormente a elaborar un adecuado programa de control, una buena profilaxis y a aplicar el tratamiento más adecuado. Además dependiendo de la tipología de la miasis podremos valorar la gravedad y anticiparnos a los efectos que pueda producir (Chirosa *et al.* 1997).

Se pueden presentar tres tipos de diagnósticos para las miasis:

1. **Diagnóstico directo.** Se realiza la extracción del agente miásico y se identifica taxonómicamente mediante las claves entomológicas y parasitológicas (Zumpt 1965).
2. **Diagnóstico indirecto.** Se extraen extractos brutos de las larvas (Bautista *et al.* 1988, citado en Chiroso *et al.* 1997) y se puede realizar una prueba de hemoaglutinación. (Este procedimiento nos puede ser muy útil para la realización de encuestas seroepidemiológicas).
3. **Diagnóstico sintomatológico.** Por la observación de las lesiones que el agente miásico va desencadenando en el hospedador. Estas observaciones serán comparadas con los cuadros sintomatológicos patognomónicos estudiados (Chiroso *et al.* 1997).

Mediante el estudio y análisis del cuadro clínico-lesional, la localización de las lesiones, las alteraciones producidas y el comportamiento del hospedador, podremos obtener un diagnóstico sintomatológico (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a, c; y Bedford 1925, citado en Chiroso *et al.* 1997).

2.7-1 Diagnóstico directo

2.7-1 a. Observación a simple vista de la lesión.

Las larvas de *Wohlfahrtia magnifica* son sencillas de extraer del foco lesional (Zumpt 1965). La observación directa de la lesión, la forma de implantación de las larvas, nos plantea un diagnóstico sencillo, al que llamaremos “Diagnóstico lesional” (Meana *et al.* 1997). Esto junto con la sintomatología y el comportamiento de animal afectado, es suficiente para realizar un diagnóstico directo precoz (Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a). Posteriormente, se propone un diagnóstico clínico-lesional y epidemiológico, basado en la extracción de larvas y posterior identificación (Chiroso *et al.* 1997; Reina *et al.* 2004, 2009, 2013; Habela *et al.* 2010, 2011).

Aunque el proceso de extracción larvaria sea sencilla, es bastante desagradable, también comparten que la observación lesional de forma visual es suficiente para emitir un diagnóstico (Reina *et al.* 2004, 2009). Posteriormente se recomienda la identificación larvaria, lo cual es un procedimiento mucho más complejo (Reina *et al.* 2004, 2009).

2.7-1 b. Por observación al microscópico óptico.

Para poder clasificar las larvas se necesita un estereomicroscopio y adecuado montaje de determinadas estructuras larvarias. Este tipo de clasificación es más complicado para las larvas de *Wohlfahrtia magnifica* (Ruiz-Martínez *et al.* 1989 a, Chiroso *et al.* 1997).

Es necesario extraer los estigmas posteriores, (estigmas respiratorios o peritremos), situados en el último segmento de las larvas. El proceso nos lleva a observar la morfología de las membranas peritremales, el botón peritremal y las ranuras peritremales, que sirven para identificar la especie del díptero productor de la miasis (Ruiz-Martínez 1990; Manual Merck 2005; Soler-Cruz 2000).

2.7-1 c. Por evolución de larva – pupa – eclosión imago.

Debido a que las larvas extraídas en fase III o larvas postalimentarias se puede dejar que pupen, en condiciones controladas, pueden evolucionar a adultas con cierta facilidad en el laboratorio, para proceder posteriormente a su identificación. Aunque se puede realizar la identificación larvaria por el procedimiento anterior, es mucho más sencillo dejar que emerjan los imagos de las pupas e identificar al díptero adulto, (Soler-Cruz *et al.* 1996, 1998; Pariente *et al.* 2009; Casado *et al.* 2011).

Este último autor, divide el proceso en las siguientes fases:

1. Pupación de las larvas, eclosión y liberación de imagos.

Este proceso es el sugerido por (Pariente *et al.* 2009), en el que tras la recogida de las larvas de las lesiones, serán colocadas en un recipiente con serrín (imitando la tierra

del medio natural) con el fin de que las larvas se entierren y pupen y en condiciones controladas de laboratorio, a 20-22°C y periodos de luz de 12 horas mínimo. En condiciones naturales, las larvas se entierran aproximadamente a una profundidad media de 5 a 10 cm, (Lucientes *et al.* 2004; Habela *et al.* 2010).

Pasados dos días, las larvas han pupado y las colocaremos sobre una placa de petri, hasta el momento de la eclosión del imago. Durante un corto periodo de tiempo después de la salida del imago, este extiende sus alas y endurece su cuerpo tomando finalmente su estructura morfológica final. Posteriormente, pasamos al estudio de sus caracteres taxonómicos e identificamos el adulto a través de las claves dicotómicas creadas al efecto.

Con este proceso se ha realizado la cría in vivo y su desarrollo en moscas de *W. magnifica* en experimentos anteriores como los de (Soler-Cruz *et al.*, en 1996 y 1998).

2. Identificación Larvaria:

Del grupo de larvas reservadas y conservadas con formol al 10% se les realizó una sección de su parte posterior con el fin de poder observar al microscopio las placas estigmáticas. Observaremos que en el caso de la *Wohlfahrtia magnifica*, en el interior de las placas estigmáticas se aprecian tres hendiduras alargadas divergentes. Se observa también, como el botón o cicatriz está poco esclerotizada, por lo que es indistinguible.

3. Identificación de los adultos:

Pero, para lo que realmente se ha creado la experiencia de control del laboratorio, era para observar los imagos de mosca en completo desarrollo. Se podrá observar a la lupa binocular sus estructuras y caracteres morfológicos principales, que por el medio de claves específicas, permitirán diferenciar a la perfección de qué tipo de díptero estamos hablando.

Son estructuras especialmente importantes: la región cefálica (antenas, ojos, y ocelos), la zona del tórax, las venaciones alares, el diseño del patrón abdominal y la quetotaxia (disposición del conjunto de setas o “pilosidad” presentes en todo el cuerpo).

En ocasiones, es además imprescindible, el estudio de la genitalia (estructura genital masculina) (Casado *et al.* 2011).

2.7-2 Diagnostico Indirecto.

Hoy en día no se dispone de ninguna prueba indirecta para diagnosticar las wohlfahrtiosis, esto se debe con toda seguridad a los repetidos fracasos de los investigadores australianos en pruebas similares con la *Lucilia cuprina* (Wied) (Díptera, Calliphoridae) (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994; Reina *et al.* 2004, 2006). El diagnostico indirecto, en la actualidad puede considerarse de poca utilidad (Farkas and Hall 1998 a; Habela *et al.* 2010).

Junto a las larvas de *W. magnifica* suelen aislarse bacterias como las *Schineria larvae*, entre otras, que vive en simbiosis con sus larvas, gracias a la producción de quitina de esta bacteria, ayudan al desarrollo de las miasis, y que pueden ser causantes de infecciones en animales y humanos o incluso producir septicemias que pueden llegar a producir la muerte (Tóth *et al.* 2001, 2006; Euzéby 2002). Los dos siguientes autores afirman que, se puede concluir con cierta certeza, que una infección sistémica en un paciente puede haber estado precedida por una miasis, aunque no pueden confirmar que dicha miasis sea *W. magnifica* (Maurin *et al.* 2007; Roudiere *et al.* 2007).

2.8 Tratamiento, prevención y control

Tratamiento, Prevención y Control son tres pilares fundamentales a tener en cuenta en cualquier proceso parasitario en general y muy en particular en las miasis que afectan al ganado ovino, sin olvidar en ningún momento que a la hora de actuar frente a esta patología se deben tener en cuenta a los tres elementos en su conjunto y no proceder de una única forma, pues el único modo de poder controlar de forma efectiva las miasis, y particularmente la Wohlfahrtiosis, es actuando de forma integrada. No se debe, ni es efectivo, a) ir probando actuaciones como la eliminación, supresión o reducción de la población de adultos, b) y si no se consigue, entonces se actuaría sobre los animales, mediante la utilización de repelentes para evitar el contacto de la mosca con el animal, y si esto tampoco es eficiente o falla, c) se recurre en último lugar al tratamiento específico contra las larvas que fueron depositadas y que están provocando cuadros de miasis (Habela 2009 b).

Todo es un conjunto y se debe actuar sistemáticamente a los tres niveles (Hall and Wall 1995). Los dos primeros reparan en los esfuerzos por someter la población de dípteros en el entorno de nuestros animales y en la utilización de repelentes, mientras que el tercero se fundamenta en los procedimientos utilizados para curar las heridas, así como los medios de los que habitualmente se valen los ganaderos para la eliminación de las larvas causantes de las miasis en los animales, con mayor o menor adecuación y eficacia (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Hadani *et al.* 1989, Sotiraki *et al.* 2003 b; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Alcaide *et al.* 2006; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010).

Aquí se debe aplicar el concepto de Manejo Integrado de Plagas o Lucha Integrada de plagas y enfermedades. La Organización Internacional de la Lucha Biológica (O.I.B.L.) en 1977, la define como “La aplicación de un conjunto de métodos satisfactorios desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, dando prioridad al empleo de medios naturales de regulación y respetando los umbrales de tolerancia”. Según Gómez-Vives en 2010, “el Control Integrado (C.I.) es una estrategia para el control de plagas que utiliza una combinación de métodos: biológicos, culturales y químicos de una forma compatible, para obtener un control satisfactorio y con consecuencias favorables en lo económico y al medio ambiente. Es un proceso que tiene varios pasos y tiene que ser planeado muy cuidadosamente y con anticipación”.

Estos programas se iniciaron con éxito en zonas como América, Australia y Nueva Zelanda, donde si han demostrado ser sistemas eficaces y viables. Se trata de la aplicación de tácticas, estrategias y controles sobre los estudios de la bio-ecología del parásito, pero debe haber un entendimiento, participación y aceptación social, sanitaria y económica (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b). Ejemplos son los de la Australian Wool Corporation sobre la *Lucilia sericata* en miasis ovinas, o por la Comisión mixta Estadounidense-Mexicana para la erradicación del gusano barrenador del Nuevo Mundo, *Cochliomya hominivorax* en ovinos y bovinos (Graham 1985, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b).

Los resultados contra las wohlfahrtiosis fueron excelentes, reduciendo la incidencia hasta tres veces en número de casos/año/propietario, pero con rebrotes

epidémicos periódicos (Tolokonnikov 1983; Pokidov y Khranovskii 1984, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b).

Las desinsectaciones deben ser generalizadas por localidades o comarcas, ya que los rebaños correctamente desinsectados solo podrán infestarse de moscas procedentes de explotaciones cercanas. Pero para que realmente esto sea efectivo, todos los profesionales de sector deberían afrontar el problema conjuntamente. En España, no se han utilizado estos procedimientos por ser muy complejos. Exige que se impliquen especialistas (parasitólogos, entomólogos, zootecnistas, economistas, etc.) propietarios (pastores, ganaderos, asociaciones, cooperativas, etc.), administraciones públicas (poderes públicos y políticos, departamentos del Ministerio de Agricultura y Medio ambiente, comisiones específicas, etc.), (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Reina *et al.* 2004, 2009; Alcaide *et al.* 2006). El que se aborde este problema desde un punto de vista multidisciplinar, ayuda a la comprensión epidemiológica de las enfermedades parasitarias, lo que incrementará el conocimiento integral de los parásitos, ayudando finalmente al desarrollo de programas nacionales de vigilancia y control (Forero-Becerra 2011).

La prevención y los tratamientos sobre las wohlfahrtiosis ocasionadas en nuestra ganadería de ovino tienen bastantes herramientas y tácticas para someter el problema hasta unos umbrales tolerables. Pero a pesar de todo, las wohlfahrtiosis perduran en la cabaña ovina induciendo considerables pérdidas económicas (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b). Las dificultades sobre las actuaciones contra los dípteros en las fases exteriores (imago y pupa) son evidentes (Alcaide *et al.* 2006). Resulta muy complicado controlar las poblaciones de adultos, ya que su movilidad es de varios kilómetros y las explotaciones semi-extensivas y extensivas abarcan grandes extensiones de terreno que conforman todo el hábitat del parásito en el medio ambiente (Alcaide *et al.* 2006). Con los medios actuales tan limitados, los procesos resultarían muy costosos (incluida la mano de obra) (Alzieu *et al.* 2005 b).

La profunda y adecuada comprensión del agente etiológico, su cronobiología, su autoecología, y el ciclo biológico de esta especie es indispensable, si buscamos una adecuada profilaxis o unos tratamientos que supongan una máxima eficacia en tiempo, esfuerzo, economía y beneficio (Alcaide *et al.* 2006).

La denominada Fase Profiláctica puede realizarse utilizando diversos métodos que controlen la población de dípteros adultos en el entorno. Son escasamente eficaces las trampas con atrayentes para las moscas adultas, aunque se ha observado que el color de la trampa si presenta preferencias, siendo el color negro, después el azul, blanco y amarillo los que más las atraen (Hall *et al.* 1995), situadas en los alrededores de las explotaciones, la lucha biológica, el empleo de métodos reguladores o genéticos, como es el empleo de machos estériles, aunque esta práctica ha sido muy eficaz frente a *Cochliomyia hominivorax* (Graham 1985; citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Robinson *et al.* 2009; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010), en *Wohlfahrtia magnifica* podemos encontrar dificultades, porque, según (Alzieu *et al.* 2005 b), los adultos se acoplan numerosas veces durante la fase de vida libre, por lo que lo considera complicado y caro, frente a otros autores que indican que realmente solo hay una copula en la fase de vuelo, en la cual, la hembra almacena el líquido seminal (Soler-Cruz *et al.* 1999). Aunque no muy desarrollado frente a esta patología, está el uso de otros microorganismos, hongos y bacterias principalmente, que podrían ayudar a este control.

Pero tendremos que considerar que el mejor método para las campañas de control y manejo de plagas son las acciones informativas a los ganaderos, pues permiten que llegue a los interesados la información necesaria para la prevención zootécnica de las enfermedades parasitarias y tienen 3 objetivos (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b), 1: conocimiento del parásito, de las lesiones y de su problemática, 2: conocimiento de correcto manejo zosanitario y evitar los malos usos, 3: conocimiento de herramientas preventivas, de combate y seguimiento disponibles.

Es muy adecuado evitar que los dípteros puedan acercarse a los animales y depositar las larvas sobre ellos, por lo que es muy recomendable, en las zonas de incidencia de este proceso, la aplicación de repelentes (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). Su función es ahuyentar a los parásitos antes de que estos entren en contacto con el hospedador, por lo que deben ser volátiles, provocando una especie de nube a su alrededor impidiendo el acercamiento a los animales.

La Unión Europea cambió su política de uso masivo de insecticidas sobre los animales antes de salir al campo, apoyando el uso de sustancias alternativas como

repelentes o atrayentes de origen natural en detrimento de los insecticidas. Esto llevó al desarrollo de sustancias eficaces de bajo coste con una repercusión a nivel mundial. La consecuencia inmediata fue el abaratamiento de los insecticidas y la disminución de su excesivo uso, además de reducir las pérdidas ocasionadas por las parasitaciones de estos dípteros. Un efecto añadido fue la reducción del estrés animal y de la contaminación medioambiental. Por lo tanto hubo una mejora de la salud y como consecuencia mejoraron el bienestar animal, y las condiciones de vida de los ganaderos, con especial relevancias en las zonas de bajo poder adquisitivo, que por otro lado siempre son las zonas más afectadas (Soler-Cruz *et al.* 1999).

Los repelentes son muy importantes por razones higiénico-sanitarias, evitando la acción molesta que provocan los dípteros y disminuyendo las posibles transmisiones de agentes patógenos al hombre.

Las investigaciones en el campo de la fitoterapia deben seguir avanzando a fin de lograr nuevos componentes que actúen contra las larvas de las miasis (bio-preparados), buscando repelentes naturales de larga duración, o por el control biológico de los insectos en el medioambiente mediante bio-depredadores (García-Romero 2006).

Entre los repelentes más utilizados se encuentran las sustancias obtenidas del *Pinus pinaster* (Pino) como la trementina, pinenos, aceite bornil. De la Raíz de Derris (*Derris elliptica*), se obtienen insecticidas naturales pero es tóxico por lo que su uso se encuentra muy limitado y las dosis a aplicar deben ser muy ajustadas en cada caso. (García-Romero 2006).

Repelentes propiamente dichos se obtienen del *Ocimum basilicum* (Albahaca), que posee aceites esenciales como estragol, linalol, cineol, flavonoides, juvocimentos I y II (inhibidores de la metamorfosis de los insectos). Del *Thymus vulgaris* (Tomillo), se extrae el timol. De la *Tenacetum parvium* (Matricaria) el alcanfor, terpenos, bomeol. De la Lavanda o espliego (*Lavandula officinalis*) geraniol, aceite la linalilo, limoneno, cineol, taninos, cumarinas, flavonoides, ácido rosmarínico. El Romero, *Rosmarinus officinalis* y el poleo *Mentha pulegium*, se utilizan ampliamente como repelentes de pulgas y garrapatas, pero faltan estudios que nos indiquen su efectividad frente a los dípteros (García-Romero 2006); también recomienda para prevenir miasis aceites

esenciales de las lechugas (*Lactuca sativa*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), anís (*Pimpinella anisum*) y el romero (*Rosmarinus officinalis*) como nuevos insecticidas botánicos para el control de miasis (Khater *et al.* 2011, citado en Abosdera *et al.* 2013).

Otros repelentes naturales como las semillas de Neem u otros aceites esenciales como el timol, citrol, citronella, geraniol, etc., han sido utilizados con mayor frecuencia para el control de la oestrosis (Alcaide *et al.* 2006).

Para otros autores, el uso de repelentes no soluciona el problema, ya que provoca que el imago busque otros hospedadores donde asentar sus larvas, pero no tiene ningún efecto sobre la supresión del ciclo del parasito (Sotiraki *et al.* 2009).

La fase terapéutica se iniciará cuando se haya producido una infestación sobre el animal. A partir de este momento, se deberá actuar sobre los efectos que las larvas han producido sobre el animal. Una vez establecida la miasis cutánea, se debe procurar hacer una cura lo más rigurosa posible, limpiando bien las zonas sucias y preparar al animal para evitar sucesivas reinfestaciones, si puede ser apartando los animales enfermos (Pariente *et al.* 2009), ya que uno de los principales problemas de la wohlfahrtiosis, es que, una vez iniciada la parasitación y conforme evoluciona la lesión, el foco infestado se hace cada vez más atractivo para la larviposición de nuevas moscas grávidas (Emmens y Murray 1983, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 c), ya no solo las primarias, sino que en función de la situación fisiológica del animal, pueden aparecer otros tipos de moscas que compliquen aun más el problema.

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1997 b, señala que durante los años 60-70, se desarrollaron gran cantidad de tratamientos para combatir y prevenir las wohlfahrtiosis. Estos tratamientos aplicados en la ganadería ovina y caprina, proporcionaban herramientas y técnicas para restringir las miasis hasta niveles admisibles, pero no reducían las pérdidas económicas que estas afecciones cutáneas originaban. Conforme se iba percibiendo el grave problema que suponían estas parasitosis en otros países, se pudo comprobar el gran impulso que se había originado en la experimentación de tratamientos con el objetivo de intentar someterlas. Los productos anti-wohlfahrtiosis se han desarrollado en diversos países que padecen en mayor o menor medida la wohlfahrtiosis, como son Rusia, Rumania, Bulgaria, Hungría, Israel, Irán, Marruecos,

España, etc. y todos presentaban un factor común, la utilización de los insecticidas tradicionales (Hadani *et al.* 1971, Ruiz-Martínez 1995) y otros como (Pokidov 1971, Zakomyrdin *et al.* 1974, Tolokonnikov 1983, Pokidov y Khranovskii 1984, Lungu *et al.* 1985, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b).

En el caso de España, los ganaderos han combatido contra las wohlfahrtiosis con insecticidas y recetas caseras que revelaban una absoluta falta de información al respecto. Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994, realizó encuestas a más de 1.000 ganaderos en las comunidades de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Castilla-León y en el país vecino, Portugal, y pudo poner de manifiesto el escaso conocimiento, por parte del sector ganadero, en todo lo referente a los tratamientos contra las wohlfahrtiosis. La evaluación sobre la validez de los insecticidas más utilizados por los ganaderos, reflejó que eran impropios y aplicados tradicionalmente por la deriva de los malos usos y costumbres (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b).

Se han propuesto varios programas terapéuticos contra las wohlfahrtiosis, encaminados a la eliminación de las larvas que se encuentran en los animales, ya sean de forma tópica con insecticidas de diversa composición (ver tabla 002), la eliminación manual las larvas o ambos métodos a la vez (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Hadani *et al.* 1989; Sotiraki *et al.* 2003 b, 2009, 2010; Fenoll-Rejas *et al.* 2006).

	Producto o Compuesto	Presentación o vehículo	Resultados	Fuentes
1°	05% BHC 1% Carboxyl	Emulsión acuosa	100% mortalidad larvaria 3 días de periodo de protección	Pokidov (1971)
2°	3% Trichlorphos 5% Iodoform n alcohol	Emulsión acuosa	Elevada mortalidad larvaria Previene la larviposición	Goncharov (1971)
3°	0,1 - 0,2 Diazinon 2% Lindano en aceite	Aerosol Emulsión	100% mortalidad larvaria Baños preventivos 0,5 a 2 días de protección	Hadani y cols (1971)
4°	0,8% Chlorophos 0,5% Trichlormetaphos-3	Solución acuosa	100% mortalidad larvaria 0,5 a 5 días de protección	Ternovoy & Mikhailenko (1973)
5°	Crotoxyphos (Ciodrin)	Aerosol	100% mortalidad larvaria en 4 horas Escasa protección	Simetskii y cols, (1973)
6°	Trichlorphos (Chlorophos)	Aerosol	Mata adultos en 3-4 días en la larviposición 5-10 días de protección Disminuye el prurito y elimina la microflora	Zakomirdyn y cols, -1974
7°	Trichlophon H-Chlorophos Dichlorvos	Emulsión oleaginosa	Disminuye la prevalencia del 8,7 al 1,6% Cicatrización	Podmogyl'naya (1983)
8°	Trichlophon	Aerosol	Reduce la prevalencia del 3,8 al 2%	Podmogyl'naya (1983)
9°	Ciodrin (Crotoxyphos) Neozidol (Diazinon)	Emulsión	100% mortalidad larvaria	Tolokonnikov (1983)
10°	1% Crotoxyphos (Ciodrin) 0,5% Trichlormetaphos-3	Emulsión acuosa	Reduce la incidencia hasta el 9%	Pokidov & Khranovskii (1984)
11°	Neguvon 0,5-1% Cipermetrina 1% Diazinon 3-4 + Docis 2-4%	Emulsión	100% mortalidad larvaria Antibiótico Cicatrizante	Lungu y cols, (1995)

Tabla n° 003. Tratamientos frente a la wohlfahrtiosis, tomado de Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b.

Los mismos autores, proponen como tratamiento en heridas infestadas, la aplicación de insecticidas en emulsión o suspensión al 2% de temephos, fenthion, propoxur, diazinón o cipermetrinas muy efectivas contra la Wohlfahrtiosis (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b, Luciente *et al.* 2004; Alcaide *et al.* 2006). Por otro lado, Soler-Cruz *et al.*, en 1999, sugiere el uso de fosforados sintéticos como el caumafos y piretroides sintéticos tales como ciflutrín, cipermetrinas, fenvalerato, permetrina, deltametrina, cihalotrina y flucitrinato, que además de tratar las wohlfahrtiosis confieren un mayor grado de protección en el tiempo, según sea el modelo de aplicación del producto sobre el animal, y con una repetición del mismo, tantas veces como sea necesario, durante el periodo de existencia de la mosca, intervalo que suele extenderse de abril-mayo a septiembre-octubre en nuestras latitudes (Ruiz-Martínez 1990). Posteriormente, Alcaide *et al.*, en 2006, recomiendan como tratamiento más eficaz, el uso de las Salicilamidas y derivados de las Lactonas Macroclílicas (Rojo-Vázquez *et al.* 2004), (Avarmectinas o Milbemicinas), recomendadas prácticamente por todos los autores (Mehlhorn *et al.* 1992, citado en Ruiz-Martínez 1995; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Farkas *et al.* 1996 b; Rojo-Vázquez *et al.* 2004; Sotiraki *et al.* 2003 a y b, 2009, 2010, 2012; Habela *et al.* 2010).

Aún hoy, se puede observar que la generalidad de los insecticidas que se destinan habitualmente son los organofosforados y los piretroides (cipermetrinas) que matan las larvas de *Wohlfahrtia magnifica* pero que no aportan una protección a largo plazo frente a nuevas reinfestaciones (Farkas *et al.* 1996 b; Sotiraki *et al.* 2003 a y b). Por este motivo, es necesario estar constantemente reconociendo a los animales, lo que requiere dedicación y mucho trabajo durante la época estival, provocando estrés, gasto de tiempo no productivo, en detrimento del tiempo que demandan los animales para el pastoreo y el manejo productivo, y esto supone la generación de graves pérdidas, provocando un gran impacto económico sobre la explotación ganadera (Farkas *et al.* 1996 b; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Farkas and Hall 1998 a; Rojo-Vázquez *et al.* 2004; Habela *et al.* 2001, 2009 a, 2010; Sotiraki *et al.* 2009, 2012).

Los ganaderos y pastores una vez detectada la parasitación, aplican insecticidas para curar al animal, y rara vez extraen manualmente las larvas. Pero lo adecuado, cuando se establece una miasis, es realizar una desinsectación de la herida, hay que eliminar las larvas y a continuación aplicar una película de antibióticos en forma de spray e intentar proteger la herida durante 5 a 7 días post-tratamiento (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Hadani *et al.* 1989; Sotiraki *et al.* 2003 b, 2009; Hall and Wall 1995; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 a; Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 a y b).

Los productos utilizados frente a otras miasis, sobre todo las de tipo cavitario como la oestrosis, habían permitido reducir, de forma indirecta, los problemas que se originaban, pero esto no se ha producido en las miasis de tipo cutáneo, ya que los diferentes tratamientos aplicados frente a las wohlfahrtiosis no presentan, ni siquiera en la actualidad, unos resultados satisfactorios (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Alzieu *et al.* 2005 b).

La mayor parte del ciclo de la mosca se desarrolla en el medio exterior, de manera que, terapéuticamente solo podemos actuar sobre ella en el momento de la interacción con el animal, en las fases de adulto y de larva. Si no se limpian y curan de forma cuidadosa las heridas, se convertirán en unos nuevos focos atractivos para las reinfestaciones, debido a las sustancias volátiles que desprenden (Lucientes *et al.* 2004).

Los tratamientos se deben realizar no sólo por motivos higiénicos, pero también deben tenerse en cuenta los económicos. Los higiénicos, porque estas moscas además de ser plagas molestas para animales y capaces de transmitir agentes patógenos, son además potenciales zoonosis (Soler-Cruz *et al.* 1999).

Las recomendaciones básicas para lograr una correcta prevención y un tratamiento adecuado de este proceso deben iniciarse con un buen manejo zoonosanitario y zootécnico (Pérez-Jiménez 2006).

Podremos considerar un buen manejo zoonosanitario, el evitar el corte de rabo (García-Romero 2004), (el rabo sin cortar o algo más largo, previene el padecimiento de miasis traumáticas en la zona vulvar y anal), o al menos un mes antes de su salida al campo, o el de no crotalizar o señalizar ovejas durante la época de vuelo de la mosca, otras medidas son evitar diarreas causadas por parasitaciones gastrointestinales, evitar que los animales sean atacados por malófagos, vigilar las pezuñas de los animales y realizar prácticas en los casos que la lana sean los causantes de miasis en algunas razas de ovino, técnicas como el Muslesing o el Crutching. (La práctica del muslesing consistía en cortar la piel, por el contrario, el crutching se refiere al corte de la lana alrededor de la cola y cuartos traseros). Evidentemente, el muslesing es una técnica actualmente prohibida (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c; Bowen *et al.* 1999; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Reina *et al.* 2006, 2009; Broughan *et al.* 2007).

Con las actuaciones y la aplicación de antiparasitarios frente a estas miasis cutáneas se pretenden una serie de objetivos:

- a. Eliminación mecánica de las larvas, con pinzas o instrumentos similares, infringiéndoles una alta mortalidad larvaria (Isimbekov and Zhumbekov 1983; Hadani *et al.* 1989; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Jerome-Goddard 2002; Habela *et al.* 2002, 2010; Sotiraki *et al.* 2003 b, 2009; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Alcaide *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009).
- b. Eliminación química, mediante insecticidas de uso tópico o sistémico, en pomadas o soluciones, de tal forma que se interrumpe el ciclo en el medio externo al no producirse la pupación, reduciendo la tasa de prevalencia e incidencia de los

parásitos (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Reina *et al.* 1996; Reina 1999; Habela *et al.* 2002, 2010; Alcaide *et al.* 2006). Los productos:

- Organofosforados como Diazinón, Diclorvos, Etion, Triclorvos, Triclorfon, Coumaphos, Clorfenvinphos, Propetamphos, Phoxim. El Triclorfon aplicado como crema o ungüento en las heridas ha conseguido la prevención de reinfestaciones durante algunas semanas (Habela *et al.* 2010; Junquera 2013). Estas sustancias son productos muy tóxicos y en desuso; algunos poseen un periodo residual de 6-8 semanas, con el inconveniente de que han generado importantes resistencias (Levot y Barchia 1995, citado en Lucientes *et al.* 2004), otros poseen una persistencia de 10-16 semanas (Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Junquera 2013). Su aplicación debe realizarse a la totalidad del rebaño mediante baños, duchas, pulverizaciones, de tal forma que acceda a todo el cuerpo. El objetivo es la mayor difusión del producto por todo el cuerpo y la máxima persistencia posible. Su persistencia en el animal no suele exceder los 15-21 días, según los estudios realizados por Alzieu en 2005 a, frente a *Wohlfahrtia magnifica*.
- Carbamatos como Propoxur, Imidacloprid. Formamidas como el Triazapentadieno o Piretrinas: Cipermetrinas, Deltametrina y Fumetrina, se utilizan generalmente en la lucha contra los adultos de (Habela *et al.* 2010).
- Los Piretroides, son productos que en la actualidad presentan altas resistencias. A menudo son comercializados en asociación con los organofosforados, fenilpirazoles, neonicotinoides y con sinergistas y poseen por otra parte un cierto grado de repelencia para los insectos. Su persistencia en los animales es similar a la de los organofosforados y sobrepasa los 21 días cuando han sido utilizados para controlar y tratar la wohlfahrtiosis (Romer 1992; Alzieu *et al.* 2005 b; Habela *et al.* 2010; Sotiraki *et al.* 2010; Junquera 2013).
- Las Lactonas macrocíclicas son sustancias endoectocidas de aplicación parenteral como (avarmectinas y milbemicinas). Entre las Avarmectinas de uso ganadero destacaremos: Ivermectina (A.E.M. 2009), Doramectina (A.E.M. 2008) y Eprinomectina (A.E.M. 2009). Por otro lado tenemos las Milbemicinas, fundamentalmente la Moxidectina (A.E.M. 2013) con eficiencia limitada en

algunas miasis o prácticamente nula en otras (Farkas *et al.* 1996 b; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Díaz-Carrasco *et al.* 2000; Habela *et al.* 2001, 2002 y 2010; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006; Alcaide *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009; Sotiraki *et al.* 2009, 2010, 2012). En algunos casos se ha podido comprobar que poseen un efecto profiláctico con un periodo de persistencia ligeramente superior a organofosforados y piretroides, como la Doramectina, con 21-22 días y una protección parcial hasta los 28 días, del 56% de los animales tratados (Moya-Borja *et al.* 1997, citado en Sotiraki *et al.* 2003 a, 2009, 2010).

- Reguladores del Crecimiento de los Insectos (IGRs), han surgido como nuevas herramientas de lucha y prevención, Cyromazina, Dicyclanil, Diflubenzuron, Triflumurona (Schmid *et al.* 1999; Habela *et al.* 2001, 2002, 2009 b, 2010, 2011; Lucientes *et al.* 2004; Bernal *et al.* 2005; Alcaide *et al.* 2006; Reina *et al.* 2009), se pueden dividir en dos grandes grupos: Los análogos a la hormona juvenil y los inhibidores de la síntesis de quitina (Gracia-Salinas *et al.* 2005), actuando en las fases iniciales larvales o pupales, deteniendo el desarrollo del ciclo biológico y por tanto disminuyendo la tasa de crecimiento poblacional. Se pueden utilizar en baños, rociado sobre la lana o en pour-on, reduciendo la presencia de las miasis en las granjas de Inglaterra de manera importante (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Sotiraki *et al.* 2010). Su uso va encaminado no solo al tratamiento si no también a la prevención. Son derivados pirimidínicos y están considerados más como elementos profilácticos que como terapéuticos (Lonsdale *et al.* 2000). Los ensayos realizados en Grecia en 2004 establecen que el dicyclanil proporciona 28 semanas de protección (Sotiraki *et al.* 2005 a) y hasta las 31 semanas con una prevalencia del 2,5 al 5%. Por otra parte, la aplicación de dicyclanil a un número limitado de animales del rebaño (machos y reposición), actuarían reduciendo la presión de moscas en el entorno y podrían disminuir la incidencia en el rebaño, y por último, en machos se puede alcanzar una eficacia del 91,3% (Sotiraki *et al.* 2004, 2005 a, 2010; Reina *et al.* 2009).

El uso de Pirimidinamidas, como el Dicyclanilo (Sotiraki *et al.* 2009; A.E.M. 2010; Junquera 2013) se ha extendido ampliamente para el control de las miasis. Proporciona un control prolongado durante al menos 4 meses, según los ensayos realizados tanto en Australia y Nueva Zelanda como en los países europeos contra las miasis por *Lucilia cuprina* y *Lucilia sericata* (Sotiraki *et al.* 2005 a, b; Reina *et*

al. 2009, 2013; Habela *et al.* 2010). Frente al género *Lucilia*, se obtuvo una protección en Australia de 10-12 semanas (según la lana fuera basta o larga) (Bowen *et al.* 1999; Nottingham *et al.* 2001, citado en Sotiraki *et al.* 2009), mientras que en Europa esta protección llegó a las 16-22 semanas (Schmid *et al.* 1999; Lonsdale *et al.* 2000; Sotiraki *et al.* 2005 a, 2009, 2010).

El Diciclanilo tiene una actividad específica contra los dípteros, principalmente en el primer instar larvario, al actuar impidiendo el paso de L I a L II, produciendo la muerte de las larvas sobre las que actúa (Graf 1993). Debido al pequeño tamaño de las larvas en esta fase, los efectos patógenos son mínimos, por esto se considera a este producto como profiláctico. Este producto se presenta con tecnología usada en cosmética humana (Fleecebind) (Habela 2009 b; Reina *et al.* 2009), que le permite quedarse fijado sobre la fibra de lana y sobre la piel durante más de 16 semanas incluso en animales mojados (no mojar en los dos días siguientes a la aplicación para un buen fijado). Ensayos realizados en terneros parasitados por el “gusano barrenado” o *Cochliomyia hominivorax* demostraron que protegía al 93% de los animales y presentaba una persistencia de al menos 25 días (Anzani *et al.* 1998, citado en Sotiraki *et al.* 2009, 2010).

La utilización de la Cyromazina en baño presenta una persistencia sobre los animales que llega a 14 semanas, (Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 a y b) y han sido ensayadas con preferencia en miasis producidas por *Lucilia sericata* y *Lucilia cuprina*, en Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, mientras que en España predomina la *Wohlfahrtia magnifica* frente a las anteriores que son prácticamente testimoniales. Pero los estudios realizados en Francia por Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, le otorgan una persistencia de 6 a 8 semanas frente a *Lucilia sericata*, mayor que la conferida frente a *Wohlfahrtia magnifica*, esto se explica porque este producto presenta una mayor fijación sobre la lana que sobre las zonas sin lana.

- c. La lucha biológica mediante hongos y bacterias enteropatógenas, aún en fases de experimentación para las miasis. El *Bacillus thuringiensis var. wuhhanensis* se ha utilizado frente a *Lucilia cuprina* (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; García-Romero 2004; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010).

- d. Métodos reguladores y genéticos, como la técnica del macho estéril (Robinson *et al.* 2009; Habela 2009 a). Se obtuvieron resultados excelentes cuando se aplicó frente al “gusano barrenador” *Cochliomyia hominivorax* en EE.UU, México y Centroamérica (Hall and Wall 1995), se optó por una combinación de prevención zoonosanitaria, herramientas de vigilancia, monitorización de plagas más la introducción de machos estériles. En Australia y Nueva Zelanda se ha reducido en dos tercios las pérdidas económicas debidas a la *Lucilia Sericata* y *Chrysomya bezziana*, con un adecuado y eficiente seguimiento de poblaciones de dípteros que producen miasis y aplicando la lucha integrada para la realización de las campañas de control (Monzu 1983; Spradbery 1991, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b), pero son necesarios más estudios para tratar de aplicarlo a *Wohlfahrtia magnifica*.

En Libia en 1988 para evitar la expansión de *Cochliomyia hominivorax*, se produjo una liberación de machos de forma masiva previamente esterilizados por irradiación. Los resultados fueron muy satisfactorios pero el proceso en sí en excesivamente cuantioso (Alzieu *et al.* 2005 b).

- e. Las Trampas cebo son un método de apoyo a la supresión de adultos. Controlando las poblaciones de adultos a través de la ubicación estratégica de jaulas o trampas combinadas con cebos o sustancias atrayentes (feromonas, sustancias olorosas del ovino, etc.) (Alzieu *et al.* 2005 b), con sustancias inhibidoras de la metamorfosis o de su capacidad reproductiva, aplicadas en EE.UU y Australia (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; García-Romero 2006; Habela *et al.* 2010). Esta medida es poco efectiva y usada básicamente en cuantificaciones de poblaciones (Alzieu *et al.* 2005 b). En Nueva Zelanda se usaron para estudios de reparto geográfico con la *Lucilia sericata* y en Hungría con *Lucilia sericata* y *Wohlfahrtia magnifica*.

Este método es muy sencillo, se intenta atraer a los dípteros adultos hasta las trampas para capturarlos e impedir la posibilidad de infestaciones. Se han probado distintos modelos de trampas y cebos pero actualmente se discute el **costo-beneficio** del proceso. Nos referimos al costo de fabricación de las trampas, número de trampas por área, la frecuencia de recambio de cebos, la limpieza de las trampas, etc., lo que hace que se cuestione el proceso. Por todo esto, aparece

un nuevo término a considerar en todo este proceso, que es el **beneficio-riesgo**. Aunque, deberemos decir que, el sistema de trampeo es muy ventajoso y aceptable medioambientalmente, lo que habrá que decidir es el número de tratamientos.

En ayuda de este mecanismo de trampas-cebo, han aparecido los modelos matemáticos desarrollados por el United States Department of Agriculture, (USDA 1993) o los trabajos desarrollados en Inglaterra (French *et al.* 1996, citado en Broughan *et al.* 2007) que combinan la dinámica de poblaciones de los dípteros que producen miasis cutáneas con los factores climáticos del medio ambiente, todo esto, apoyado por el monitoreo de poblaciones adultas y el establecimiento de medidas profilácticas y de lucha.

En la ganadería ecológica, para evitar los tratamientos convencionales, se deben combinar terapias naturales y control biológico a base de trampas con productos naturales atrayentes, y/o sustancias inhibidoras de la metamorfosis o de su capacidad reproductora, como los Juvenoides y derivados: juvabiona (extraídos de la conífera *Abies balsamea*), juveciminos (aceites esenciales de la albahaca), etc., (García-Romero 2006). También pueden utilizarse atrayentes como feromonas o sustancias olorosas del ovino.

- f. La aplicación de vacunas también se ha iniciado, aunque por el momento no se cuenta con resultados óptimos (Johnston *et al.* 1992, y Tellan *et al.* 1994, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). La utilización de extractos purificados de larvas de *Lucilia spp.*, en la elaboración de vacunas, ha inducido una disminución en el desarrollo de las larvas que producen miasis cutáneas en ovino (Lucientes *et al.* 2004). Se han realizado vacunas experimentales con proteasas séricas extraídas de larvas y con proteínas de la membrana de las larvas (Hall and Wall 1995), pero hasta este momento no habían sido comercializadas (Lucientes *et al.* 2004). Desde el momento que las L I están sobre el hospedador, producen una liberación de secreciones y excreciones que actúan como antígenos. Por lo tanto, en todo organismo se desata una respuesta inmunitaria contra todo antígeno que entra en contacto con él, dando lugar a una reacción inflamatoria local no específica. Esta inflamación se incrementa por la

acción de los polinucleares y eosinófilos en caso de reinfestación, dando lugar a reacciones de hipersensibilidad frente a las nuevas L I (Alzieu *et al.* 2005 a y b).

Se intenta demostrar una respuesta inmunológica a través de efectores celulares y humorales. A partir de animales infestados y con la toma de muestras de sangre y larvas de las mismas lesiones, busca una respuesta inmunológica, lo que debe considerarse para futuras investigaciones. Este método de lucha y control de los ectoparásitos, puede ser más sostenible debido a que produce una resistencia natural e inducida por una vacuna, lo que mejorará nuestra salud y una mayor protección del medio ambiente (Mot *et al.* 2013). Recientemente se han conseguido progresos en Granada y Panamá contra la mosca negra, mediante la aplicación de una vacuna, ya patentada, con una eficacia del 90% en este último año 2012-13, y se está estudiando la posibilidad de interacciones cruzadas con otras moscas. Por desgracia para *Wohlfahrtia magnifica* aún no se dispone de una vacuna.

- g.** Proteger el foco con repelentes para evitar reinfestaciones, incrementando el periodo de protección (Alzieu *et al.* 2005 a y b; Alcaide *et al.* 2006; Habela *et al.* 2002, 2009 a, 2010).
- h.** Amortiguar la patogenicidad de las larvas del proceso, y reduciendo la microflora asociada, impidiendo las contaminaciones coligadas mediante el empleo de antisépticos, antibióticos específicos y secantes para la cura de la lesión, tanto de forma local como sistémica, valorando para ello el estado general del animal (Sancho *et al.* 1996; Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004; Alcaide *et al.* 2006; Reina *et al.* 2009; Habela *et al.* 2010).
- i.** Aplicación de fármacos que favorezcan la cicatrización y restauración epitelial: Vitamina A, clorhexidina al 0'5%, ácido fucídico al 2% o centella asiática, que estimulan la formación de tejido conectivo y la regeneración epitelial (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006, 2009; Alcaide *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009; Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010).
- j.** Tratamiento quirúrgico cuando fuese necesario, eliminando las partes necrosadas y dejando bordes limpios en las heridas, tratar con antibióticos, cubrir heridas con un spray para evitar reinfestaciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Habela *et al.*

2001, 2002, 2009 a, y 2010; Lucientes *et al.* 2004; Reina *et al.* 2004, 2006 y 2009; Alzieu *et al.* 2005 b; Alcaide *et al.* 2006; Pariente *et al.* 2009; Sotiraki *et al.* 2009, 2010, 2012).

Las actuaciones anteriormente mencionadas requieren tiempo, dedicación y constancia, suponen un duro y agotador trabajo en pleno estío y de no ser así, las pérdidas económicas se multiplican (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Habela *et al.* 2001, 2010). En todo caso, los tratamientos hoy en día empleados, no presentan resultados totalmente satisfactorios (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Reina *et al.* 2004; Habela *et al.* 2010) y deben seguirse buscando soluciones eficaces, pues el problema real de la persistencia de estas miasis son las reinfestaciones, por la dificultad de controlar nuevos ataques de las moscas y la mayor parte de su ciclo se realiza en las fases libres del parásito.

Para Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, lo importante es la atención individual al hospedador afectado y propone un tratamiento local, para posteriormente y una vez localizados los primeros casos hacer un tratamiento sistemático preventivo. Una vez diagnosticada la wohlfahrtiosis, se debe limpiar lo mejor posible la piel, y a continuación impregnar o pulverizar productos que produzcan la muerte de las larvas. Según este autor, los ganaderos franceses utilizan insecticidas como lindano, diazinón, propetamfos o piretroides. A continuación, se extraen todas las larvas con pinzas u objetos punzantes. Una vez eliminadas todas las larvas se volverán a aplicar insecticidas, impregnando bien toda la zona, con el objetivo de evitar la reinfestación inmediata de la herida, además de pulverizar con un preparado cicatrizante como el aluminio micronizado. Lo normal, es que una vez curado el animal, sea incorporado de nuevo al rebaño, pero al encontrarse en una zona donde la *Wohlfahrtia magnifica* actúa de manera incesante, lo más adecuado es vendar o tapar la herida con un trozo de algodón adherido al vellón. El tejido habrá sido impregnado previamente con algún insecticida. Esto tiene la ventaja de ofrecer un obstáculo físico a la reinfestación y ayudará a que dé tiempo a que se produzca una cura con una reparación tisular correcta.

Como medicación asociada, se deben administrar antibióticos para evitar las infecciones bacterianas, se recomienda el uso de penicilinas, estreptomicinas y otros

antibióticos de amplio espectro (Alzieu *et al.* 2005 a y b). Para evitar una manipulación excesiva de los animales, se deben escoger formulaciones de larga duración, y en los casos más graves, es recomendable que los animales sean encerrados, para un mejor y adecuado control de los mismos. Otros autores recomiendan, además de la eliminación mecánica de las larvas, lavados con clorhexidina al 2% y además de los antibióticos, antiinflamatorios de rápida acción (Fragkou *et al.* 2013).

La estrategia terapéutica a seguir, según Alzieu *et al.* 2005 a y b, es utilizar los productos más eficaces y la sistematización de los tratamientos de forma periódica. Los tratamientos deben hacerse cada 15-21 días, durante la época de presencia de la mosca (junio-septiembre), esto va a depender de la zona geográfica, la climatología y las generaciones de moscas que se puedan producir a lo largo del año, e iniciándose desde el primer momento que se detecta el primer caso de miasis en los animales. Con el fin de evitar las reinfestaciones provocadas por la *Wohlfahrtia magnifica* se prefiere la utilización de insecticidas de efecto profiláctico prolongado, lo que es mejor que depender de tratamientos e insecticidas de corta vida residual. Observó la acción de los organofosforados, piretroides, ivermectinas, closantel oral y del Dicyclanil. En su favor, el corto periodo de duración de la fase de vuelo de esta mosca.

Así, Sotiraki *et al.*, en 2012, recopila información sobre algunos de los productos zoonosanitarios capaces de tener acciones con cierta relevancia sobre las wohlfahrtiosis y la persistencia frente a posibles reinfestaciones.

Ante dos experiencias casi simultáneas realizadas en España y Hungría, se observaron resultados contradictorios sobre la eficacia de las ivermectinas a dosis y formulaciones comerciales contra la *Wohlfahrtia magnifica*. Así, Ruiz-Martínez en 1995, señalaba una potencial protección a medio plazo frente a los estados precoces de *Wohlfahrtia magnifica* de hasta los 12 días. Por su parte Farkas *et al.*, en 1996 b, presentaba unos resultados totalmente distintos al afirmar que ni la ivermectina ni la moxidectina eran efectivas como tratamientos o profilácticos frente a estas larvas, aunque este autor indica que la ivermectina tendría un efecto preventivo corto de 5 a 7 días, siendo capaz de matar las larvas ubicadas en las lesiones, incluso las que afectan a zonas genitales, siempre que la herida este adecuadamente limpia y seca y se hayan retirado previamente las larvas, (Lucientes *et al.* 2004). Otros autores indican que las

avermectinas, como la ivermectina, tienen un efecto de protección frente a los primeros estadios que se alarga hasta los 26 días (Sotiraki *et al.* 2010); la doramectina demostró una protección y persistencia de 21-22 días (Sotiraki *et al.* 2003 a y b) y la eprinomectina, persiste durante al menos 26 días y es idónea en ganado de carne y leche, pues su periodo de supresión es escaso o nulo, (Sotiraki *et al.* 2010), mientras que los piretroides y cipermetrinas protegen escasamente 12 días (Sotiraki *et al.* 2003 a y b, 2009, 2010, 2012).

Es necesario pues, tener en cuenta una serie de consideraciones referentes a las lactonas macrocíclicas, ya que inicialmente generaron en el sector ganadero una gran expectativa por su alta eficacia en el control de ciertos endoparásitos y frente a los ectoparásitos en general. Se llegó a pensar que el futuro de las miasis cutáneas no iba a ser un problema y los excelentes resultados que se obtuvieron frente a *Chrysomya bezziana* en Nueva Zelanda en otros dípteros productores de miasis cutáneas en ovino, lo avalaban (Spradbery *et al.* 1985, citados en Ruiz-Martínez 1995). Posteriormente se advirtió que habiéndose obtenido buenos resultados iniciales frente a la *Wohlfahrtia magnifica*, los estudios realizados por Ruiz-Martínez 1995 y Farkas *et al.* 1996 b, sobre la aplicación de lactonas macrocíclicas a dosis de formulación comercial, dieron como resultado una alta mortalidad larvaria, aumento del periodo de protección, pero no influían de forma determinante en las tasas de prevalencia e incidencia, (no las disminuían hasta límites aceptables), por lo que se había sobrevalorado su capacidad y eficacia. La moxidectina no tiene ningún efecto, ni curativo ni preventivo frente a las wohlfahrtiosis.

El problema que existe en Europa, debido a los altos niveles de garantía sanitaria, es que se ha demorado el registro y la comercialización de las ivermectinas retardadas, debido a los largos periodos de supresión o de persistencia de residuos, que llegan a ser de 122 días en carne y leche, pero sí son validos para animales de vida (Habela *et al.* 2002). A pesar de estos inconvenientes representan un gran avance frente a los insecticidas tradicionales contra las miasis cutáneas. En la actualidad estas especialidades farmacéuticas ya están en el mercado, en España se pueden encontrar compuestos como las moxidectina de larga acción, aunque no están destinados a las miasis cutáneas, aunque al parecer, tienen alguna acción sobre las oestrosis. Se pueden

encontrar ivermectinas de larga acción en otros países que duplican el tiempo efectivo de curación y profilaxis.

El uso de las ivermectinas nos obliga a tener en cuenta el *costo-beneficio* del producto y el *beneficio-riesgo*, entre sus efectos terapéuticos y profilácticos y la presencia de residuos y acciones nocivas sobre el medio ambiente (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Alzieu *et al.* 2005 b).

De cualquier forma, son productos con alta persistencia y muy adecuado para el control, profilaxis y tratamiento de la wohlfahrtiosis. Representan un gran avance frente a los insecticidas convencionales por reducir el porcentaje de prevalencia, aumentan el periodo de protección y tienen un mayor control sobre la infestación, pero son productos caros y provoca efectos indeseables en el medio ambiente, el agua, donde actúa como un agente nocivo contra los peces, por ejemplo y dejan residuos en alimentos como la leche y la carne (Ruiz-Martínez *et al.* 1997 b; Alzieu *et al.* 2005 b).

Otras sustancias como el diciclanilo se han mostrado como productos a tener en cuenta a la hora de controlar esta miasis por la larga persistencia en el animal, hasta 28 semanas, según los estudios realizados por Sotiraki *et al.*, en 2005 a, tiempo que según los estudios realizados en Gran Bretaña, en ovejas por Lonsdale *et al.*, en 2000, lo reduce a 22 semanas. En Creta, Sotiraki *et al.*, en 2005 a y b, pudieron comprobar la eficacia de este producto en ovejas lecheras afectadas por *Wohlfahrtia magnífica*. El estudio mostró que el diciclanilo consiguió el 100% de protección contra wohlfahrtiosis durante un periodo de 28 semanas, podría proteger a los animales durante el periodo de vuelo de la mosca, entre mayo y octubre, con una sola aplicación (Sotiraki *et al.* 2009, 2010). El mayor inconveniente que presenta es su presencia en la leche de los animales, por lo que no puede ser destinada para consumo humano.

Estos resultados trasladados a España podrían tener especial relevancia, ya que el 99% de las miasis son producidas por *Wohlfahrtia magnífica* (Ruiz-Martínez 1990; Reina *et al.* 2009) y el uso de esta sustancia sería beneficiosa para la lucha y el control de las miasis cutáneas en ovino en el centro y sur peninsular, donde la incidencia, es del 20-30%, y la prevalencia del 8-10% (Alcaide *et al.* 2006; Habela *et al.* 2010).

Ante estas particularidades negativas cabe la posibilidad de tratar a aquellos animales no lactantes lo que provocaría una reducción de la presión de la mosca. Así, se puede iniciar un tratamiento a los corderos, a la reposición de machos y hembras y a los sementales, que son los que mayor riesgo de infestación tienen (Farkas *et al.* 1997), al inicio del periodo de vuelo de la *Wohlfahrtia magnifica*, mientras que a las hembras que están en lactación, es conveniente realizar revisiones periódicas, coincidiendo con los ordeños, mientras dure la época de vuelo de la mosca, tratando correctamente a las ovejas, eliminando las larvas, aplicando antibióticos y cicatrizantes para curar la herida y cubrir esta con un spray a fin de evitar reinfestaciones.

Con la aplicación en una parte del rebaño de dicyclanil, al 15-20% como tratamiento profiláctico, se ha observado una protección superior (Sotiraki *et al.*, en 2005 a, 2009, 2010), que implicaba a la práctica totalidad de los animales, ayudando a proteger a las ovejas de ordeño; esta cobertura proporcionó una reducción de wohlfahrtiosis del 50% superior a las ganaderías de control (Sotiraki *et al.* 2005 a, 2010). La ventaja del dicyclanil frente a otros productos de aplicación tópica es que actúa como larvicida ya que permite que las moscas completen su ovoposición, reduciendo finalmente el potencial reproductor de los insectos, frente a la actividad repelente de otros productos tópicos sobre las hembras grávidas, las cuales buscan otra alternativa de huésped en los que poner los huevos, no reduciendo de esta manera su potencial reproductor (Sotiraki *et al.*, en 2009).

Pero a pesar de estos hallazgos, hay que tener presente la necesidad de conseguir nuevos compuestos para poder controlar la wohlfahrtiosis de manera más efectiva (Sotiraki *et al.* 2009, 2010). A este respecto, la aparición en el mercado de un nuevo producto (Inesfly) parece traer nuevas esperanzas para aumentar los periodos de prevención. Es una nueva tecnología de microcápsulas poliméricas que permiten incorporar distintos principios activos como biocidas convencionales, reguladores del crecimiento de insectos, repelentes, atrayentes, moléculas naturales (aceites esenciales) en biopolímeros de liberación lenta que otorgan un elevado poder residual manteniendo la no interacción de los activos. La microencapsulación polimérica se realiza en una matriz activa de CO₃Ca y resina, incorporándola en un recubrimiento que proporciona una liberación gradual y lenta de los principios activos, aumentando su persistencia y siendo inocuo para el ser humano (Mateo-Herrero 2011).

Todas las actuaciones relativas a la lucha y control de las wohlfahrtiosis deben seguir el Código de las Buenas Prácticas Parasitológicas, que respeten ante todo el bienestar animal y el medio ambiente. Los antiparasitarios deben proporcionar una eficacia sostenible en el control integrado (Habela *et al.* 2010).

El conocimiento y comprensión del proceso epidemiológico debe ser un aspecto previo y primordial a la aplicación de cualquier tratamiento preventivo estratégico, seleccionando para cada caso el más conveniente. En caso de fallo de los procedimientos preventivos, se recurrirá a los procedimientos terapéuticos propiamente dichos, intentando evitar siempre las resistencias por abusos de los productos o sobredosificaciones, recomendándose la rotación de los productos para evitar este efecto de resistencia, y aplicándose con las mayores garantías de bioseguridad (Almería *et al.* 2006, citado en Habela *et al.* 2010).

En el futuro, para el tratamiento, la profilaxis, lucha y control, es necesario tener presente:

- La necesidad de más investigaciones.
- Conocer mejor la diversidad genética de esta mosca en todas sus ubicaciones, permitiendo conocer como se expande este parásito.
- Estudios “in vitro” para conocer en mayor profundidad el ciclo biológico y como luchar contra *Wohlfahrtia magnifica*.
- Estudiar porqué unas razas son más receptivas que otras y sobre todo cuando estas razas hospedadoras cambian de hábitat. Esto nos permitiría conocer porque unos animales son más atractivos que otros y utilizarlo en beneficio de los hospedadores.
- La búsqueda de nuevos atrayentes más eficaces capaces de capturar moscas adultas, y desarrollar larvicidas nuevos para conseguir un mejor programa de control integrado.
- Conocer mejor el comportamiento del parasito, en su entorno, sobre los hospedadores, como los localiza y los elije, para poder mejorar su control.

- Adelantarse a las posibles modificaciones en la distribución de la mosca como consecuencia de los cambios climáticos. Excepcionalmente, el siglo pasado y para una década de este se ha observado como especies termófilas se han dirigido hacia el norte de Europa durante periodos limitados (Povolny y Verves 1997, citados en Sotiraki *et al.* 2010).

2.9 Importancia económica.

2.9-1 Importancia económica. Aspectos higiénico-sanitarios

Las afecciones producidas por dípteros a nivel mundial causan anualmente millones de dólares en pérdidas en todo el mundo. Los gastos paralelos como los tratamientos y medidas profilácticas alcanzan unas cifras realmente impresionantes, más de dieciséis billones de dólares (Thrusfield 1990).

El ganadero sigue sin darse cuenta de las importantes pérdidas económicas a las que están expuestos sus rebaños por la pérdida de bienestar animal y el aumento de la irritabilidad (Ahumada 1995) y las implicaciones zoonóticas que conlleva. Estas repercusiones zootécnicas tienen un impacto económico importante, con disminuciones en la producción de leche, carne, lana y piel, incluso pudiendo producirse la pérdida de la capacidad reproductiva del animal y la muerte (Farkas 1996; Casado *et al.* 2011), en los casos más graves y generalmente por desidia en los cuidados de los animales por parte del ganadero. Estas pérdidas van directamente ligadas a la gravedad de la infestación que producen las larvas de los dípteros participantes (Alzieu *et al.* 2005 b). A pesar del diagnóstico precoz y de una cura efectiva rápida, se producen pérdidas de peso y caídas en la producción, sobre todo en la láctea, debido al estrés que se ocasiona en el animal. De todas formas, la valoración exacta de las pérdidas, ya sean directas o indirectas ocasionadas por las miasis, costes de la mano de obra, medicamentos usados en los tratamientos, etc., son difíciles de cuantificar con precisión. Según Alzieu *et al.*, en 2005 b, el coste por miasis en el ganado ovino se aproxima a 150 € por cada oveja muerta.

En el ovino de leche el problema parece irrelevante, ya que el ganado suele estar estabulado y las ovejas pasan un control sanitario exhaustivo durante el ordeño, aunque se puede encontrar algún caso en animales sobre los que se ha realizado algún tipo de manipulación zootécnica (esquilado, marcaje auricular, etc.) o asociados a otros problemas sanitarios como la sarna, etc., por lo que en este tipo de explotación las Wohlfahrtiosis son esporádicas y suelen verse más afectadas las ovejas por miasis causadas por los Calliphoridos y otros dípteros (Habela 2009 a, Habela *et al.* 2010). Este autor, en España, estima unas pérdidas económicas, causadas por miasis cutáneas por oveja/año en un rebaño de 700 animales, de 3,5 € (Reina *et al.* 2009, 2013), por lo que las pérdidas acumulada supone unos gastos anuales de 2.500 €/año por explotación (Habela *et al.* 2009 b, 2010), debido a la morbilidad, mortalidad, tratamientos efectuados, perdidas productivas. Farkas and Hall en 1998 a, en un estudio basado en encuestas a veterinarios húngaros, establece que las perdidas están causadas por la perdidas de carne, leche y lana, y parte los gastos económicos como los insecticidas organofosforados alcanza a 0,72 € por animal/año. Grindley en 2001 extrapolando datos con otras miasis, estima en 2,7 € los gastos en mano de obra y medicamentos y otros 2 € más en perdidas productivas, lo que supone 4,7 € por animal. Por tanto, si en España el 8,2% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g), del censo Nacional está infestado (22 millones de ovejas), las perdidas alcanzarían los 8,5 millones de euros. Si le añadimos las reinfestaciones y estimamos esta operación cuatro veces por animal afectado y año, el costo se elevaría a los 32,8 millones de Euros. Otro dato a tener en cuenta es el alto valor genético de los animales afectados como son los sementales de muchas explotaciones, lo que aumenta el valor de las pérdidas.

Este gasto tan elevado hace que se intenten buscar soluciones rápidas y efectivas para poder minimizar los gastos que se producen en el sector del ganado ovino. Pero siempre quedan un poco de lado los aspectos sanitarios, por lo que las pérdidas reales aumentan considerablemente.

2.9-2 Importancia económica. Aspectos positivos y negativos de las miasis.

1. Positivos:

- Factor muy importantes en la descomposición de cadáveres de animales, participan en el reciclado de desechos animales y vegetales.
- Son la base alimenticia de otros animales como pájaros, murciélagos, ranas, reptiles, arañas, insectos, etc., utilizados también en la cría de estos animales en cautiverio. Se pueden utilizar como cebos de pesca “Asticots” (Pariente *et al.* 2011).
- Algunas moscas colaboran en la Polinización.
- Se utilizan en la cura de algunas enfermedades humanas. Larvoterapia o biocirugía. Ejemplo son las larvas de *Lucilia sericata*, que consiguen eliminar tejidos necróticos o muertos sin afectar al tejido sano (desbridación), desinfectan las heridas, favorece la cicatrización y estimula el crecimiento de los tejidos (Fernández-Rubio 1999; Figueroa *et al.* 2006; Blake *et al.* 2007; Casado *et al.* 2011).
- Muy útiles en la entomología forense (Catts y Goff 1992; Grassberger y Reiter 2001; Hadani 2010; González-Medina *et al.* 2011).
- Son buenos indicadores ambientales en estudios de fragmentación de hábitats (Martín *et al.* 2011).

2. Negativos:

- Afecta a animales domésticos, silvestres, plantas y a personas (zoonosis).
- Las moscas que provocan estas molestias son muy variadas en función del lugar donde este el hábitat del animal, ya sea en ovejas estabuladas, las que están en el valles, praderas, montes, etc., o bien si son de tipo picador o chupador o dependiendo de la época del año.
- Provocan un estrés con gasto energético improductivo, que se traduce en mermas de los rendimientos.
- Transmisoras de enfermedades, al ser vectores mecánicos de numerosos gérmenes virales, bacterianos y parasitarios, como *Escherichia coli*,

Shigellas, cólera, Estafilococos, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium pyogenes*, algunos tripanosomas, habronemas, salmonelosis, fiebre tifoidea, dengue, fiebre amarilla, etc., (Alcaide *et al.* 2006).

Entre los efectos negativos producidos por *Wohlfahrtia magnifica* y *Oestrus ovis*, dos de los agentes miásicos más importantes en ganadería ovina/caprina, se puede destacar:

- Directos sobre el hospedador. Se puede producir una deformación parcial o total del órgano afectado, así como una deformación permanente de la anatomía del animal, perdiendo su valor estético. También se producen erosiones, perforaciones y amputaciones, que desarrollaran cojeras parciales o permanentes (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c).

- Directos o indirectos sobre sus tasas reproductivas. Se produce castración mecánica temporal, por interposición o permanente (menos veces), lo que inducirá en una reducción de capacidad de reproducción, con esterilidad temporal o permanente (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c).

- Directos o indirectos sobre sus tasas intrínsecas de crecimiento. Adelgazamiento por disminución o pérdida de las condiciones temporales, disminución en el crecimiento, factores hematológicos como anemia e hipoproteinemia, disminución en la balanza ingestión / aumento de peso. El aspecto del animal sufre disminución del brillo y color del pelo y de la calidad de la lana. Pérdidas en la producción láctea y en el crecimiento de los corderos (Ruiz-Martínez *et al.* 1987, y 1991 b; Hall and Wall 1995; Farkas *et al.* 1997; Hall 1997; Tóth *et al.* 2001).

- Sobre su viabilidad. Se puede llegar a la muerte el animal, en el menor de los casos como consecuencia de las afecciones parasitarias, pero en un número mayor de casos como consecuencia de la inviabilidad del animal.

También entre los balances negativos tenemos los déficits en la producción como: la pérdida de horas de trabajo, los enormes gastos en tratamientos, complicaciones de manejo y pastoreo, disminución del nivel sanitario, disminución importante del valor añadido de la producción (Meana *et al.* 1997).

2.10 Miasis cutánea en el hombre por *Wohlfahrtia magnifica*.

La *Wohlfahrtia magnifica* la podemos hallar en el hombre en pocas ocasiones, pero puede afectarle originándole graves afecciones como oftalmomiasis, otomiasis, miasis de órganos, traumáticas, urogenitales y forunculares, que por lo general se restringen a zonas rurales (Zumpt 1963, 1965; Lucientes *et al.* 1997).

El primero en describir en 1874-1876 casos de miasis humanas por *Wohlfahrtia magnifica* (*Sarcophila wohlfahrti*) fue Joseph Portchinsky, en San Petersburgo, en niños menores de 13 años de edad (Walker E.M. 1920). A partir de este momento los estudios se van ampliando e identificando más casos humanos.

2.10-1 En España

Las primeras moscas identificadas en España de *Wohlfahrtia magnifica* se deben a Czerny y Strobl en 1909 en Tarifa (Granada), con posterioridad, en Moreda y Selgas (Madrid), para posteriormente ir aumentando los casos detectados (López-Neyra *et al.* 1949).

El primer caso estudiado en España, en personas, fue una otomiasis por Nájera-Angulo en 1935 en un pescador de cangrejos en Sigüenza (Guadalajara), poco después, también en otomiasis lo haría Macías y Macías en 1935 en un niño de 5 años de Madrid. De nuevo, Nájera-Angulo en 1946, diagnostica una miasis conjuntival (oftalmomiasis) y Jordano en 1946 lo hace en Córdoba, (López-Neyra en 1949). Es en este año, cuando este mismo autor diagnostica la primera uretromiasis en España, también por *Wohlfahrtia magnifica* en Porzuna (Jaén). Posteriormente, un nuevo caso de oftalmomiasis fué descrito por López-Marín en 1952, (Soler-Cruz 2000), y más tarde, una miasis vulvar por Población del Castillo en 1961, y por Vasallo-Mantilla en 1991.

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 h, y Gómez-Milán *et al.*, en 1997, hacen referencia a que en España hay tres tipos de miasis en humanos provocadas por especies autóctonas y las clasifica:

- Miasis específicas por *Wohlfahrtia magnifica*, *Oestrus ovis* e *Hipoderma spp.*

- Estas provocan miasis traumáticas, forunculares y miasis cavitarias (fundamentalmente ophthalmomiasis).
- Miasis semiespecíficas por *Lucilia spp.*, *Calliphora spp.*, y *Sarcophaga spp.*, etc.
 - Que provocan miasis cutáneas traumáticas, urogenitales, nosocomiales (miasis hospitalarias).
- Miasis accidentales por *Musca spp.*, *Piophilila spp.*, *Eristalix spp.*
 - Que producen miasis intestinales y nosocomiales.

Son las tres primeras especies (específicas) las que producen en nuestro entorno antropozoógeno las zoonosis más importantes, según Gil Collado 1960, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, y 1993 b.

En España, la *Wohlfahrtia magnifica*, no es uno de los principales agentes causales de miasis en humanos, pero si es la principal agente miasígeno en el ganado ovino, y afecta a otros muchos animales, como mamíferos y aves.

También podemos ver casos de miasis de origen foráneo que provocan importantes zoonosis como son las ocasionadas por *Cochliomyia hominivorax* y *Dermatobia hominis*, *Chrysomia bezziana*; *Cordylobia antropófaga* (Africa) y *Lucilia cuprina*, (Gómez-Milán *et al.* 1997). Los transportes internacionales y las importaciones de ganado pueden ayudar a la translocación de algunas especies pudiendo llegar a provocar efectos catastróficos (Gómez-Milán *et al.* 1997). Y aunque se conozca el problema, la mayoría de casos no son comunicados, lo que nos lleva a no conocer realmente la magnitud del problema.

Gómez-Milán *et al.*, en 1997, referencia los casos de miasis ocurridos en España entre los años 1990-1996, y de las se transcriben sólo las producidas por *Wohlfahrtia magnifica*, miasis de tipo obligatorio y con presentación más frecuentes a nivel cutáneo, seguidas de las de localización en mucosas y cavidades de la cabeza.

- 1990. Un caso, en Jaén, genital, tipo traumático y de pronóstico grave.
- 1991. Dos casos, en Granada, oculares, tipo traumático y de pronóstico grave.

- 1994. Un caso, en Cádiz, anal, tipo traumático y de pronóstico grave.
- 1994. Dos casos, en Málaga, oculares, tipo traumático.
- 1996. Un caso, en Jaén, antebrazo, tipo traumático y de pronóstico leve.

En investigaciones posteriores se detectó en un niño de 2 años en 1999, con otalgia izquierda, en el Hospital de Gran Canarias, consecuencia de un viaje a Huelva con sus padres durante el periodo de recolección de fresas (Martín *et al.* 2001).

En el año 2000, se publica un nuevo caso de miasis producida por *Sarcophagidae spp.*, en la que se extrajeron 3 larvas de 11-14 mm vivas de la axila de una paciente de 81 años de un carcinoma epidermoide axilar (Valero *et al.* 2000). En un niño de 5 años con otomiasis en Cádiz (Sánchez-Legaza *et al.* 2008), y otro caso en la que fue detectada otra miasis por *Wohlfahrtia magnifica* en el oído de un niño con cinco meses de edad en Cádiz (Casanova-Román *et al.* 2010).

El último caso reseñado hasta la fecha es el de Pérez-Caballero *et al.* 2012. En este caso afectaba a un varón de 44 años, de profesión ganadero y se localizaba en la zona ungular, posiblemente a consecuencia de una antigua lesión por aplastamiento del tercer dedo de la mano izquierda mal curada.

Los factores predisponentes en personas generalmente se asocian a una baja condición socioeconómica, zonas rurales y de pobreza, la falta de higiene, malas condiciones de la vivienda, desnutrición, personas de edad avanzada, estados de inmunodepresión, las discapacidades físicas y neurológicas, neurodegenerativas, deficiencia mental, trastornos psiquiátricos, parálisis cerebral, epilepsia, la edad avanzada, la enfermedad vascular y la diabetes, tumores cutáneos, temperatura más baja de lo normal, sudoraciones en las manos, parálisis parcial neurovegetativa, etc., (Dutto *et al.* 2011). En los casos orales, dental y bucal, también son factores predisponente la mala higiene bucal, la halitosis severa, la respiración bucal durante el sueño, las malformación labial, mordida abierta anterior, traumatismos faciales, condiciones anatómicas especiales como el *cancrem oris* (estomatitis gangrenosa), descuidos en fracturas mandibulares, en ventilación mecánica (Manchini *et al.* 2009; Pereira *et al.* 2010; Ahmed *et al.* 2011; Abdulla *et al.* 2013; Abosdera *et al.* 2013). En los casos de

miasis aural, secreciones malolientes teñidas de sangre, tinnitus (o acufenos), sangrado, (Adhikari *et al.* 2007). Los casos más extraños son los oculares (Maurya *et al.* 2012).

8.10-2 En el Mundo

En otras regiones del mundo se han citado casos de miasis por *Wohlfahrtia magnifica*, en las que predominan las óticas y cutáneas, en menor frecuencia las gingivales o las urogenitales. “El azote de las estepas” continua siendo una importante parasitosis en seres humanos, tanto en niños como en adultos (Morsy *et al.* 1991; Martín *et al.* 2001; Lmimouni *et al.* 2004; Yuca *et al.* 2005; Allet 2007; Droma *et al.* 2007; Tligui *et al.* 2007; Büyükkurt *et al.* 2008; Mohammadzadeh *et al.* 2008; Sotiraki *et al.* 2010; Abosdera *et al.* 2013). La sintomatología en personas concurre con picor, dolor, eritema, sangrado, eosinofilia, y a veces, infecciones bacterianas secundarias. A la hora de prevenir las miasis es importante considerar los factores de riesgo que predisponen a la infestación, la época estival, el contacto con dípteros productores de miasis, dormir al aire libre, insuficiente higiene y el incorrecto tratamiento de las heridas.

En general y a nivel mundial, las infestaciones por *Wohlfahrtia magnifica* no suelen ser muy corrientes, y siempre a los factores reseñados anteriormente y con localizaciones oftálmica, vulvar, orotraqueal, ótica, cuero cabelludo, etc., (Çiftçioglu *et al.* 1996; Walker D.H. 1998; Delir *et al.* 1999. En Turkia se describen diverso tipos de miasis por *W.m.* (Bowles *et al.* 2006; Dik *et al.* 2012), forunculares (Yildirim *et al.* 2008; Tuygun *et al.* 2009), orales (Droma *et al.* 2007), otomiasis en seis niños (Yuca *et al.* 2005; Yazgi *et al.* 2009; Francesconi and Lupi 2012; Gonçalves-Teixeira 2013). Una infestación en personas puede producir la muerte por destrucción tisular (Francesconi and Lupi 2012).

En Italia, Iori *et al.*, en 1999 describe un caso de un niño de 14 años con un arañazo en el cuero cabelludo y donde se comprobó la presencia de *Wohlfahrtia magnifica*, (Giangaspero *et al.* 2011, 2014). Panu *et al.*, en 2000, describe una otomiasis en oído medio en Cerdeña. Posteriormente, se notifica un caso de miasis por *Sarcophaga spp.*, en un absceso de ulcera necrótica, en un paciente geriátrico de mujer de 75 años en la mano, entre el pulgar y el índice (Dutto *et al.* 2011).

En Rumania, un posible caso de miasis por *W. magnifica* en un paciente con problemas postoperatorios del tracto urinario (Barabás *et al.* 2011).

En Turkia se han descrito, igualmente, casos de miasis y siempre con una característica común, zonas rurales y falta de higiene y atención médica. Una miasis orotraqueal en un hombre de 80 años (Çiftçioglu *et al.* 1996), una otomiasis en un niño de 2 años y medio (Dinçer *et al.* 2001), otra otomiasis en un varón de 31 años de edad sometido a una mastoidectomía radical previa por (Kokcan *et al.* 2004), en un hombre de 46 años, ganadero, con un síndrome del carcinoma de células basales, en la zona izquierda fronto-temporal por (Kokcam and Saki 2005; Sesterhenn *et al.* 2009), en un adolescente de 15 años con problemas de meningitis tuberculosa con presencia de larvas en la boca identificadas como *Sarcophaga sp.*, por (Süleyman *et al.* 2005), en un hombre de 27 años con una otomiasis en 2007 (Dik *et al.* 2012), en una niña de 4 años debida a una lesión foruncular en el cuero cabelludo (Yildirim *et al.* 2008), en un niño de 4 años en la cavidad oral en el maxilar superior por encima de los incisivos por (Büyükkurt *et al.* 2008); otomiasis del lado izquierdo, en paciente de 40 años, granjero con problemas mentales (Atmaca *et al.* 2009), otomiasis en el canal auditivo externo en niño de 5 años en Erzurum (Yazgi *et al.* 2009), una miasis foruncular en un joven por *Wohlfahrtia magnifica* asociado con una eosinofilia (Tuygun *et al.* 2009), en una miasis con otitis media crónica supurativa bilateral, en un hombre de 32 años (Bayindir *et al.* 2010) en dos casos de otomiasis en niños de 8 años con afectación crónica del oído medio (Akduman *et al.* 2010), también en otra otomiasis (Kiliç *et al.* 2011, citado en Kara *et al.* 2011), una Wohlfahrtiosis auricular de oído izquierdo en un hombre de 82 años (Övet *et al.* 2012; y Dik *et al.* 2012). En las investigaciones realizadas por Dik *et al.* 2012 establece que, al parecer la especie miasígena predominante en los casos traumáticos es *Wohlfahrtia magnifica*, seguidas por las miasis orales y auditivas. Otro caso de miasis oral en un paciente de varón de 32 años por (Dik *et al.* 2013), en tejidos cutáneos y subcutáneos en un paciente de 87 años con cáncer de cuello-cabeza (Cengiz *et al.* 2014), en un hombre de 43 años con miasis gingival (Çetin *et al.* 2014).

En julio de 2002, se observaron 2 casos confirmados en bebés humanos en la provincia de Al-Hoceima, Marruecos, (Farkas *et al.* 2003) describieron tres casos de otomiasis humanos observados en niños de 5, 12 y 14 años, procedentes de zonas rurales; generalmente las miasis de orificios externos se producen por lesiones crónicas

descuidadas de los pacientes con mala higiene personal (Tligui *et al.* 2007). La identificación de larvas de *W. magnifica* en una lesión de la piel del tumor de un hombre de Khemisset proporcionó la evidencia que la enfermedad estaba presente también en el centro de Marruecos (Khallaayoune 2008), así como en zonas próximas a Rabat, (Romli *et al.* 2010; Tligui *et al.* 2010), presenta una wohlfahrtiosis en un niño de 9 años de edad en la cabeza.

En Egipto, El Kadery *et al.*, en 1989, observaron una otomiasis en una niña de 4 años. En Irán los primeros casos por *Wohlfahrtia magnifica* sobre los que se tiene noticia fueron descritos durante la guerra Irán-Irak (Dehghani *et al.* 2012). Posteriormente se detectan nuevos casos, miasis en la cavidad dental en un granjero de 79 años (Athari and Fallah 1993), una miasis vulvar en los labios mayores de una joven de 20 años (Delir *et al.* 1999), miasis gingival en un niño de 4 años, en la provincia de Busher (Mohammadzadeh *et al.* 2008). Otros investigadores expusieron varios casos de miasis urogenitales por *W. magnifica* descritos tanto en hombres como en mujeres, con infestaciones mixtas por *Lucilia sericata* y *Wohlfahrtia magnifica* (Salimi *et al.* 2010). Burns *et al.*, en 2010 y Dehghani *et al.*, en 2012 referencian casos de miasis urogenitales y vulvares en hombres y mujeres. En Israel, un caso de miasis oral en la encía de un joven sano, al parecer como consecuencia del consumo de carne contaminada (Droma *et al.* 2007).

En la India, Maurya *et al.*, en 2012, describen un caso de miasis ocular en niño de 1,5 años residente en los suburbios urbanos, después de padecer una lesión menor en el lado izquierdo de la cabeza como consecuencia de la caída de una cama. En Nepal es de resaltar el caso de una mujer de 43 años con una miasis nasal, extrayéndose más de 150 gusanos de la nariz y la nasofaringe (Adhikari *et al.* 2007), pero no especifican el díptero causante.

Actualmente se disponen de diversos tratamientos para las miasis en general, oclusión del orificio central respiratorio o extracción de las larvas mediante fórceps, expresión manual o mediante la inyección de un anestésico local debajo del parásito y, como último recurso, la escisión y limpieza de la cavidad (Pérez-Caballero *et al.* 2012), pero más importante que todo ello es la prevención y la higiene para evitar las parasitaciones por las larvas de dípteros.

James en 1947 ya indicaba de la peligrosidad de dormir al aire libre en zonas de vuelo de estas moscas, entre las 10 horas a.m. y las 16 horas p.m., en los meses de verano.

3.- OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

- 1 El objetivo principal de este trabajo ha sido determinar la prevalencia de miasis cutáneas producidas por *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) en la ganadería ovina, estableciendo tres zonas de estudio perfectamente diferenciadas que abarcaron toda la extensión de la provincia de Albacete.

Como Objetivos secundarios al objetivo general, nos planteamos determinar si existía una correlación o no entre la prevalencia encontrada con algunos aspectos como el manejo, la orografía y biología de la mosca *Wohlfahrtia magnifica*. Así, establecimos los siguientes objetivos secundarios:

- 2a. Correlacionar la presencia de miasis cutáneas en el ganado ovino, según la prevalencia encontrada con la aptitud productiva de los animales, el sistema o régimen de explotación, tamaño del rebaño, nivel estructural e higiénico-sanitario de las explotaciones y el manejo de los operarios.
- 2b. Establecer una correlación entre las diferentes zonas de estudio, la altitud de las explotaciones, el entorno agrícola productivo, y la influencia de estos factores en el desarrollo de ciclo de *W. magnifica* y los ataques que ocasiona a lo largo del año.
- 2c. Estudiar la correlación de prevalencias entre las razas puras autóctonas y los cruces, así como las distintas localizaciones lesionales producidas por las moscas *W. magnifica* en función del sexo del animal.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y METODOS.

4.1. Características de las zonas de estudio

4.1-1 Ubicación zona de estudio

La provincia de Albacete se encuentra ubicada en la Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha (España).



Imagen nº 026. Mapa de España con la ubicación de Albacete

Esta comunidad está situada en el centro y sudeste de la Península Ibérica, en la vertiente Mediterránea, siendo una de las cuencas con importante riqueza natural tanto en España como en Europa, debido a su gran diversidad orográfica, geológica y climática, lo que le confiere variedad de paisajes que forman una pluralidad de ecosistemas con un gran valor científico y natural.

Limita al Norte con la provincia de Cuenca, por el Este con las provincias de la Comunidad Valenciana, Valencia y Alicante, por el Sur, con la Comunidad de Murcia, la provincia de Murcia y la Comunidad de Andalucía con la provincia de Granada y por ultimo limita al Oeste con Ciudad Real y otra provincia Andaluza, Jaén. La superficie total de la provincia de Albacete es de 14.858 Km².



Imagen nº 027. Mapa de Castilla-La Mancha con la ubicación precisa de Albacete

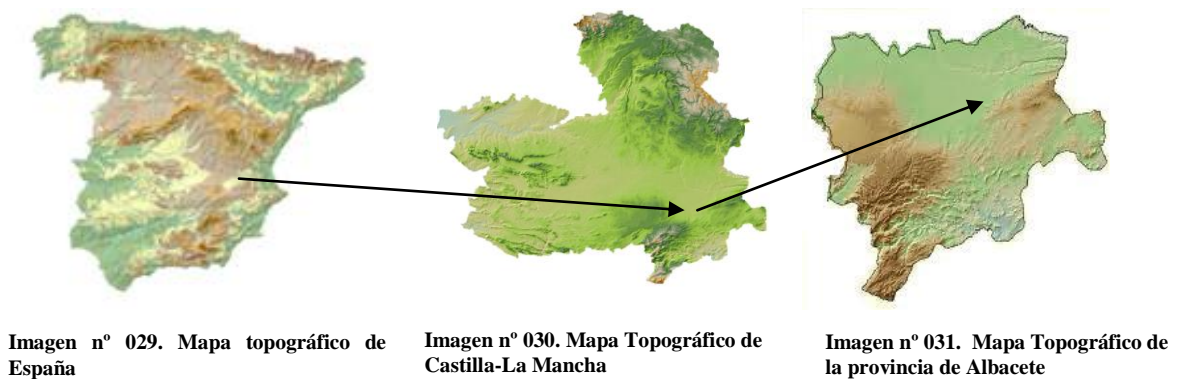


Imagen nº 028. Mapa de Albacete con la distribución de sus municipios

4.1-2 Geomorfismo

En cuanto a su geomorfismo indicaremos que pertenece a dos unidades diferentes del relieve peninsular; en su parte norte están las llanuras o depresión continental en disposición horizontal, lo que denominaremos como la parte de esta provincia correspondiente a la Mancha y la Manchuela, a una altura de unos 700 metros sobre el nivel del mar. Por otro lado, en las zonas sur y este, se encuentran las zonas montañosas de las cordilleras Béticas que llegan a superar los 2.000 metros, como La Sierra de las Cabras de Nerpio, las sierras de Alcaraz, el Calar del Mundo, Sierra del Taibilla, la Cordillera de Montearagón y la sierra del Murgón de Almansa. Las altitudes en esta provincia se sitúan entre los 300 y los 2.106 m (Alcaraz-Ariza *et al.* 1988).

Esta provincia se sitúa entre dos vertientes, La Atlántica y la Mediterránea, siendo más importante la segunda debido a la categoría de los ríos Cabriel, afluente del Júcar, y el Mundo, afluente del Segura. En su zona atlántica destacan el Córcoles como afluente del Záncara, las Lagunas de Ruidera de la vertiente del Guadiana y una zona trascendental del Guadalquivir.



4.1-3 Climatología de la zona de estudio. (Precipitaciones y temperatura).

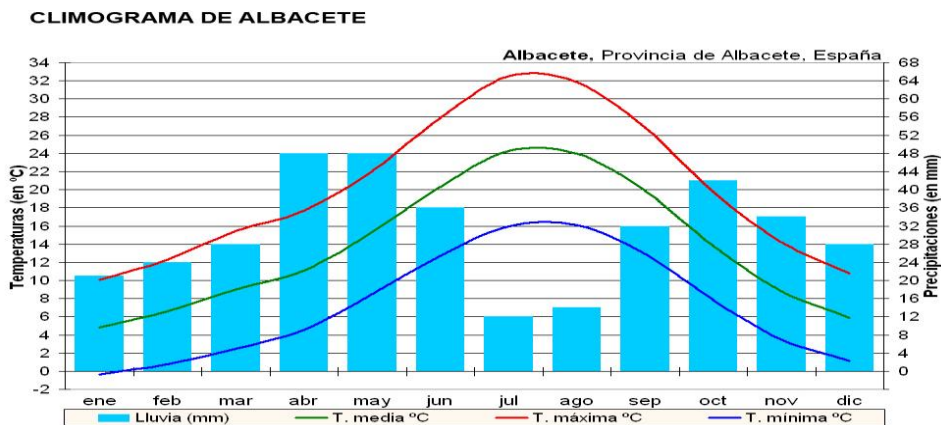
El clima de esta provincia es más propio de áreas mediterráneas pero bastante influenciado por un modelo de clima continental. Las temperaturas y las precipitaciones establecen dos zonas bien diferenciadas.

Las precipitaciones son muy diversas. En la parte occidental predominan las precipitaciones en invierno y primavera, y en la zona oriental son precipitaciones mas influenciadas por el tiempo de levante en la época de otoño, con un clima más seco en la zona norte de las llanuras y mayor pluviosidad en la zona sur más montañosa.

En cuanto a la temperatura, los inviernos muy fríos y veranos muy calurosos, más propia de climas continentales. Las diferencias térmicas también están muy influenciadas por la altitud. Las temperaturas más bajas se observan en el Campo de Montiel, con una altitud media de 900 m., mientras que las temperaturas más altas se localizan en las cotas de altitud inferiores como en el Valle del Segura, que está a unos 500m.

También se observan importantes variaciones térmicas durante el día y la noche, esta es una característica muy importante de la provincia que condiciona mucho los tipos de cultivos que se pueden realizar. Podemos encontrar heladas muy importantes hasta el mes de mayo. La temperatura mínima registrada fué de -24°C en enero de 1971 y la más alta de 42,6 en Julio de 1978.

Así tenemos, que la temperatura media de la provincia es de 13,4°C con una amplitud térmica anual de 19,3°C; y las precipitaciones medias anuales rondan los 343 mm.



Grafica nº 002. Climograma de la provincia de Albacete

4.1-4 Vegetación de la provincia.

La vegetación está condicionada evidentemente por las condiciones climatológicas, así en las sierras meridionales como el Campo de Montiel, hay encinas, (carrascas) (*Quercus ilex L.*), y sabinas (*Juniperus thurifera L.*), predominantemente. La vegetación de encinar soporta los fuertes cambios térmicos que se producen a lo largo de año y se extiende por toda la provincia. Otra vegetación muy importante en las zonas montañosas del sur y del este son los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis L.*). También tenemos un sotobosque formado por Romeros (*Rosmarinus officinalis L.*), Tomillo blanco (*Thymus vulgaris L.*), Espliego (*Lavandula latifolia L.*), Aliagas (*Genista scorpius L.*), Coscoja (*Quercus coccifera L.*), Retamas (*Retama sphaerocarpa L.*), Enebros (*Juniperus oxycedrus L.*), Gamones (*Asphodelus albus L.*), etc., instalado entre árboles y arbustos. En el sureste la climatología y su aridez favorecen el crecimiento del espartizal (esparto) (*Stipa tenacissima L.*).

En la zona de la llanura manchega predomina el pino piñonero (*Pinus pinea*), y en los márgenes y zonas arenosas predomina una repoblación de pino laricio (*Pinus mugo*) y rodenos (*Pinus pinaster*). En la rivera de los ríos se encuentran los chopos y olmos.

En cuanto a su agricultura cabe mencionar las zonas de la mancha y manchuela con gran cantidad de viñas, cereales (cebada, trigo, centeno, avena), amplias extensiones de girasol, maíz, patatas, etc., y una gran producción de vegetales industriales como alfalfas, ajos, cebollas, remolachas, pimientos, etc. Su principal arbolado de producción son los olivos (*Olea europea P.*) y almendros (*Prunus amygdalus L.*) y algo de Pino piñonero (*Pinus pinea*).

Entre sus explotaciones ganaderas destacaremos; Ganado Ovino y Caprino, Porcino y Aves de corral, siendo la ganadería de ovino la más importante por su producción tanto en carne como en leche, ésta última destinada en su mayor parte a la elaboración del queso Manchego, que posee su propia denominación de Origen.

4.2. Divisiones comarcales y zonales de la provincia.

4.2-1 Comarcas Ganaderas de la Provincia de Albacete.

Esta provincia se divide en: 11 Comarcas Ganaderas.

a.- Alcaraz.

b.- Almansa.

c.- Balazote.

d.- Casas Ibáñez.

e.- Elche de la Sierra.

f.- Hellín.

g.- Higuera.

h.- La Roda.

i.- Villarrobledo.

j.- Yeste.

k.- Unidad Técnica de Albacete.



Imagen nº 032. Mapa de las comarcas ganaderas de la Provincia de Albacete

Si bien, ésta es una distribución de tipo administrativo, como se ha mencionado anteriormente, nosotros hemos dividido la provincia en función de su geomorfismo y climatología, por un lado, las zonas más llanas (La Mancha y La Manchuela) y por otro las zonas montañosas, atendiendo entre las más montañosas al criterio de proximidad al litoral mediterráneo o proximidad a un clima continental. Así nos encontramos con la siguiente división:



Imagen nº 033. División de las Zonas de estudio

4.2-2 División por Zonas de Estudio. (Municipios muestreados).

Zona I con las siguientes comarcas y municipios:

Comarca Ganadera de Albacete:

Albacete I.- Albacete.

Albacete II.- Barrax, Pozo Cañada, Valdeganga.

Comarca Ganadera de Balazote:

Balazote y la Herrera.

Comarca Ganadera de Casas Ibáñez:

Abengibre, Alcalá del Júcar, Balsa de Ves,

Casas de Ves, Casas Ibáñez, Cenizate,

Fuentealbilla, Golosalvo, Jorquera, La Recueja,

Villa de Ves y Villamalea.

Comarca Ganadera de La Roda:

Fuensanta, La Gineta, La Roda, Madrigueras, Mahora, Montalvos, Motilleja, Navas de Jorquera, Tarazona y Villalgorido del Cabriel.

Comarca ganadera de Villarrobledo:

Minaya, Villarrobledo y (pedanía de esta última Casas de Peña).

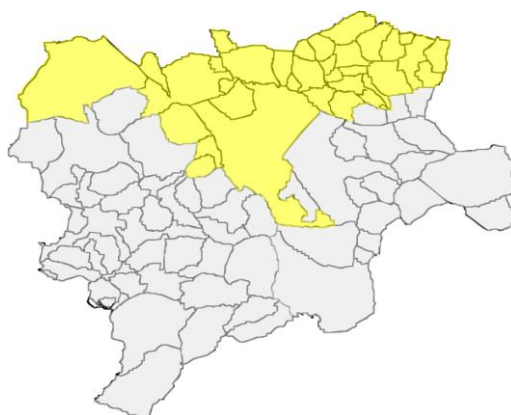


Imagen nº 034. División de la Zona de estudio I

Zona II:

Comarca ganadera de Alcaraz:

Alcaraz, Bienservida, Bogarra, Cotillas, Masegoso,

Paterna de Madera, Peñascosa, Povedilla, Riopar, El Robledo, Salobre, Vianos, Villapalacios, Villaverde de Guadalimar y Viveros.

Comarca ganadera de Balazote:

Alcadozo, El Ballesteros, Casas de Lázaro, Lezuza,

Peñas de San Pedro, Pozohondo (UTA), Pozuelo y San Pedro.

Comarca ganadera de Elche de la Sierra:

Ayna, Elche de la Sierra, Férez, Letur, Molinicos y Socovos.

Comarca Ganadera de Hellín:

Liétor.

Comarca Ganadera de Villarrobledo:



Imagen nº 035. División de la Zona de estudio II

EL Bonillo, Munera (UTA), y Ossa de Montiel.

Comarca Ganadera de Yeste:

Nerpio y Yeste.

Zona III:

Comarca Ganadera de Albacete II:

Chinchilla de Monte Aragón.

Comarca Ganadera de Almansa:

Almansa, Alpera, Bonete, Caudete, Fuenteálamo, Montealegre del Castillo.

Comarca Ganadera de Hellín:

Albatana, Hellín (pedanías como Isso, Torre uchea, Las minas y La Orca), Ontur y Tobarra.

Comarca Ganadera de la Higuera:

Alatoz, Carcelén, Corral Rubio, Higuera, Hoya Gonzalo, Pétrola y Pozo Lorente

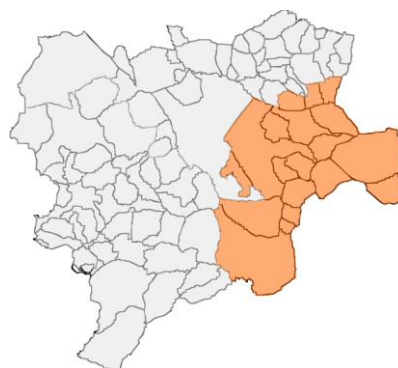


Imagen n° 036. División de la Zona de estudio III

4.2-3 Criterios de la división de la zona de estudio.

El geomorfismo de la provincia de Albacete, nos permitirá dividirla para su estudio en tres zonas, atendiendo al relieve. La Zona I, que básicamente ocupa la zona de las llanuras, la Zona II, las sierras de Alcaraz, el Mundo y la Taibilla y una Zona III, que ocupara la zona de Montearagón y el Mugerón de Almansa. La altitud sobre el nivel del mar es uno de los factores que vamos a tener en cuenta en nuestro estudio.

Así, superponiendo sobre un mapa topográfico, a su vez un mapa que haga coincidir los límites municipales, obtenemos aproximadamente según la altitud, las diferentes zonas de estudio.

Esto implica, que a la hora del estudio hemos establecido, que predomine más la elección por la altitud, que ajustarse a las comarcas ganaderas administrativas, de ahí que algunas comarcas aparezcan en distintas zonas de estudio.

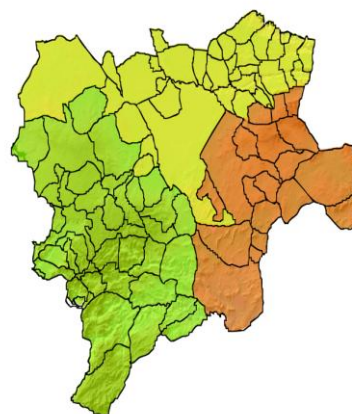


Imagen n° 037. Superposición de mapa topográfico, mapa de límites por municipios y zonas de estudio.

4.3 Explotación de la Provincia de Albacete

4.3-1 Sistemas de explotación, atendiendo a su manejo y alimentación.

Atendiendo a este criterio, podremos dividir las explotaciones o estabulaciones en tres sistemas o regímenes de explotación; ganaderías intensivas, ganaderías semiextensivas y ganadería extensivas.

4.3-1.a Explotaciones ganaderas intensivas

Definiremos como explotaciones ganaderas de régimen intensivo; a aquellas cuya crianza, cuidado y alimentación de los animales se realiza en explotaciones con dimensiones más reducidas, sistema bastante parecido a una producción de tipo industrial, realizándose el manejo y la alimentación principalmente en el interior de la explotación. Los animales están encerrados en cuadras o establos con gran cantidad de cabezas y de razas muy seleccionadas. La mayor ventaja es que necesita poco terreno, y se consiguen elevados rendimientos y un mayor control sanitario, con unos inconvenientes como una alimentación con piensos y forrajes mucho más cara y un, manejo más técnico.

Este tipo de régimen de explotación intensivo es más frecuente en la Mancha y Manchuela y sobre todo en ganado de ordeño. Existe un pequeño número de casos de explotaciones intensivas tanto de ordeño como de carne, que se caracterizan por grupos reducidos de animales, destinados mayoritariamente a su autoconsumo y de muy bajo interés en las explotaciones a nivel productivo.

4.3-1.b Explotaciones ganaderas semi-extensivas o semi-intensivas.

Las explotaciones ganaderas en régimen semi-extensivo o semi-intensivo se caracterizan por alternar su sistema de alimentación y manejo de forma intermedia. De manera que serán más semi-extensivas según predomine una de las otras dos modalidades, y éstas se adaptaran en lo posible a optimizar las condiciones de las estabulaciones y de su entorno agrario.

Este tipo de régimen semi-intensivo es más característico de explotaciones de ordeño en los que las condiciones geográficas y agrarias lo permiten y con ganaderías de mayor especialización genética. Por otra parte, podremos decir que las ganaderías que son prácticamente extensivas, en ocasiones se convierten temporalmente en semi-extensivas, debido a que la climatología, pues en ocasiones no permite que los animales aprovechen los pastos y rastrojeras y tienen que ser apoyados en las explotaciones con piensos, intentando que estos periodos sean lo más cortos posibles.

4.3-1.c Explotaciones ganaderas extensivas

Las explotaciones ganaderas en régimen extensivo; son aquellas cuya crianza, cuidado y alimentación de los animales se realiza en explotaciones con dimensiones más grandes, obteniendo una baja producción por unidad de superficie. El manejo y la alimentación se realizan mayoritariamente fuera de las estabulaciones. Para este sistema de explotación extensivo serán necesarias razas de ovino con gran capacidad de aprovechar los recursos naturales. Están caracterizadas por grandes cantidades de animales y extensiones muy grandes. Este tipo de explotaciones están muy limitadas por la climatología y es más propio de las ganaderías de carne, piel y lana. Se destacan en ellas una menor mano de obra y menos especializada y se aprovechan los recursos naturales, dehesas y los pastos, para disminuir los costes.

Este tipo de régimen extensivo es más frecuente en las Zonas Montañosas de esta provincia y con gran predominio de ganado de carne.

4.3-2 Sistemas de explotación, atendiendo a su producción.

- Las explotaciones de ovino producen Carne, Leche, Lana, Piel. Atendiendo al criterio de producción en esta zona, hay dos tipos predominantes: Por lo que en función del sistema productivo las agrupamos en:
 - 1.- Ganaderías de ovino con aptitud productiva cárnica y
 - 2.- Ganaderías de ovino con aptitud productiva láctea.

Siendo el valor de los otros productos muy residuales en la actualidad.

4.3-3 Razas de ovino implicadas en el estudio.

4.3-3.a Razas Autóctonas.

Entre las explotaciones muestreadas nos hemos encontrado con razas de ovino como: Manchega, Segureña.

Las Razas Autóctonas predominantes en este trabajo son: la manchega destinada principalmente a la producción láctea y un número importante de ganadería de carne y la segureña, raza eminentemente cárnica.

4.3-3.b Razas Alóctonas.

Entre las Razas Alóctonas destacan la raza Assaf en producciones lácteas, siendo a su vez, la única explotación de ordeño con régimen o sistema intensivo.

En la mayoría de los casos no se trata de razas puras, sino que son el resultado de los cruces industriales que buscan una mayor producción.

4.3-3.c Cruces.

Se encontraron cruces de manchega, cruces de segureña, cruces entre manchega y segureña, cruces inespecíficos, cruces de segureña con Ile du France y cruces de segureña con Berrinchon.

4.3-3.d Rusticidad y selección.

La mayoría de las ganaderías de ovino son de raza Manchega y Segureña y predomina la aptitud cárnica (en las zonas montañosas) y lecheras (en las zonas más llanas), aunque están apareciendo explotaciones lecheras también en zonas de sierra y algunas de carne en las llanuras.

En principio las explotaciones contaban con una ganadería rústica, óptima para el aprovechamiento de los pastos y rastrojeras tan abundantes en esta zona, pero con la especialización conseguida a través de la selección y para aumentar sus producciones, se han conseguido animales con un alto valor genético, dirigidos preferentemente a la

ganadería de ordeño, reduciéndose notablemente el pastoreo y aprovechando de pasto. Hoy la tendencia es a una ganadería semi-intensiva o intensiva en ordeño y muy seleccionada. Por otro lado, también se ha seleccionado la pureza de la raza en la ganadería de carne, tanto en manchega como en segureña, debido a la Denominación de Origen de los productos de La Mancha, busca unas canales más tipificadas.

Esto ha sido determinante en la pérdida de la rusticidad inicial de estas razas y por ello, se ha incrementado la aparición de muchas patologías emergentes en las explotaciones.

También hemos podido observar cómo se introducen otros tipos de ovejas alóctonas, de tipo lechero y cárnico como las mencionadas anteriormente. En estas especies, el carácter de rusticidad se ha perdido porque al no ser propias de la zona su adaptación al medio no es tan sencilla.

Con la estabulación intensiva o semi-intensiva de los animales de alta producción, se ha tenido que recurrir a sistemas de alimentación más modernos, utilizando los productos granulados (alfalfa, girasol, remolacha, etc.) y los piensos compuestos, hasta los subproductos que se importan de otras partes de España, como la pulpa de naranja fresca, alcachofa cocida, cebadilla, etc. Así como nuevos métodos de distribución de alimentos, con cintas de alimentación, Carros Unifeed, y un manejo muy especializado, buscando sacar el mayor rendimiento de la ganadería.

4.3-4 Censos Ganaderos de la Provincia de Albacete.

4.3-4.a Histórico de Censos.

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sementales	18.671	20.746	15.104	14.873	14.514	9.124	13.750	14.100	17.718	12.480	13.489	11.626
Ovejas	589.481	825.994	601.432	661.005	557.986	500.000	620.000	562.000	556.655	513.095	518.882	479.598
Reposición	240.881	96.529	146.097	94.024	135.884	92.503	57.431	92.979	72.520	159.173	162.268	76.747
Total	849.033	943.269	762.633	769.902	708.384	601.627	691.181	669.079	646.893	684.748	694.639	567.970

Tabla nº 004. Evolución del censo ganadero desde 1999 a 2010 en la provincia de Albacete. (MARM. 2010).

Los datos del año 2007, fueron proporcionados por la Delegación de Agricultura de Albacete, y por los veterinarios de las Comarcas Ganaderas de la provincia. Al pormenorizar los datos por explotaciones y localidades, además de diferenciarlos según

la aptitud productiva cárnica o láctea, o el número de machos y hembras, pueden aparecer pequeñas diferencias con las estadísticas oficiales.

En el año 2007, el número de cabezas de ovino en la provincia de Albacete era de 646.893, entre sementales y la reposición de los mismos, y ovejas adultas en producción y su reposición, en un total de 1.617 explotaciones (Según censos de la PAC). El total de explotaciones ganaderas de ovino en España era de 121.178, lo que suponía el 1.33% de explotaciones estudiadas en la provincia de Albacete respecto al total de explotaciones nacionales.

4.3-4.b Censos por Comarcas de Estudio.

COMARCA GANADERA	Machos	Reposición	Ovino Carne	Ovino Leche	Nº Explot
1ª ALCARAZ	1673	6800	43418	10023	236
2ª ALMANSA	1176	6791	38488	3489	102
3ª BALAZOTE	1241	5413	25754	20508	158
4ª CASA IBÁÑEZ	536	3958	21767	0	88
5ª ELCHE DE LA SIERRA	654	2000	22112	0	110
6ª HELLIN	1697	6987	57083	28	243
7ª HIGUERUELA	1289	7603	39282	8618	91
8ª LA RODA	1417	8464	13218	49919	92
9ª VILLARROBLEDO	1269	5447	2262	50814	126
10ª YESTE	1038	2388	38747	0	180
11ª ALBACETE	5557	16669	47401	63724	191
	17547	72520	349532	207123	1617

Tabla nº 005. Censos ganaderos por Comarcas Ganaderas.

4.3-4.c Total de cabezas y explotaciones investigadas por zonas de estudio.

Censo 2007	Machos	Reposición	Ovino Carne	Ovino Leche	Total	Nº Explota.	Leche			Carne		
							>250	251- 500	501<	>250	251- 500	501<
							ZONA I	5110	24934	61186	108964	200194
ZONA II	5450	18400	134115	53478	211443	786	57	36	35	419	135	104
ZONA III	7158	29186	154231	44681	235256	508	7	7	28	216	126	124
	17718	72520	349532	207123	646893	1617	92	70	129	741	312	273

Tabla nº 006. Total de cabezas de ovino por zona de estudio, nº de explotaciones por zona y distribución de explotaciones ganaderas por, zona de estudio, aptitud productiva y tamaño de los rebaños.

El número total de explotaciones que han sido controladas es de 122, lo que supone el 7,54% del total existente y un número de 73.683 animales, lo que supone el 11,39% del total del censo de la provincia de Albacete. Igualmente se agruparon las explotaciones por zonas de estudio, por su aptitud productiva y por el tamaño de las

mismas (tabla nº 006), explotaciones con menos de 250 cabezas de ovino, explotaciones entre 251 y 500 cabezas de ovino y explotaciones con más de 501 cabezas de ovino.

Zonas	Nº Animales	Total Explotaciones.	5% Explotaciones.	Aproximación	Investigadas
Zona I	>250	28	1,4	1	2
Zona I	251-500	27	1,35	1	2
Zona I	501<	66	3,3	3	11
Zona I	>250	106	5,3	5	5
Zona I	251-500	51	2,55	3	12
Zona I	501<	45	2,25	2	8
				15	40
Zona II	>250	57	2,85	3	3
Zona II	251-500	36	1,8	2	3
Zona II	501<	35	1,75	2	5
Zona II	>250	419	20,95	21	21
Zona II	251-500	135	6,75	7	8
Zona II	501<	104	5,2	5	8
				40	48
Zona III	>250	7	0,35	1	1
Zona III	251-500	7	0,35	1	1
Zona III	501<	28	1,4	1	5
Zona III	>250	216	10,8	11	11
Zona III	251-500	126	6,3	6	6
Zona III	501<	124	6,2	6	10
				26	34

Tabla nº 007. Nº de explotaciones investigadas en función del nº de cabezas de ovino.

Los tres primeros resultados de cada Zona son de explotaciones de ordeño y los tres restantes son de explotaciones de aptitud cárnica:

4.3-5 Calificación Sanitaria de las explotaciones.

Con la aparición de las Agrupaciones de Defensa Sanitarias Ganaderas (A.D.S.G.s.), los ganaderos han ido mejorando a lo largo de estos últimos años sus conocimientos sanitarios. Pero en la mayoría de los casos no pasan estos conocimientos de los tratamientos colectivos que se hacen a las explotaciones ganaderas para intentar

mejorar su sanidad en general o prevenir alguna de las enfermedades más peligrosas o que producen mayores pérdidas económicas.

Por regla general se realizan desparasitaciones internas o internas-externas en muchas ocasiones. En cuanto a vacunas preventivas las más usadas son las de enterotoxemias, agalaxia, lengua azul, ectima contagioso, mamitis, aborto enzoótico, y la ya desaparecida en esta década como la Brucelosis, haciéndose solo campañas de Saneamiento Ganadero, eliminando a los positivos aunque sus aglutinaciones sean muy bajas.

Pero, cuando llegamos a la hora de la profilaxis o tratamiento individual de los animales, hemos apreciado que los ganaderos tienen nociones poco específicas y además, poco tiempo para dedicarlas, lo que hace que el fracaso de estos tratamientos sea muy elevado, sobre todo, como comprobaremos para los casos de miasis.

También podremos observar, como algunas explotaciones practican un buen secado, en ovejas de ordeño, incluso sellados posteriores a los ordeños diarios.

En cuanto a las instalaciones, se suelen utilizar medios de tipo químico cumpliendo los protocolos de Limpieza, Desinfección, Desinsectación, Desratización (L.D.D.D.), que por otro lado son obligatorios en las A.D.S.G.s, pero lo normal es el uso como secante universal de las camas de las estabulaciones la paja blanca y otros productos no tan eficaces como la Cal y el Zotal.

Como se puede apreciar en la tabla siguiente, el baremo sanitario difiere en función de si la explotación es de aptitud cárnica o láctea.

Los parámetros investigados para valorar la calificación sanitaria de una explotación han sido los siguientes, (Tabla nº 008).

Valoración Sanitaria	Parámetros a valorar	Puntuación
Sistema de Explotación	Extensiva	1
	Semiextensiva	3
	Intensiva	5
Estado de la explotación	Antigua/malas condiciones	1
	Adaptada	3
	Moderna	5
Condiciones suelo aprisco	Malas	1
	Baja humedad y paja blanca	3
	Barridos, Tratados, Etc.	5
Mano de Obra	No cualificada	1
	Cualificada	3
Sistema de ordeño (Solo computable en ordeño)	Aprisco	1
	Jaula	3
	Maquina de ordeño	5
Programa Sanitario ADS	NO cumple	1
	SI cumple	5
Desparasitaciones internas	NO	0
	Si	3
Prevencción insectos		
Métodos físicos	NO	0
	SI	3
Métodos Químicos	NO	0
	SI	3
Curas		
Extracción larvas	NO	0
	SI	3
Tratamientos tópicos.		
Correctos	NO	0
	SI	3
	TOTAL	
NIVEL BAJO	Leche>25 Carne>20	
NIVEL MEDIO	Leche<26-36> Carne<21-30>	
NIVEL ALTO	Leche<37-45 Carne<31-40	

Intervalo	Leche de 6 a 45
	Carne de 5 – 40
I= Intensiva	

Tabla n° 008. Parámetros valorados para indicar el nivel sanitario de la explotación.

TOTALES					
Total Leche	33	Bajo	Medio	Alto	
Zona I	15	2	7	6	1 B Int
Zona II	11	0	8	3	
Zona III	7	0	5	2	
		2	20	11	
Total Carne	89	Bajo	Medio	Alto	
Zona I	25	3	20	2	1 B Int
Zona II	37	4	24	9	1 R Int
Zona III	27	1	16	10	
		8	60	21	
TOTALES		10	80	32	

Tabla n° 009. Parámetros valorados para indicar el nivel sanitario de la explotación en función de la aptitud productiva y la zona de ubicación.

En la ganadería de ordeño o de producción láctea, investigadas, contamos con un total de 33 explotaciones, repartidas de la siguiente forma:

Zona I: Con 15 explotaciones, de las cuales; 2 son de nivel sanitario bajo (1 de ellas Intensiva), 7 con nivel sanitario medio y 6 con nivel sanitario alto. En la Zona II, contamos con 11 explotaciones de ordeño, pero no aparece ninguna de nivel bajo, 8 con nivel medio y 3 con nivel alto. Por último la Zona III, contamos con 7 explotaciones en ordeño, de las cuales ninguna de nivel bajo, 5 con nivel medio y 2 con un nivel sanitario alto. El sumatorio de todas las explotaciones lácteas intervinientes en este estudio a nivel provincial nos dan como resultado los siguientes datos: 2 Nivel Bajo, 20 Nivel medio y 11 de Nivel Alto.

De la misma manera en ganadería de carne y según el número de explotaciones controlas tenemos: De un total de 89 rebaños investigados:

Zona I: Con 25 explotaciones, de las cuales; 3 son de nivel bajo, (1 de ellas Intensiva), 20 de nivel sanitario medio y 2 de nivel sanitario alto. En la Zona II, (1 de ellas intensiva) de un total de 37 explotaciones; 4 son de nivel bajo, 24 son de nivel medio y 9 de nivel sanitario alto. Y en la Zona III, con 27 explotaciones; 1 de nivel sanitario bajo, 16 de nivel sanitario medio y 10 de nivel sanitario alto.

Sin diferenciar la aptitud productiva, de las 122 explotaciones tenemos: 10 da nivel sanitario bajo, 80 de nivel sanitario medio y 32 de nivel sanitario alto.

4.4 Estudio por explotaciones ganaderas.

Para seguir un mismo protocolo de investigación a todas las explotaciones, elaboramos un cuestionario a partir del cual a todos los ganaderos se le harían las mismas preguntas de tal forma que se produjera homogeneidad en todo el estudio. (Tablas del nº 010 a la nº 016).

4.4-1 Encuesta realizada a cada explotación.

CUESTIONARIO SOBRE LAS MIASIS EN OVINO		Codificación=	
EN LA PROVINCIA DE ALBACETE		Fecha cuestionario=	
DATOS RELATIVOS A LA EXPLOTACION		Nº Correlativo=	
A.- Titularidad, Ubicación y Condiciones medioambientales			
a-1 Titularidad			
<i>Nombre del Ganadero o titular de la explotación</i>			
		A título Principal	
		Con ganaderías a rento	
		Cooperativa ganadera	
		S.A.; S.L.; C.B.; S.A.T.; Otras...	
a-2 Ubicación			
Zona de Estudio (Según División del estudio)			
<i>Población</i>			
<i>Comarca Ganadera</i>			
<i>Paraje</i>			
Altitud de la Explotación, (en metros)			
Aptitud: (Leche=0), (Carne=1)			L(0)/C(1)
Raza			
<i>Nº Explotación</i>			
<i>Telefonos</i>		<i>Persona de Contacto</i>	
a-3 Condiciones Medioambientales			
Climograma Provincia de Albacete (Pluviosidad y Temperatura)			

Tabla nº 010. Datos relativos a la explotación.

B.- Producciones Vegetales, alimentación, conducta en el campo y sistema de explotación:			
b-1 Producciones Vegetales			
<i>Medida de la superficie agrícola útil.</i>			
Total en Hectareas			
Pastos Propios en Hectareas			
Pastos Arrendados en Hectareas			
<i>Tipos de Pastos</i> [Bosques=(0) Monte bajo=(1) Rastrojeras=(2) Pastizales=(3)]			
<i>Setos o parcelas valladas:</i> [(No=0) (Si=1)]			
<i>Pastos de Secano y Regadio</i>		Has	%
		Has	%
b-2 Alimentación: Dehesas, Pastos y Pastoreo			
<i>Fecha de salida pastoreo en la hierba (Meses)</i>			
<i>Conducta en el pasto;</i> Libre o Controlada			
<i>Siembra especial para alimentación directa.</i> (En Hectáreas)			
<i>Siega de siembras</i> (Posterior Henificado)			
<i>Otros tipos de alimentación</i> (Productos, Subproductos, ensilados, etc)			
B-3. Comportamiento del rebaño (contestar si o no)			
1. Pastoreo diurno			
Se agrupan durante la jornada			
Todo el día al sol			
Tienen un lugar o varios lugares sombreados durante el día			
2. Pastoreo nocturno			
b-4. Sistema de explotación o estabulación.			
<i>Sistema de alimentación en el pasto o aprisco o naves. (Marcar la correcta)</i>			
Extensiva.- Solo campo (0).			
Míxta.- Campo más pesebreras o cintas de alimentación. (1)			
Intensiva.- En pesebreras o en cintas de alimentación. (2)			
b-5. Manejo			
<i>Instalaciones M/R/B</i>			0/1/2
<i>Manejo M/R/B</i>			0/1/2
<i>Ratio Operarios 1/nº animales</i>			1/nº
<i>Presencia Contenedor</i> Lejos (0) y Cerca (1)			0/1

Tabla nº 011. Datos relativos a las producciones vegetales en la explotación.			
c-1 Cabezas por explotación.			
<i>Tamaño de la explotación</i> <250 (0); <251 y 500> (1); 501< (2)			0/1/2
Censo Nº Cabezas Ovino			
Nº Machos			
Nº Corderos			
Nº Ovejas			
Nº Corderas			
Nº Total			
c-2 Datos relativos a las Miasis.			
<i>Presencia de Miasis</i> (No=0), (Si=1)			0/1
Ordeño			0/1
Paridera			0/1
Vacio			0/1
<i>Reinfestaciones</i> (No=0), (Si=1)			0/1
<i>Presencia Anual</i> (No=0), (Si=1)			0/1
Machos Prevalencia %			%
Hembras Prevalencia %			%
Corderos reposición Prevalencia %			%
Cordenas de reposición Prevalencia %			%
Nº de casos por explotación			[Censo total /nº afectados]
Prevalencia de la explotación %			%

Tabla nº 012. Datos relativos al número de animales en la explotación y de animales afectados por miasis.

<u>c-3 Localización</u>			
Multilocalización	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cabeza		Nº	M H
	Cabeza-cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Boca-Nariz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ojos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Orejas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tronco		Nº	M H
	Grupa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Costillar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Abdomen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extremidades		Nº	M H
	Paletilla o mano delantera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muslo y pata trasera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Podal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Caudal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organos Reproductores		Nº	
	Pene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anal-Perianal-Vulvar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ubres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>c-4 Otros aspectos de interés</u>			
Influencia anatómica de prepucio según la edad (No=0) (Si=1)		<input type="checkbox"/>	0/1
<u>c-5 Edad del macho. (En número y porcentaje)</u>			
	Borrego (0) B	Nº	<input type="checkbox"/> %
	Primal (1) P	Nº	<input type="checkbox"/> %
	Andosco (2) A	Nº	<input type="checkbox"/> %
	Trasandosco (3) T	Nº	<input type="checkbox"/> %
	Cerrada (4) C	Nº	<input type="checkbox"/> %
	Total		

Tabla nº 013. Localizaciones de las miasis sobre los animales.

c-6 Otras especies afectadas	(No=0) (Si=1)	<input type="checkbox"/>
<u>Cuales</u>		
<u>Observaciones Individuales</u>		
Meses de ataques	(Ninguno=0) (Poco=1) (Mucho=2)	0/1/2
	Enero	<input type="checkbox"/>
	Febrero	<input type="checkbox"/>
	Marzo	<input type="checkbox"/>
	Abril	<input type="checkbox"/>
	Mayo	<input type="checkbox"/>
	Junio	<input type="checkbox"/>
	Julio	<input type="checkbox"/>
	Agosto	<input type="checkbox"/>
	Septiembre	<input type="checkbox"/>
	Octubre	<input type="checkbox"/>
	Noviembre	<input type="checkbox"/>
	Diciembre	<input type="checkbox"/>
Se observan distintas fases de ataque	(No=0) (Si=1)	<input type="checkbox"/> 0/1
¿Cuántas y cuándo?		
Factores externos que influyen		
<u>c-7 Moscas presentes en las explotaciones</u>		
	Sarcophagidae	<input type="checkbox"/> 0/1
	Calliphoridae	<input type="checkbox"/> 0/1
<u>c-8 Larvas presentes en los animales (Extracción)</u>		
	Sarcophagidae	<input type="checkbox"/> 0/1
	Calliphoridae	<input type="checkbox"/> 0/1
<u>c-9 Animales desechados anualmente por efecto de las miasis.</u>		
Animales desechados o muertos por miasis	No (0) y Si (1)	<input type="checkbox"/> 0/1
Machos	(Edades de los machos)	
Hembras	(Edades de las hembras)	

Tabla nº 014. Meses en los que se producen ataques. Tipos de moscas y larvas presentes en la explotación.

<u>D Sanidad:</u>			
<u>d-1 Calificación Sanitaria.</u>			
Pertenece a una A.D.S.	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Cumple el Programa Sanitario de la A.D.S.	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Calificación Sanitaria Oficial (Referente a Brucelosis)	Número	<input type="checkbox"/>	
Nivel Sanitario (Observación de la explotación)	(M/R/B) Malo (0), Regular (1), Bueno (2)	<input type="checkbox"/>	0/1/2
<u>d-2 Métodos profilácticos</u>			
Físicos			
Aparatos eléctricos	(NO=0) (SI=1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Mallas antiinsectos, etc	(NO=0) (SI=1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Rabotan (Corto=0)/(Largo=1)	(Mes)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Esquila (NO=0) (SI=1)	(Mes)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Eficacia profilaxis física	Mala (0) y Buena (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Químicos			
Baño	(NO=0) (SI=1) (Mes)	<input type="checkbox"/>	0/1 <input type="text"/>
Producto y Moléculas.			
Por Baño, Ducha, Inyectable, otros.			
Eficacia profilaxis química	Mala (0) y Buena (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
<u>d-2 Tratamientos Específicos</u>			
Desparasitación Interna o externa (Inyectables)			
Producto utilizado			
Tratamientos antiparasitarios externos	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Extracción Larvas	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Tratamientos Tópicos	No (0) Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Producto y moléculas			
Antiparasitario, Antibiótico, Antiinflamatorios, etc			
Vía de administración			
Eficacia Tratamientos	No (0) y Si (1)	<input type="checkbox"/>	0/1
Hembras (Edades de las hembras)			

Tabla n° 015. Aspectos sanitarios de la explotación ganadera, métodos profilácticos y tratamientos específicos.

<u>E Otras cuestiones de Interés:</u>			
Nº de Operarios			
Cualificación sanitaria y de manejo de los operarios. (Malo=0); (Regular=1) y (Bueno=2)			
<input type="checkbox"/>			
0/1/2			
Ratio Operarios /nº animales			
<input type="checkbox"/>			
Ataques dentro de las naves			
No (0) Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Cubrición:			
Tipo de Cubrición - Libre (0) y Controlada(1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Suelto todo el año o Periodos 45, 60, o específico para temporada.			
Aumenta la incidencia en Machos - No (0) Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Aumenta la incidencia en Hembras - No (0) Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Aumenta la incidencia en Corderas - No (0) Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Sincronización de celo:			
Meses			
Aumenta la incidencia en machos o hembras.- No (0) y Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
Aumentan los casos al montar corderas no desvirgadas - No (0) y Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
Aumenta la incidencia en los machos que cubren. - No (0) y Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
Inseminación			
No (0) y Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
Descenso de los casos - No (0) y Si (1)			
<input type="checkbox"/>			
Afecta más a:			
Razas Autóctonas o Alóctonas (Autoctonas=0) (Aloctonas=1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Ovejas Blancas o Negras (Blancas=0) y (Negras=1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Ovejas con mayor o menor rusticidad (Rusticas=0) y (Selectas=1)			
<input type="checkbox"/>			
0/1			
Procedimiento del rabotado: Goma de Rabotar, Navaja, otros: (Goma=0) (Navaja=1) (Otra=2)			
<input type="checkbox"/>			
0/1/2			
<u>Observaciones en General:</u>			

Tabla n° 016. Otras valoraciones de interés.

Conforme procedíamos con la encuesta, las observaciones que aportaban los ganaderos y que estuviesen relacionadas con el trabajo, se incorporaban a la ficha ganadera.

4.5 Toma de Muestras

Previamente a la realización de la encuesta se procedía a inspeccionar la explotación ganadera y se observaban los animales, las condiciones de la explotación y el entorno de la misma. Durante esa fase del estudio se realizaron las extracciones de larvas de moscas de los animales que estaban afectados, utilizando para ello unas pinzas de disección con el borde interno estriado para no dañar las larvas, retirando la totalidad de los ejemplares, que eran introducidos de forma inmediata en frascos con tapón de rosca conteniendo una solución de formol al 10%, para su conservación y posterior identificación. Se anotaba en la ficha de la ganadería la zona anatómica de donde se habían extraído las larvas y posteriormente se completaba la ficha ganadera con los datos que aportaba el propietario.

Los adultos se capturaron generalmente en el exterior de las explotaciones, y en algunos casos en el interior, mediante mallas de red tupida, de menos de 1 mm de calibre de malla. Los ejemplares se introdujeron en frascos de cierre hermético que contenían una solución de metanol al 7%.

Dado que la legislación de Castilla-La Mancha sobre “los contenedores de recogidas de cadáveres de las explotaciones”, obliga a mantenerlos fuera de las explotaciones, fue otro punto de recogida. En ellos, fue relativamente sencillo recolectar grandes cantidades de adultos y larvas en distinto grado evolutivo que fueron tratados de igual forma que las recogidas sobre los animales o en el caso de adultos, como en las explotaciones.

Todas las muestras fueron etiquetadas adecuadamente indicando el lugar de recogida, tipo de explotación, propietario, zona anatómica afectada, haciendo coincidir el número de los recipientes con el número de la ficha ganadera.

4.6 Identificación de los ejemplares obtenidos.

4.6-1 Identificación de larvas

La identificación de las larvas la realizamos en base a su morfología externa así como en la estructura de los estigmas respiratorios. Las larvas se introdujeron en una solución de hidróxido de potasio al 10% (KOH), manteniéndose en ebullición durante 10 minutos. Este proceso nos permite separar posteriormente, y de forma relativamente fácil, aunque laboriosa, los estigmas respiratorios, claves para la identificación de las larvas, la cual se realizó utilizando para ello las características morfológicas, recogidas por Zumpt 1965 y Colwell *et al.* 2006.

Separados los estigmas respiratorios se montaron en líquido de Hoyer para su estudio morfológico en un microscopio Nikkon modelo Labophot, utilizando objetivos 10X, 20X y 40X.

4.6-2 Identificación de moscas adultas.

La identificación de los ejemplares adultos capturados se realizó en base a sus características morfológicas, tamaño, color, pilosidad, color de los ojos, nervadura alar, etc., utilizando para ello las claves de (Zumpt de 1965).

4.7 Estudio Estadístico

Se realizó un cálculo del % de animales afectados sobre el total, y posteriormente se procedió al estudio estadístico basado en el programa R-gui con el entorno R-Studio, aplicando el test de chi-cuadrado con corrección de Yates de independencia, para las variables cualitativas y la prueba de correlación producto-momento o Coeficiente de correlaciones de Pearson para aquellas variables cuantitativas cuya hipótesis nula es que la correlación es 0 y la alternativa es distinta de 0. Se realizaron los cálculos de Odds-ratio para cada variable y grupos de variables estudiadas.

Se realizaron contrastes de hipótesis para poder determinar si existía correlación o no entre las diferentes variables analizadas.

5.- RESULTADOS

5. RESULTADOS

De las 1.617 explotaciones existentes en la provincia de Albacete, se han controlado 122 rebaños, el (7,54%), lo que supone 73.683 animales (11,39%) de un censo total en la provincia de Albacete de 646.893 ovejas.

Del control de los 122 rebaños, se detectó en 117 la presencia de miasis por *W. magnifica*, lo que representaba un **95,90%** de rebaños parasitados. Al realizar el estudio por zonas, de los 40 rebaños estudiados en la zona I, 37 presentaron animales afectados por miasis, lo que representaba un 92,50% de los rebaños afectados, de los 48 rebaños en la zona II, 47 se encontraban afectados por la parasitosis, representando el 97,92% y en la zona III fueron 33 los rebaños afectados de un total de 34, lo que suponía el 97,06% de total de rebaños de esta zona.

Cuando se procedió a realizar el estudio estadístico se comprobó la no existencia de significación en cuanto a la presencia o no de miasis en los rebaños, resultado que se fue manteniendo a lo largo del estudio, cuando se utilizaba el rebaño como unidad base.

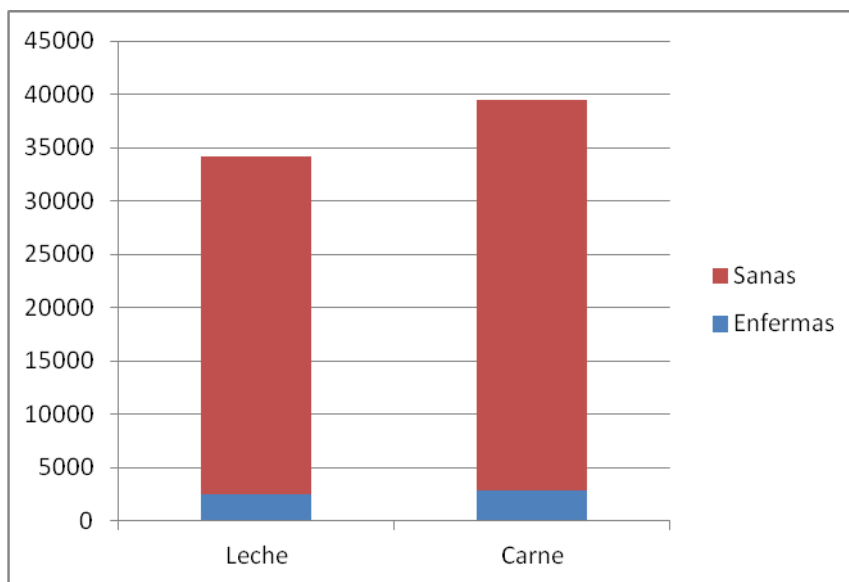
Por este motivo se tomó como unidad de referencia el animal parasitado dentro del rebaño y se contrastó si la aptitud, leche o carne, presentaba influencia en cuanto a la presencia o no de miasis.

De las 122 explotaciones encuestadas, 33 estaban destinadas a la producción láctea (27,05%) y 89 a la producción cárnica (72,95%).

Como se aprecia en la (tabla nº 017 y la gráfica nº 003), el 7,34% (2.508/34.170) de las ovejas destinadas a producción láctea, presentaron en algún momento episodios de miasis, mientras que en las ovejas de producción de carne por su parte, manifestaron un 7,03% (2.776/39.513) de parasitación, en cuanto al total de animales de este tipo de producción, lo que representaba un media del 7,17% (5.284/73.683) de animales parasitados por *Wohlfahrtia magnifica* (*W.m.*).

	Parasitadas	No parasitadas	% de enfermas
Aptitud leche	2508	31662	7,34
Aptitud carne	2776	36737	7,03

Tabla nº 017. Número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su aptitud productiva.



Gráfica nº 003. Representa los animales parasitados con relación a la aptitud productiva del rebaño.

Las diferencias observadas, en principio parecían no tener una clara significación estadística, pero al aplicar el test de chi-cuadrado con corrección de Yates de independencia para comprobar si las variables se encontraban relacionadas o si son independientes, y se obtuvo:

Un Estadístico de contraste = 2.671, para 1 grado de libertad y un p-valor de 1.022. Al ser el p-valor > 0.05, se acepta la hipótesis nula de que las variables son independientes, al no apreciar una clara diferencia estadísticamente significativa entre las ovejas de producción de leche y las de carne, por lo que el tipo de producción, no influye en la aparición de miasis en estos animales, la aptitud productiva de los animales es independiente de si están o no enfermas. Se calculó el Odds Ratio (1-2): 1.05, resultado que indica que las ovejas de leche tienen 1.05 veces más probabilidades de padecer el proceso de miasis por *W.m.*, lo que no representaba una diferencia importante entre ambos grupos de animales.



Imagen nº 038. Explotación extensiva de carne de la provincia de Albacete.

Se estudió la independencia entre el tipo de sistema o régimen de explotación, Intensivo, Semi-extensivo y Extensivo (I/SE/E) y el número de ovejas enfermas, mediante el test de independencia de chi-cuadrado y los datos se expusieron en la (tabla nº 018 y gráfica nº 004).

De las 33 explotaciones investigadas de ordeño, 1 era de producción intensiva, 26 lo eran de producción semi-intensiva y 6 de producción extensiva. Las explotaciones de aptitud cárnica se repartían en, 2 intensivas, 2 semi-extensivas y 85 extensivas, sumando un total de 89 explotaciones.

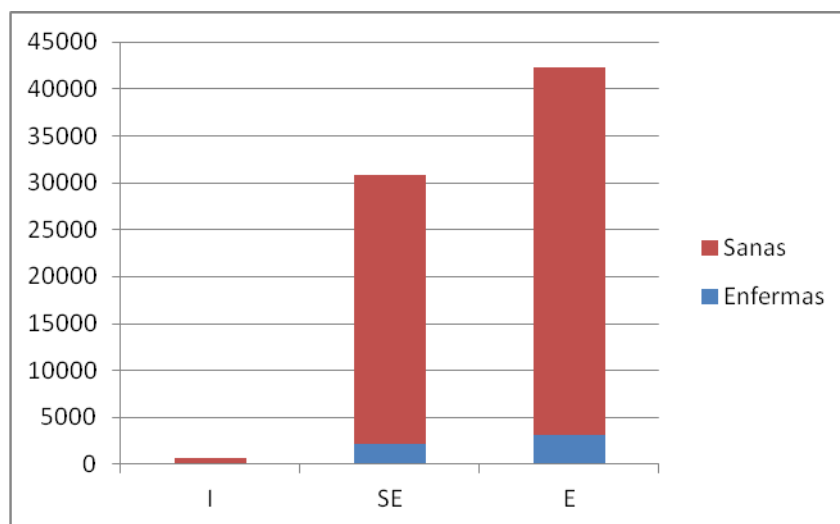
De las 122 explotaciones del estudio, 5 no habían padecido miasis, las 3 del sistema de explotación intensiva (100%) y 2 explotaciones semi-extensivas (6,70%), por otro lado, ninguna de las explotaciones extensivas (0%) estuvo exime de padecer una miasis.

Los datos obtenidos para explotaciones extensivas indicaban que de un total de 42.265 animales, 39.183 estaban sanos, mientras que 3.082 ovejas se vieron afectadas por *W.m.*, dando como resultado un porcentaje del 7,29% de ovejas parasitadas. En las explotaciones de tipo semi-extensivo, de un total de 30.764 ovejas, 28.562 estaban sanas y 2.202 sufrieron un proceso miásico, lo que suponía el 7,16%. Por último,

destacar que de las 654 ovejas que sumaban el total de las explotaciones intensivas que se evaluaron, en ninguna de ellas se demostró la presencia de miasis.

	Hay miasis	No hay miasis	% enfermas
I	0	654	0
SE	2202	28562	7,16
E	3082	39183	7,29

Tabla nº 018. Número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su régimen o sistema de explotación.



Gráfica nº 004. Representa los animales parasitados en función del régimen o sistema de explotación según sea, intensivo, semi-extensivo o extensivo.

El estadístico de contraste = 51.4585, para 2 grados de libertad y un p-valor de 6.698e-12. Al ser el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo tanto, el régimen o sistema de explotación de cada granja influye en el número de ovejas enfermas. El Odds Ratio nos aportó los siguientes valores, se obtuvo:

Odds Ratio (1-2): 0

Odds Ratio (1-3): 0

Odds Ratio (2-3): 0.98 (Semi-extensivo-extensivo).

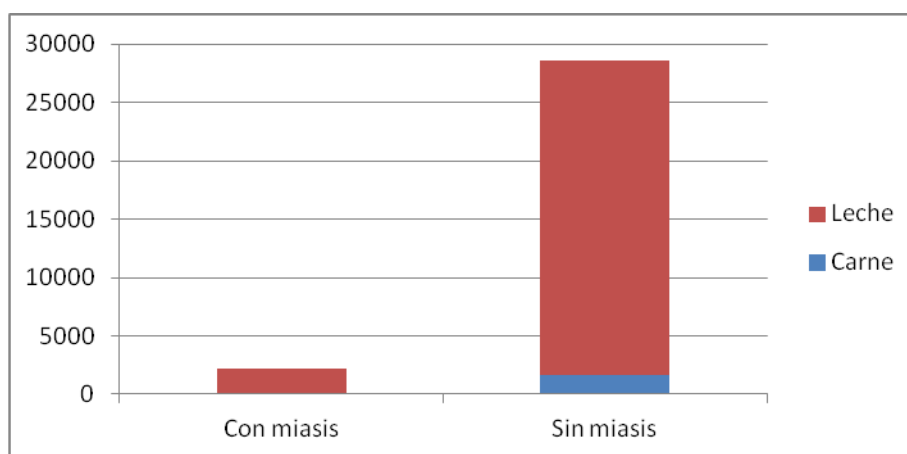
Al invertir la orientación del cálculo OR (3-2), (extensivo-semi-extensivo), resulta que las posibilidades de infestación por *W.m.*, en animales con régimen o sistema productivo extensivo es de 1.02 veces superior a las que se encuentran en un sistema semi-extensivo.

Desestimando las explotaciones con régimen de explotación intensivo por no presentar ningún animal enfermo en el momento de las encuestas, se estableció la relación entre régimen o sistema de producción semi-extensivo con la aptitud productiva para ver si influía o no en el padecimiento de la enfermedad por parte de los animales objetos de estudio. Para ello, se realizó el test de chi-cuadrado o de independencia con la corrección de Yates y los datos resultantes de las explotaciones semi-extensivas se plasmaron en la (tabla nº 019 y la gráfica nº 005).

Los datos indicaban que en las explotaciones semi-extensivas, de 1.697 ovejas de carne, 78 estaban enfermas en el momento de la encuesta, lo que supone el 4,60% de los animales, frente a los 29.067 animales de ordeño, de los cuales estaban sanos 26.943 y habían padecido miasis cutáneas 2.214, lo que suponía el **7,31%**.

Semiextensivas	Con miasis	Sin miasis	% Enfermas	Total
Carne	78	1619	4,60%	1697
Leche	2124	26943	7,31%	29067

Tabla nº 019. Número de animales afectados por miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su régimen o sistema productivo semi-extensivo y su aptitud productiva.



Gráfica nº 005. Representa el número de animales afectados por miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su régimen o sistema productivo semi-extensivo y su aptitud productiva.

El Estadístico de contraste = 17.326, para 1 grado de libertad y un p-valor de 3.148e-05. Para un p-valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son

independientes. Por lo que la diferencia es significativa y por lo tanto el régimen de explotación semi-extensiva en relación a la aptitud productiva, si influye en el número de animales afectados por miasis. El cálculo del Odds Ratio proporciona el siguiente resultado (1-2): 0.61

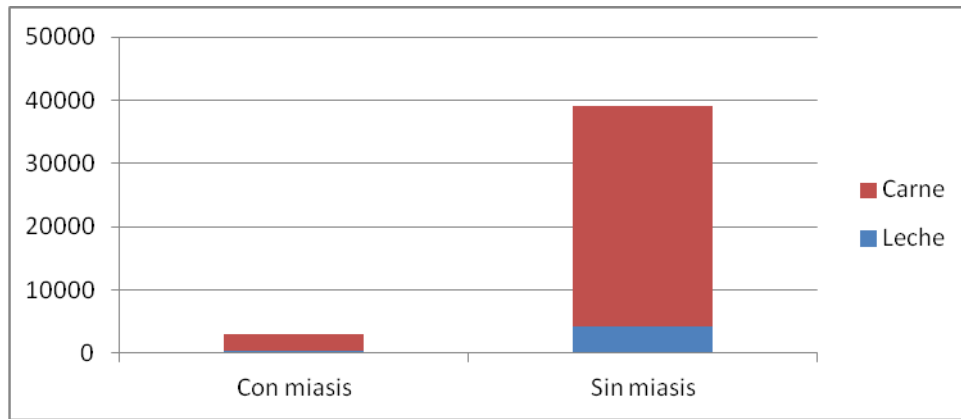
Al establecerse un comparación entre los animales pertenecientes a explotaciones semi-extensivas, el OR es de 0,61, lo que significa que al invertir el OR se obtiene que, las ovejas de ordeño presentan 1.64 veces más probabilidades de padecer una miasis que las de carne en un régimen de explotación semi-extensivo.

Seguidamente, se establecía la relación entre régimen o sistema de producción extensiva con la aptitud productiva para ver si influye o no en el padecimiento de la enfermedad por parte de los animales objetos de estudio. Para ello, se realizó el test de chi-cuadrado o de independencia con la corrección de Yates y los datos resultantes de las explotaciones extensivas se plasmaron en la (tabla nº 020 y la gráfica nº 006).

En este contraste, los datos que proporcionan las explotaciones extensivas, de 37.725 ovejas de carne, 35.027 estaban sanas en el momento de la encuesta y 2.698 estaban enfermas, lo que supone el 7,15% de los animales, frente a los 4.540 animales de ordeño, de los cuales estaban sanos 4.156 y habían padecido miasis 384, lo que suponía el 8,46%.

Extensivas	Con miasis	Sin miasis	% Enfermas	Total
Carne	2698	35027	7,15%	37725
Leche	384	4156	8,46%	4540

Tabla nº 020. Número de animales afectados por miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su régimen o sistema productivo extensivo y su aptitud productiva.



Gráfica nº 006. Representa el número de animales afectados por miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de su régimen o sistema productivo extensivo y su aptitud productiva.

El Estadístico de contraste = 10.0379, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.001534. Para un p-valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. Por lo que la diferencia es significativa y por lo tanto el régimen de explotación extensiva en relación a la aptitud productiva si influye en el número de animales afectados por miasis. El cálculo del Odds Ratio (1-2) da un resultado de 0.83 y al invertir el OR (2-1) el resultado es de 1.20, por lo que las ovejas de ordeño presentan 1.20 veces más posibilidades de padecer una miasis que las de carne en un régimen de explotación extensivo.

Como se detalló al principio, la distribución por zonas de los rebaños muestreados se ajusta de la siguiente manera: 40 explotaciones en la zona I, 48 explotaciones en la zona II y 34 en la zona III.

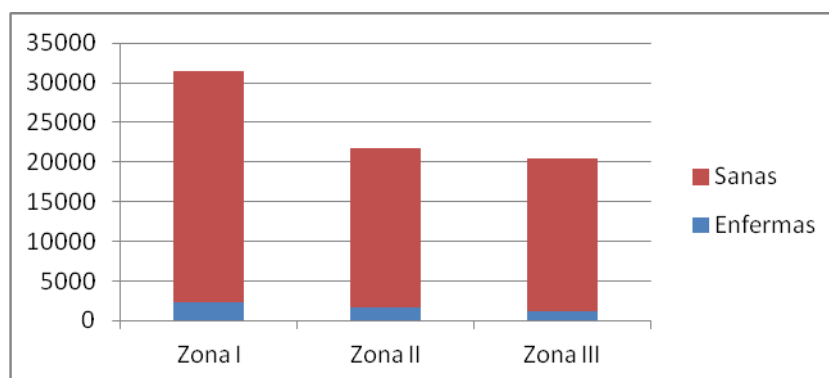
Para analizar si la zona de estudio en la que se ubicaban las explotaciones influía en el número de animales con la enfermedad, se aplicó el test chi-cuadrado de independencia para comprobar si las variables estaban relacionadas o si son independientes, es decir, si la zona estudiada influía o no en la presencia de miasis, encontrando los resultados que se muestran en la (tabla nº 021 y gráfica nº 007).

Los datos obtenidos indicaban que la Zona II es la que presentaba un mayor porcentaje de animales afectados, de un total de 21.778 animales, se encontraban sanos 20.052 y presentaban afecciones por miasis traumáticas, 1.726 animales, lo que suponía el 7,93%. A su vez, de un total de 31.410 animales en la zona I, se encontraban sanas

29.107 ovejas, estando afectadas 2.303, lo que suponía el 7,33%. Y en último lugar, pero con un porcentaje más bajo, se encontraba en la zona III, con un censo muestreado de 20.495 ovejas, de las cuales 19.240 no estaban afectadas y 1.255 se encontraban parasitadas por *W.m.*, lo que suponía el 6,52%.

	Enfermas	Sanas	% enfermas
Zona 1	2303	29107	7,33
Zona 2	1726	20052	7,93
Zona 3	1255	19240	6,52

Tabla nº 021. Número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, dependiendo de la ubicación geográfica o de la zona de estudio.



Gráfica nº 007. Representa los animales parasitados en función la ubicación geográfica o zona de estudio.

Mediante el cálculo del estadístico de contraste, se obtiene un valor de 53.6288, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.263e-12. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa, y por tanto, la zona en la que se encuentra la explotación tiene influencia en cuanto al número de ovejas que padecen el proceso.

El cálculo de Odds Ratio ofrece los siguientes valores:

Odds Ratio (1-2): 0.92

Odds Ratio (1-3): 1.21

Odds Ratio (2-3): 1.32

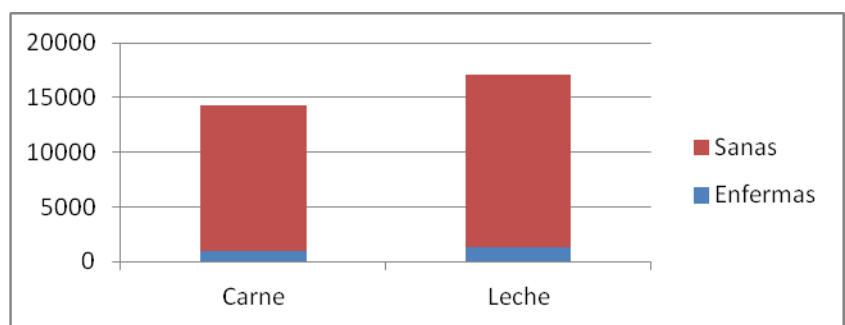
Al establecer una comparación entre las explotaciones de la zona I y zona II, se observa cómo según la estimación de OR de 0.92 hay una mayor afección de las ovejas de la zona II sobre la zona I, estableciéndose al invertir la orientación del OR (2-1), que la zona II tenía 1.09 más posibilidades de padecer esta parasitación que la zona I. La relación entre la zona I y III indica que la zona I, tenía 1.21 veces más posibilidades de verse afectadas las ovejas frente a la zona III. Y en la relación entre la zona II y zona III, la que tenía mayor probabilidad de que estén afectados los animales es la II, 1.32 veces más que la zonas III.

Se contrastaron las distintas zonas de estudio frente a la aptitud productiva de los animales para observar la presencia o no de miasis. Para la zona I, se utilizaron los resultados que se muestran en la (tabla nº 022 y la gráfica nº 008). Para el análisis de estos parámetros se aplicó el test de chi-cuadrado con corrección de Yates, para comprobar si las variables eran independientes o estaban relacionadas.

En la Z I, de 14.259 animales de aptitud cárnica muestreados, 13.281 estaban sanos en el momento de la encuesta y 978 habían padecido la enfermedad, lo que suponía el 6,86% y de los 17.151 animales de aptitud láctea estudiados en esta zona, 15.826 estaban sanos y 1.325 habían sido parasitados, resultando un porcentaje del 7,73%.

Zona I	Enfermas	Sanas	% enfermas
Carne	978	13281	6,86
Leche	1325	15826	7,73

Tabla nº 022. El número de animales afectados de miasis para la zona I de estudio, según su aptitud productiva.



Gráfica nº 008. Representación del número de animales afectados por miasis en la zona I de estudio, según su aptitud productiva.

El resultado establece un valor para el Estadístico de contraste de 8.4802, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0,003590. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que en la zona I, la aptitud productiva de las ovejas influye en la presencia de miasis. El resultado es estadísticamente significativo, siendo las explotaciones de leche las que se ven más afectadas.

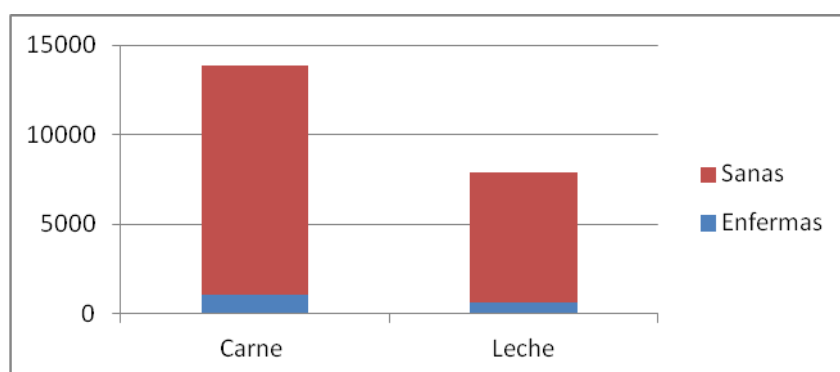
El cálculo del Odds Ratio (Carne-Leche) da un resultado de 0.88, o lo que es lo mismo, el OR inverso (2-1) indica que las ovejas de leche en la zona I tiene 1.14 veces más posibilidades de padecer una miasis por *W.m.*, que las de carne en esta zona.

Para la zona II, se utilizaron los resultados de la (tabla nº 023 y la gráfica nº 009), aplicándose el test de chi-cuadrado con corrección de Yates para comprobar si las variables eran independientes o estaban relacionadas.

En esta zona, de 13.857 animales de aptitud cárnica, 12.796 estaban sanos en el momento de la encuesta y 1.061 habían padecido la enfermedad por *W.m.*, lo que suponía el 7,66% y de los 7.921 animales de aptitud láctea, 7.256 estaban sanos y 665 habían sido parasitados, con un porcentaje del 8,40%.

Zona II	Enfermas	Sanas	% enfermas
Carne	1061	12796	7,66
Leche	665	7256	8,40

Tabla nº 023. El número de animales afectados de miasis para la zona II de estudio, según su aptitud productiva.



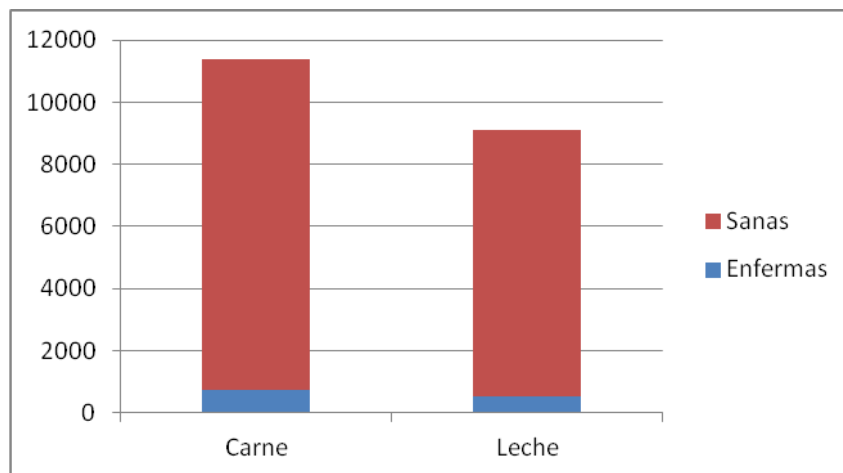
Gráfica nº 009. Representación del número de animales afectados por miasis en la zona II de estudio, según su aptitud productiva.

El Estadístico de contraste = 3.6675, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0,05548. Como el p-valor > 0.05, se acepta la hipótesis nula de que las variables son independientes. En la zona II, la aptitud productiva de las ovejas es independiente de si están o no enfermas. (Este tipo de p-valor, tan próximos al < 0,05 se consideran borderline). Al hallar el Odds Ratio (Carne-Leche) se observa un resultado de 0.90, y la inversión de los parámetros estudiados (2-1), pone de manifiesto que las ovejas de leche en la zona II tiene 1.11 veces más posibilidades de padecer una miasis por *W.m.*, que las de carne.

Para la zona III, los resultados de la (tabla nº 024 y la gráfica nº 010), se obtienen al aplicar el test de chi-cuadrado con corrección de Yates para comprobar si las variables son independientes o están relacionadas. Con un total de 11.397 animales de aptitud cárnica, 10.660 no se encontraban afectados y 737 habían padecido una parasitación por *W.m.*, lo que suponía el 6,47% y de los 9.098 animales de aptitud láctea, 8.580 estaban sanos y 518 habían sido parasitados, con un porcentaje del 5,70%.

Zona III	Enfermas	Sanas	% enfermas
Carne	737	10660	6,47
Leche	518	8580	5,70

Tabla nº 024. El número de animales afectados de miasis para la zona III de estudio, según su aptitud productiva.



Gráfica nº 010. Representación del número de animales afectados por miasis en la zona III de estudio, según su aptitud productiva.

El resultado de este tercer contraste establece un Estadístico de contraste = 5.126, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0,02357. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la

hipótesis nula de que las variables son independientes. En la zona III, las diferencias entre la aptitud productiva de las ovejas influye en la presencia de miasis, siendo estadísticamente significativas, para de las explotaciones de carne frente a las de leche.

Cuando se calcula el Odds Ratio (Carne-Leche) se obtiene un resultado de 1.15, lo que significa que las ovejas de carne en la zona III tiene 1.15 veces más riesgo de padecer una miasis por *W.m.*, que las de leche.

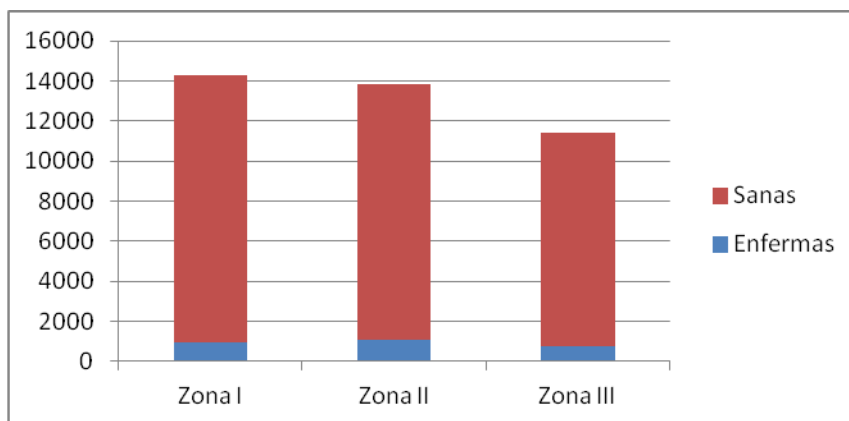
Los resultados indicaban que en la zona I, las ovejas de leche se ven más afectadas que las de carne, mientras que en la zona III se observaba el fenómeno contrario, son las ovejas de carne las más afectadas frente a las de leche, mientras que en las Zona II la aptitud productiva no influye en el número de animales enfermos.

Seguidamente, se realizó el análisis contrastando la aptitud productiva de las ovejas frente a las zonas de estudio en la que encontramos las explotaciones, para tratar de determinar si la zona influye en la presencia o no de miasis, obteniendo los datos de la (tabla nº 025 y gráfica nº 011), para lo cual, se aplicó el test de chi-cuadrado para comprobar la dependencia o independencia de los resultados.

En la Z I se encontraban 14.259 animales, de los cuales 13.281 estaban sanos, por 978 que habían padecido wohlfahrtiosis, lo que suponía el 6,86%. En la Z II, de los 13.857 animales, 12.796 estaban sanos frente a los 1.061 que habían estado parasitados, con un porcentaje del 7,66% y por último, en la Z III, de los 11.397 animales, 10.660 no habían padecido parasitosis por *W.m.*, frente a los 737 que si lo habían hecho, con una representación del 6,47%.

Aptitud carne	Enfermas	Sanas	% enfermas
Zona I	978	13281	6,86
Zona II	1061	12796	7,66
Zona III	737	10660	6,47

Tabla nº 025. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la aptitud cárnica con respecto a las zonas de estudio.



Gráfica nº 011. Representa los animales parasitados en función de la aptitud productiva cárnica, respecto a las zonas investigadas.

El test chi-cuadrado de independencia contrastando la aptitud cárnica, frente a las zonas de distribución geográfica en la provincia de Albacete arrojaba el siguiente resultado: estadístico de contraste = 14.5106, para 2 grado de libertad y un p-valor de 0,0007064. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto la zona en la que se encuentra la explotación tiene influencia en el número de ovejas de aptitud carne que tiene la enfermedad, siendo la zona II la que mayor prevalencia presenta (7,66%).

En cuanto a los valores obtenidos de Odds Ratio, se alcanzan los siguientes resultados:

Odds Ratio (1-2): 0.89

Odds Ratio (1-3): 1.07

Odds Ratio (2-3): 1.20

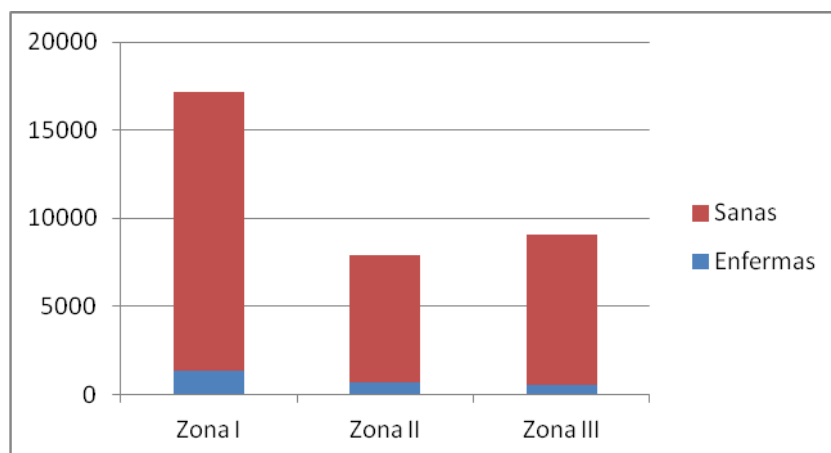
Entre la zona I y II, el valor del OR es de 0.89, lo que establece que al invertir el orden de los factores OR (2-1), que la zona II tenía 1.13 veces más posibilidades de padecer miasis que la zona I. Entre la zona I y III, con un valor de OR de 1.07 es la zona I la que tenía una probabilidad mayor de ser parasitada por *W.m.*, aunque esta posibilidad es muy pequeña. Esta relación entre la zona II y III, establecía un valor de 1.20 siendo pues, la zona II la que presentaba 1.20 veces más posibilidades de padecer miasis por *W.m.*

Seguidamente se realiza el contraste entre la aptitud láctea, frente a las zonas de geográfica (tabla nº 026 y gráfica nº 012) y se realizan los cálculos de chi-cuadrado para ver la dependencia o independencia de la aptitud láctea frente a la zona.

Para la aptitud láctea, se observaba que en la Z I se hallaban 17.151 animales, de los cuales 15.826 estaban sanos, por 1.325 que habían padecido miasis por *W.m.*, lo que suponía el 7,26%. En la Z II, de los 7.921 animales, 7.256 estaban sanos frente a los 665 que habían sido parasitados, con un porcentaje del 8,40% y por último en la Z III, de los 9.098 animales, 8.580 no habían padecido miasis por *W.m.*, frente a los 518 que si lo habían hecho, con una representación del 5,70%.

Aptitud leche	Enfermas	Sanas	% enfermas
Zona 1	1325	15836	7,26
Zona 2	665	7256	8,40
Zona 3	518	8580	5,70

Tabla nº 026. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la aptitud láctea con respecto a las zonas de estudio.



Gráfica nº 012. Representa los animales parasitados en función de la aptitud productiva láctea, respecto a las zonas investigadas.

El resultado del contraste para leche se establece según el estadístico de contraste = 52.9126, para 2 grados de libertad y un p-valor < 3.237e-12. Siendo el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa, y por tanto, la zona en la que se encuentra la explotación influye en el número de ovejas con aptitud leche que están enfermas, siendo la zona II la de mayor

porcentaje de animales afectados. Los valores de Odds ratio obtenidos en este contraste nos indican:

Odds Ratio (1-2): 0.92

Odds Ratio (1-3): 1.39

Odds Ratio (2-3): 1.52

Al invertir el OR (2-1) indica que la zona II tiene 1.09 veces más posibilidades de verse implicada en una miasis que la zona I, cuando las ovejas son de producción láctea. Al relacionar las zonas I y III, es la zona I la que presenta mayor posibilidad 1.39 veces de verse afectada frente a la III. Por último, al relacionar las zonas II y III, se observa como la zona II es 1.52 veces más propensas a padecer parasitaciones por *W.m.*, que la III.

Al relacionar la aptitud productiva frente a las distintas zonas de investigación, se observaba que tanto la producción láctea como la cárnica tenían mayor probabilidad de sufrir una parasitación por *W.m.*, si estas explotaciones se encontraban en la Zona II.

Tras realizar los tres primeros contrastes, se observaba que las ovejas con aptitud láctea eran más propensas a padecer una wohlfahrtiosis, pero hay dos factores que se manifestaban como predisponentes al padecimiento de una wohlfahrtiosis, el sistema o régimen de explotación (extensivo) y la zona de estudio (zona II), factores que se deberían tener en cuenta a la hora de valorar cual de los dos era más influyente a la hora de desencadenar una miasis por *W.m.*

En la siguiente tabla (nº 027), se puede comprobar cuales eran los dos factores fundamentales a diferenciar. Los datos obtenidos por zonas han sido los siguientes en cuanto al sistema de explotación:

	Extensiva	Semiextensiva	Intensiva	Leche	Carne
Zona I	24 (60,0%)	14 (35,0%)	2 (5,0%)	15 (37,5%)	25 (62,5%)
Zona II	40 (83,3%)	7 (14,6%)	1 (2,1%)	11 (22,9%)	37 (77,1%)
Zona III	27 (79,4%)	7 (20,6%)	0 (0,0%)	7 (20,6%)	27 (79,4%)

Tabla nº 027. Tabla de confluencia entre los factores estudiados, zona II y explotaciones extensivas.

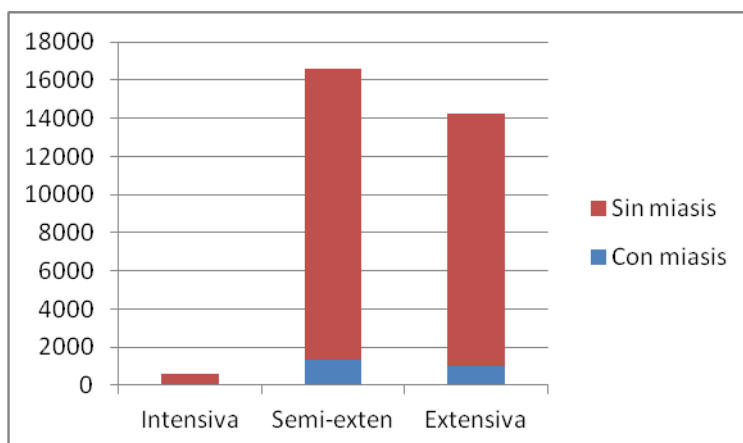
Por lo tanto, ahora la cuestión es saber cuál de los dos parámetros es más significativo a la hora de producir una afección por moscas sobre los animales.

A continuación se realizaron los análisis de contraste entre las zona de estudio frente a los regímenes de explotación, para tratar de determinar si la zona influía en la presencia o no de miasis, obteniendo los datos de la (tabla nº 028 y gráfica nº 013), para lo cual, se aplicó el test de chi-cuadrado para comprobar la dependencia o independencia de los resultados.

La zona I, contaba con dos explotaciones intensivas con un total de 606 animales y ninguno en el momento de la visita-encuesta había padecido la enfermedad. Por otro lado, de los 16.588 animales que tenían un régimen de explotación semi-extensiva en esta zona, 1.325 habían padecido alguna afección miásica cutánea frente a los 15.263 animales que no habían sufrido ninguna parasitación, resultando por tanto, una prevalencia del 7,99%. Y de los 14.216 animales de explotaciones con un régimen extensivo, 978 habían sufrido una miasis frente a los 13.238 que estaban sanos, con un porcentaje del 6,88% de animales enfermos.

Zona I	Con miasis	Sin miasis	% Enfermas	Total
Intensiva	0	606	0%	606
Semi-extensiva	1325	15263	7,99%	16588
Extensiva	978	13238	6,88%	14216

Tabla nº 028. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona I con respecto al régimen de explotación del rebaño.



Gráfica nº 013. Representa el número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona I con respecto al régimen de explotación del rebaño.

El resultado del contraste = 62.7265, para 2 grados de libertad y un p-valor < 2.394e-14. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto el régimen de explotación que rige en la zona I influye en el número de animales afectados.

Los valores de Odds Ratio obtenidos en este contraste nos indican:

Odds Ratio (1-2): 0.0

Odds Ratio (1-3): 0.0

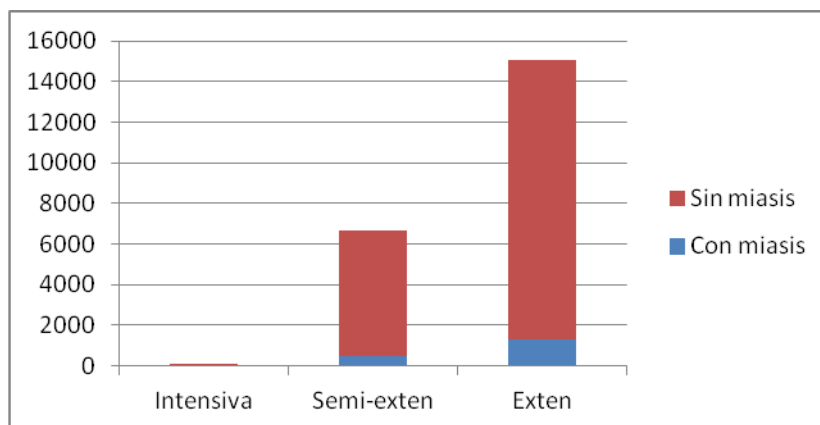
Odds Ratio (2-3): 1.18

Las explotaciones de la zona I con régimen semi-extensivo tienen 1.18 veces más posibilidades de verse implicadas en una miasis que las de régimen extensivo.

Para la Zona II, (tabla nº 029 y gráfica nº 014), se procedió estadísticamente de igual manera. Esta zona contaba con una explotación intensiva con un total de 48 animales y ninguno en el momento de la visita-encuesta había padecido la enfermedad. Por otro lado, de los 6.667 animales que tenían un régimen de explotación semi-extensivo, 456 habían padecido alguna miasis, mientras que 6.211 estaban sanas, lo que suponía el 6,84% de los animales, mientras que en las explotaciones de régimen extensivo en esta zona, de los 15.063 animales, se encontraban afectados por wohlfahrtiosis 1.270 y sanos 13.793, lo que suponía el 8,43% de los animales, afectados por *W.m.*

Zona II	Con miasis	Sin miasis	% Enfermos	Total
Intensiva	0	48	0%	48
Semi-extensiva	456	6211	6,84%	6667
Extensiva	1270	13793	8,43%	15063

Tabla nº 029. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona II con respecto al régimen de explotación del rebaño.



Gráfica n° 014. Representa el número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona II con respecto al régimen de explotación del rebaño.

El resultado del contraste = 20.1838, para 2 grados de libertad y un p-valor de 4.141e-05. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa, y por tanto, el régimen de explotación que rige en la zona II influye en el número de animales afectados.

Los valores de Odds Ratio obtenidos en este contraste nos indican:

Odds Ratio (1-2): 0.0

Odds Ratio (1-3): 0.0

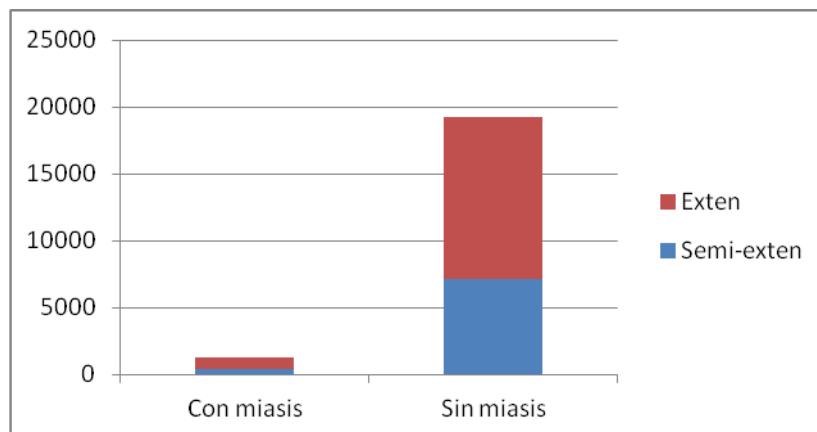
Odds Ratio (2-3): 0.80

Al invertir el OR (2-3), se obtiene que las explotaciones de la zona II con régimen extensivo tienen 1.25 veces más probabilidades de verse implicadas en una miasis que las de régimen semi-extensivo.

Los datos de la Zona III (tabla n° 030 y gráfica n° 015), ponen de manifiesto la existencia de 7.509 animales, en régimen de explotación semi-extensivo, 421 habían padecido alguna miasis, mientras que 7.088 estaban sanas, lo que suponía el 5,61% de los animales afectados, por otro lado, en las explotaciones con régimen extensivo de los 12.986 animales, 12.152 estaban sanos y 834 habían padecido wohlfahrtiosis, con una prevalencia del 6,42% de animales afectados.

Zona III	Con miasis	Sin miasis	% Enfermas	Total
Semi-extensivo	421	7088	5,61%	7509
Extensivo	834	12152	6,42%	12986

Tabla n° 030. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona III con respecto al régimen de explotación del rebaño.



Gráfica n° 015. Representa el número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, para la zona III con respecto al régimen de explotación del rebaño.

El resultado del contraste = 5.366, para 1 grados de libertad y un p-valor de 0.02053. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto, el régimen de explotación que rige en la zona III influye en número de animales afectados.

Los valores de Odds Ratio (1-2) da un valor de 0.87, pero al invertirlo, (2-1), se obtenía que las explotaciones de la zona III con régimen extensivo tienen 1.16 veces más posibilidades de verse implicadas en una miasis que las de régimen semiextensivo.

Por lo que la zona I mantiene una prevalencia mayor para las explotaciones de régimen de semi-extensivo, frente a las zonas II y III, donde la prevalencia es superior en las explotaciones de régimen extensivo.

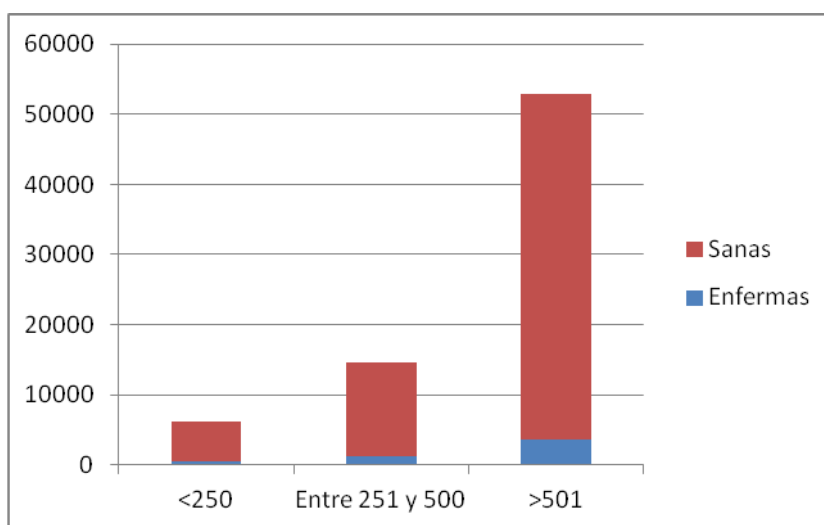
En el siguiente contraste se analiza la dependencia del tamaño del rebaño y el porcentaje de ovejas enfermas en el mismo. El número de animales en los que se dividió cada grupo se sitúa en: (<250, <251-500> y 501<), encontrando 43 explotaciones del primer grupo, 35 explotaciones del segundo y 44 del tercero. Se utilizó el test chi-

cuadrado de independencia, del que se obtuvieron los siguientes resultados representados en la (tabla nº 031 y gráfica nº 016).

Las explotaciones de menos de 250 animales, contaban con 6.201 ovejas, con 5.694 que estaban sanas y 507 que estaban afectadas por miasis por *W.m.*, lo que suponía el 8,18%. Las explotaciones que se situaban en el intervalo de <251 a 500> animales, de un total de 14.613 ovejas, 13.399 estaban sanas, con 1.214 ovejas afectadas por *W.m.*, lo que suponía el 8,31%, siendo la fracción de mayor afectación animal. Por último, las explotaciones de mayor tamaño o superiores a 501< animales, son las menos afectadas porcentualmente, así de 52.869 ovejas investigadas, 49.306 estaban sanas, frente a las 3.563 ovejas afectadas por *W.m.*, lo que supone el 6,74%.

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	507	5694	8,18
Entre 251 y 500	1214	13399	8,31
501<	3563	49306	6,74

Tabla nº 031. Número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del tamaño de la explotación.



Gráfica nº 016. Representa los animales parasitados en la provincia de Albacete, en función del tamaño de la explotación.

El resultado del contraste para el tamaño de la explotación se establece en un Estadístico de contraste = 52.5728, para 2 grado de libertad y un p-valor de 3.837e-12.

Como el p-valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que el porcentaje de ovejas infectadas depende del tamaño del rebaño. Al calcular el Odds ratio:

Odds Ratio (1-2): 0.98

Odds Ratio (1-3): 1.23

Odds Ratio (2-3): 1.25

Qué en la relación entre los intervalos entre las explotaciones menores de <250 animales y las que se encontraban entre <251 y $500>$ animales, el OR es de 0.98, lo que al invertir el OR (2-1), suponía que las explotaciones intermedias tenían 1.02 veces más probabilidades de verse afectadas que las menores de 250 animales de padecer miasis por *W.m.* De la misma manera, entre las explotaciones menores de 250 animales y las superiores a los 501 animales, con un OR de 1.23, indicaba que las más pequeñas tenían 1.23 veces más posibilidades de verse afectadas. Y entre las explotaciones intermedias y las mayores de 501 animales, con un OR de 1.25, mostraba que eran las intermedias las que tenían 1.25 veces más probabilidades de padecer wohlfahrtiosis frente a las explotaciones de mayor tamaño.

Según estos datos, las explotaciones intermedias $<251-500>$ son las más propensas a padecer una wohlfahrtiosis pero, no a mucha distantes de las de pequeño tamaño.

Para el siguiente análisis se tomó como referencia el número de animales por explotación, 43 para las menores de 250 animales, 35 para las de tamaño intermedio $<251-500>$ y 44 para las de mayor tamaño $501<$, frente a las zonas de estudio, Z I con 40 explotaciones, Z II con 48 explotaciones y Z III con 34, con el fin de conocer el porcentaje de animales afectados y se calculó por medio del test chi-cuadrado la dependencia o independencia de sus factores. Los datos que se obtuvieron de dichas operaciones vienen consignados en la (tabla nº 032 y la gráfica nº 017).

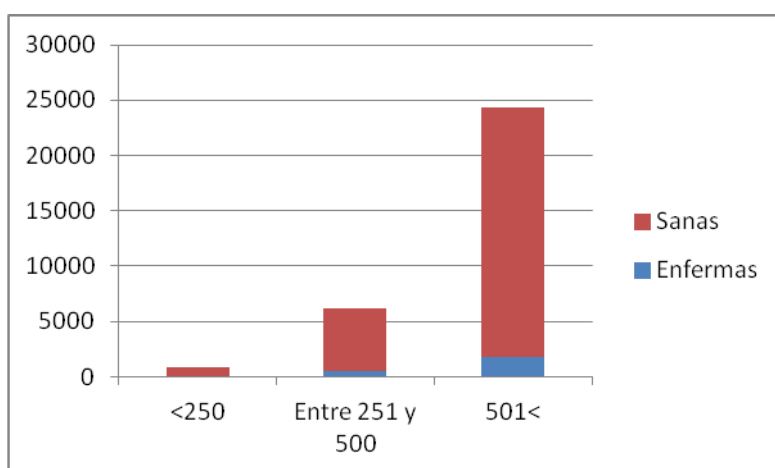
En la zona I, en explotaciones con menos de 250 animales, de un total de 809 animales, 748 ovejas estaban sanas en el momento del control y 61 habían padecido miasis por *W.m.*, lo que suponía el 7,54%. Seguidamente, las explotaciones intermedias

con <251-500> animales, tenían 6.208 animales, de los cuales 5.714 estaban sanos y 494 ovejas habían sufrido una miasis por *W.m.*, lo que suponía el **7,96%**, siendo este el porcentaje de referencia más alto para las explotaciones de esta zona. Las explotaciones con más de 501 animales, suponían 24.393, con 22.645 ovejas sanas y 1.748 ovejas que habían padecido la enfermedad con un porcentaje del 7,17%. La media de esta zona I es del 7,33% de animales enfermos.

Zona I

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	61	748	7,54
Entre 251 y 500	494	5714	7,96
501<	1748	22645	7,17

Tabla nº 032. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la zona de estudio I y el tamaño del rebaño.



Gráfica 017. Representa los animales parasitados en función de, la zona de estudio I y el tamaño del rebaño.

Un Estadístico de contraste = 4.6155, para 2 grado de libertad y un p-valor de 0,09948. Como el p-valor > 0.05, rechazamos la hipótesis nula de que las variables son independientes. Aceptamos la independencia. Dentro de la zona I, el tamaño del rebaño no influye en el porcentaje de ovejas infectadas. Al establecer el Odds Ratio de estos contrastes, obtenemos:

Odds Ratio (1-2): 0.943

Odds Ratio (1-3): 1.056

Odds Ratio (2-3): 1.12

Lo que ponía de manifiesto que las explotaciones con tamaño inferior frente a las de tamaño medio en la zona I, presentaban un OR de 0.943, pero si se invierte el OR (2-1) se determinaba que las explotaciones de tamaño intermedio <251-500> tenían 1.060 más probabilidades de verse afectadas por *W.m.* que las explotaciones <250. Siguiendo el mismo procedimiento, las explotaciones más pequeñas tenían 1.056 más posibilidades de sufrir una miasis que las explotaciones mayores de 501 animales. Por último, cuando se contrastaron los valores entre las explotaciones intermedias <251-500> y las mayores de 500< se observó que las de tamaño intermedio tenían 1.12 veces mayor predisposición al padecimiento de una miasis por *W.m.*

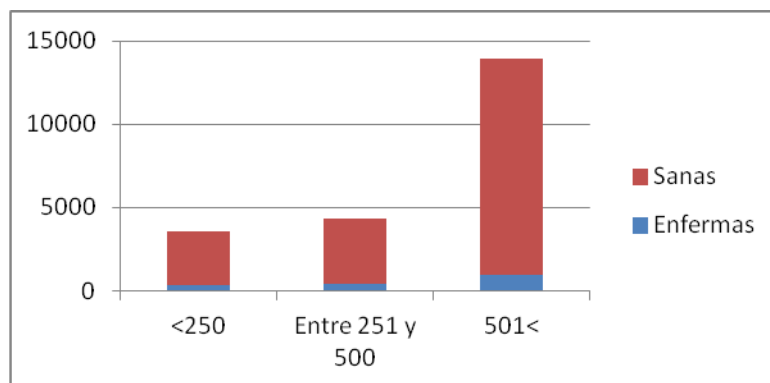
Para la zona II, se realizaron los cálculos del test chi-cuadrado que proporcionaron los datos consignados en la (tabla nº 033 y la gráfica nº 018).

Para la Zona II, los porcentajes establecidos en explotaciones < 250, con un total de 3.545 animales, de los cuales 3.227 estaban sanos y 318 habían padecido miasis por *W.m.*, lo que suponía un porcentaje del 8,97%. Porcentaje que se veía superado por las explotaciones con un intervalo intermedio de <251-500> animales, con 4.318 ovejas, de las cuales 3.860 estaban sanos y 458 habían padecido miasis por *W.m.*, o sea el 10,61%, siendo este el porcentaje más elevado de la zona. Por otro lado, tenemos que las explotaciones mayores de 501 animales, tenían 13.915 animales, de los cuales, 12.965 estaban sanos y 950 se habían visto afectados por una miasis cutánea, dando como resultando el 6,90% de los animales habían padecido la enfermedad. El promedio de la zona II es del 7,93%.

Zona II

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	318	3227	8,97
Entre 251 y 500	458	3860	10,61
501<	950	12965	6,90

Tabla nº 033. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la zona de estudio II y el tamaño del rebaño.



Gráfica n° 018. Representa los animales parasitados en función de, la zona de estudio II y el tamaño del rebaño.

Como resultado, se obtuvo un Estadístico de contraste = 70.8472, para 2 grado de libertad y un p-valor de 4.128e-16. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. Dentro de la zona II, el porcentaje de ovejas infectadas depende del tamaño del rebaño. Al calcular el Odds Ratio, obtenemos:

Odds Ratio (1-2): 0.83

Odds Ratio (1-3): 1.34

Odds Ratio (2-3): 1.62

Las explotaciones con <250 animales frente a las de <251-500> en la zona II, presentaban un OR de 0.83, invirtiendo el OR (2-1) se determinaba que las explotaciones intermedias con <251-500> tenían 1.20 más probabilidades de verse afectadas por una miasis por *W.m.* que las explotaciones <250. Asimismo, las explotaciones <250 tenían 1.34 veces más posibilidades de sufrir una miasis que las explotaciones 501< animales. Por último, cuando se contrastaban los valores entre las explotaciones de <251-500> y 500<, se observaba que las de las primeras tenían 1.62 veces más posibilidades de sufrir de una miasis por *W.m.*

Para la zona III, se continuaron los cálculos del test de chi-cuadrado, y se obtuvieron los datos que muestran la (tabla n° 034 y la gráfica n° 019).

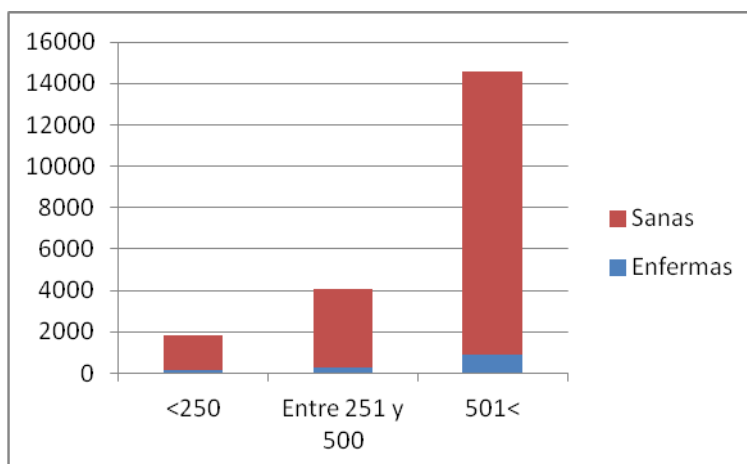
En la zona III, los porcentajes obtenidos en los tres intervalos mostraban que, en las explotaciones <250, con 1.847 animales, de los cuales 1.719 estaban sanos y 128 habían padecido parasitación por *W.m.*, con un porcentaje del **6,93%**. Seguidamente los

rebaños situados en el intervalo entre <251-500> animales, con 4.087 animales, de los cuales 3.825 estaban sanos y 262 habían padecido la enfermedad, o sea, el 6,41%. Finalmente, las explotaciones mayores de 501< animales, con 14.561, tenían 13.696 animales sanos y 865 animales afectados, lo que suponía el 5,94%. El promedio de animales afectados en esta zona era del 6,12%.

Zona III

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	128	1719	6,93
Entre 251 y 500	262	3825	6,41
>501	865	13696	5,94

Tabla n° 034. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la zona de estudio III y el tamaño del rebaño.



Gráfica n° 019. Representa los animales parasitados en función de, la zona de estudio III y el tamaño del rebaño.

Un Estadístico de contraste = 3.5246, para 2 grado de libertad y un p-valor de 0.1716. Como el p-valor > 0.05, se acepta la independencia. Dentro de la zona III, el porcentaje de ovejas infectadas es independiente del tamaño del rebaño, por lo que los resultados no son estadísticamente significativos. El Odds Ratio nos aporta los siguientes resultados:

Odds Ratio (1-2): 1.09

Odds Ratio (1-3): 1.18

Odds Ratio (2-3): 1.08

Se puede apreciar, a la vista de estos resultados, que las explotaciones con <250 animales frente a las de <251-500> en la zona III, presentan un OR de 1.09, lo que determina que las explotaciones menores de 250 animales tenían 1.09 veces más probabilidades de verse afectadas que las explotaciones <251-500> por una parasitación por *W.m.* Asimismo, las explotaciones <250 tenían 1.18 más posibilidades de sufrir una miasis que las explotaciones 501< animales. Por último, cuando se contrastaban los valores entre las explotaciones de <251-500> y 500<, se observaba que las de las primeras tenían 1.08 veces más posibilidades al padecimiento de una miasis por *W.m.*

En la zona III, los ganados más afectados eran los rebaños de tamaño más pequeños.

En resumen de estos tres últimos contrastes era: que en la zona I, con un porcentaje del 7,96% para el intervalo de explotaciones con <251-500>, siendo en este el porcentaje de animales infectados independiente del tamaño del rebaño. En la zona II, es también el segundo intervalo <251-500>, con un porcentaje del 10,61%, pero en este caso en número de animales afectados si depende del tamaño del rebaño. En la zona III, el porcentaje obtenido es del 6,93%, para explotaciones menores de 250 animales, pero al igual que en la zona I, el número de animales infestados es independiente del tamaño del rebaño.

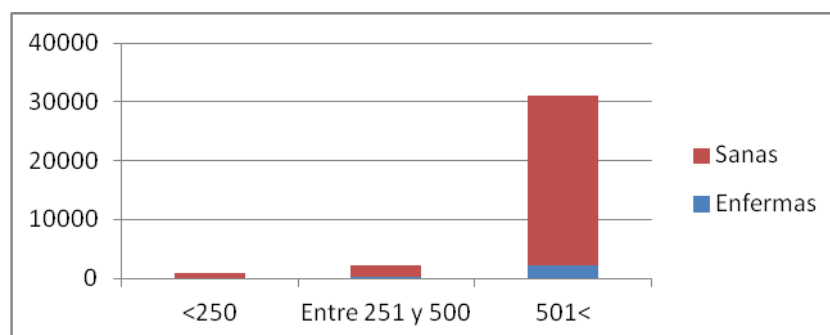
Por otro lado, se analizaron las valoraciones en función de la aptitud productiva y el tamaño del rebaño junto con el porcentaje de ovejas enfermas en el rebaño, observando la independencia de los resultados por medio del test chi-cuadrado, para rebaños de leche, datos establecidos en la (tabla nº 035 y la gráfica nº 020).

En rebaños de aptitud láctea con menos de <250 animales, juntaban un total de 816 animales, de los cuales 738 estaban sanos y 78 habían sufrido la parasitación, lo que suponía el 9,56%. Entre los rebaños de <251-500> con 2.240 animales, 1.982 estaban sanos y 258 habían padecido una miasis por *W.m.*, el 11,52%. Por último, los rebaños de más de 501< animales, habían padecido miasis por *W.m.*, el 6,98%.

Aptitud leche

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	78	738	9,56
Entre 251 y 500	258	1982	11,52
501<	2172	28942	6,98

Tabla n° 035. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la aptitud láctea y el tamaño del rebaño.



Gráfica n° 020. Representa los animales parasitados en función de, la aptitud láctea y el tamaño del rebaño.

Un Estadístico de contraste = 69.2985, para 2 grados de libertad y un p-valor de 8.954e-16. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis de independencia por lo que en ovejas con aptitud láctea, el tamaño del rebaño influye en el porcentaje de animales infestados.

Al calcular el Odds Ratio, obtenemos:

Odds Ratio (1-2): 0.81

Odds Ratio (1-3): 1.41

Odds Ratio (2-3): 1.73

Las explotaciones con <250 animales frente a las de <251-500> para aptitud láctea, presentaban un OR de 0.81, al invertir el OR (2-1) se determinó que las explotaciones de <251-500> animales tienen 1.23 más probabilidades de verse afectadas que las explotaciones <250 por una miasis por *W.m.* Las explotaciones <250 tenían 1.41 más posibilidades de sufrir una miasis que las explotaciones 501< animales. Por último, cuando se contrastaron los valores entre las explotaciones de <251-500> y 500<, se observó que las de las primeras tenían 1.73 veces más probabilidades de sufrir una miasis por *W.m.*

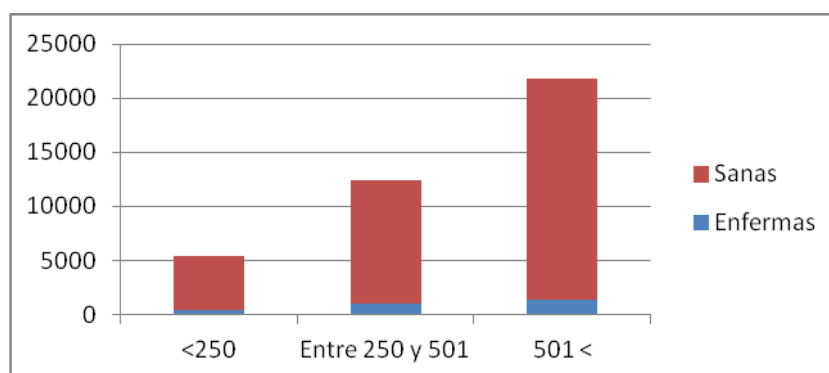
Inmediatamente después, se analizaron los animales con aptitud productiva cárnica, y se aplicó el test de chi-cuadrado para observar si la aptitud productiva influía en el número de animales enfermos en función del tamaño del rebaño, datos que fueron colocados en la (tabla nº 036 y la gráfica nº 021).

Los rebaños de aptitud cárnica menores de <250 animales, estaban constituidos por un total de 5.385 animales, de los cuales 4.956 estaban sanos y 429 habían padecido la enfermedad lo que supone el 7,97%. Los rebaños de <251-500> con 12.373 animales, de los cuales 11.417 estaban sanos y 956 habían padecido una miasis por *W.m.*, el 7,73%, y los rebaños con más de 501 animales, con 21.755 ovejas, de las cuales 20.364 estaban sanas y 1.391 habían sufrido una miasis por *W.m.*, lo que suponía el 6,39%.

Aptitud cárnica

Tamaño del rebaño	Enfermas	Sanas	% enfermas
<250	429	4926	7,97
Entre 250 y 500	956	11417	7,73
500<	1391	20364	6,39

Tabla nº 036. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la aptitud cárnica y el tamaño del rebaño.



Gráfica nº 021. Representa los animales parasitados en función de, la aptitud cárnica y el tamaño del rebaño.

Un Estadístico de contraste = 30.5353, para 2 grado de libertad y un p-valor de 2.341e-07. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis de independencia. Dentro de las ovejas con aptitud cárnica, el tamaño del rebaño influye en el porcentaje de ovejas infectadas y el Odds Ratio, cruzándolos diferentes factores nos da el siguiente resultado:

Odds Ratio (1-2): 1.03

Odds Ratio (1-3): 1.27

Odds Ratio (2-3): 1.23

En las explotaciones con <250 animales frente a las de <251-500> para aptitud cárnica, presentaban un OR de 1.03, lo que determinaba que las explotaciones menores de 250 animales tenían 1.03 más probabilidades de verse afectadas que las explotaciones <251-500> por miasis por *W.m.* Las explotaciones <250 tenían 1.27 más posibilidades de sufrir una miasis que las explotaciones 501< animales. Por último, cuando se contrastaron los valores entre las explotaciones de <251-500> y 500<, quedó claro que explotaciones medianas tenían 1.23 veces más probabilidades de padecer una miasis parasitaria por *W.m.*

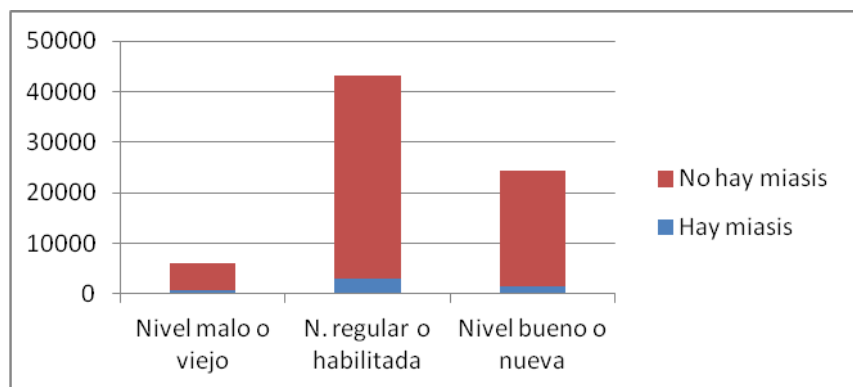
En las explotaciones con aptitud láctea, se obtiene que los rebaños con el intervalo entre <251-500>, presentaban el mayor porcentaje de animales enfermos 11,52%, pero en los rebaños de aptitud cárnica eran las menores de <250 animales, con el 7,97%.

Se estudió de la misma manera las condiciones de alojamiento de los animales, según el nivel estructural de las instalaciones. Aparecían con un nivel estructural malo 22 instalaciones, 68 con nivel regular y 32 con un nivel bueno. Cuando se analizó la independencia que se establecía entre el nivel estructural de las instalaciones y el número de ovejas enfermas por medio del test de independencia de chi-cuadrado, se obtuvieron los siguientes datos mostrados en la (tabla nº 037 y la gráfica nº 022).

Las explotaciones con nivel estructural malo o antiguas, de un total de 6.051 animales ubicados en estas instalaciones, 5.447 estaban sanos y 604 habían pasado por afecciones miásicas cutáneas por *W.m.*, lo que suponía el 9,98% de los animales. En las explotaciones con nivel estructural regular o instalaciones adaptadas de estructuras viejas o rehabilitadas, se tenían 43.167 animales, de los cuales 40.057 estaban sanos y 3.110 habían padecido wohlfahrtiosis, representando el 7,20% de los animales. En las explotaciones con nivel bueno o nuevas, tenían 24.465, de las cuales 22.895 estaban sanas y 1.570 habían sufrido miasis por *W.m.*, lo que suponía el 6,42% de los animales.

	Hay miasis	No hay miasis	% enfermas
Nivel malo	604	5447	9,98
Nivel regular	3110	40057	7,20
Nivel bueno	1570	22895	6,42

Tabla n° 037. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel de las instalaciones.



Gráfica n° 022. Representa los animales parasitados en función del nivel estructural de las instalaciones.

Presentan un Estadístico de contraste = 92.7633, para 2 grados de libertad y un p-valor de $2.2e-16$. Como el p-valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. El nivel estructural de cada granja influye en el número de ovejas enfermas. En las explotaciones investigadas, al calcular el OR entre los distintos niveles estructurales de las explotaciones, se obtuvo:

Odds Ratio (1-2): 1.43

Odds Ratio (1-3): 1.62

Odds Ratio (2-3): 1.13

Las más afectadas eran las de peor valoración estructural, y que presentaban 1.43 y 1.62 veces más probabilidades de padecer infestaciones por *W.m.*, que las de nivel estructural regular o bueno. En la relación entre las explotaciones de nivel estructural regular y bueno, también está a favor de la primera, de manera que las regulares tenían 1.13 veces más posibilidades de padecer esta miasis. Por lo que se establece que, a peor nivel estructural de la explotación mayor es la posibilidad de padecer miasis.

En la tabla nº 038 se distribuyen las explotaciones en función de su nivel estructural, la zona de ubicación y el número de explotaciones con aptitud de carne o leche, y se muestra donde se sitúan las tres explotaciones intensivas del estudio.

Nivel estructural	Zonas	Leche	Carne	Total	
N. Malo	Zona I	1	4	5	I (Leche) nº 6
	Zona II	2	11	13	I (Carne) nº 36
	Zona III	1	3	4	
N. Regular	Zona I	10	17	27	
	Zona II	3	15	18	I (Carne) nº 57
	Zona III	5	18	23	
N. Bueno	Zona I	4	4	8	
	Zona II	6	11	17	
	Zona III	1	6	7	

Tabla nº 038. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel estructural de las instalaciones, la aptitud productiva y la zona de ubicación de la explotación. Además, se observa la ubicación de las explotaciones intensivas. (I = Intensiva)

Las 22 explotaciones con nivel estructural malo se repartían por zonas de la siguiente manera: En la zona I aparecían 5 explotaciones (L=1/C=4), en la zona II, de 13 explotaciones (L=2/C=11) y en la zona III se localizaron 4 (L=1/C=3). En este grupo 2 de estas explotaciones eran de carácter intensivo (L=1/C=1).

De las 68 explotaciones con nivel estructural regular o habilitadas, por zonas se encontraban: En la zona I, 27 explotaciones (L=10/C=17), en la zona II, eran 18 (L=3/C=15) y en la zona III con 23 (L=5/C=15). En la zona II se podía observar la presencia de una 1 explotación intensiva (C=1).

Por último, de la 32 explotaciones con nivel estructural bueno o nuevas, aparecían: en la Zona I, 8 (L=4/C=4), en la zona II, con 17 (L=6/C=11) y en la zona III, eran 7 las explotaciones (L=1/C=6).



Imágenes n° 039 y n° 040. Instalaciones malas (Tinas), y nivel higiénico-sanitario malo. (Originales).



Imágenes n° 041 y n° 042. Instalaciones regulares, y nivel higiénico sanitario regular. (Originales).



Imágenes n° 043 y n° 044, Instalaciones buenas y nivel higiénico-sanitario bueno. (Originales).

Otro aspecto importante que se tuvo en cuenta fue la observación de como influía el nivel higiénico-sanitario del alojamiento en los animales, y este estudio dictaminó que había 10 explotaciones con condiciones higiénico-sanitarias malas, 80 explotaciones con un nivel regular y 32 con un nivel higiénico-sanitario bueno.

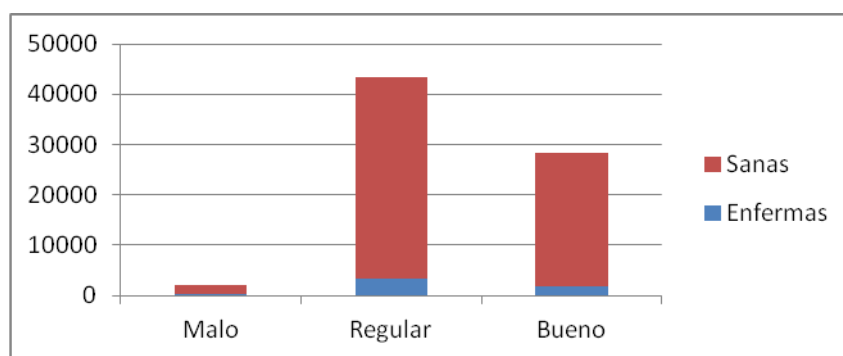
Al analizar la independencia que se establecía entre el nivel higiénico-sanitario de las instalaciones y el número de ovejas enfermas por medio del test de independencia de chi-cuadrado, se obtuvieron los siguientes datos plasmados en la (tabla n° 039 y la gráfica n° 023).

Las instalaciones con explotaciones con un nivel higiénico-sanitario malo, se cuantificaron en un total de 2.003 animales, con 1.792 animales que estaban sanos frente a los 211 animales afectados por *W.m.*, lo que suponía un 10,53%. En las

explotaciones cuyas instalaciones higiénico-sanitarias eran regulares, se obtuvo que de 43.368 animales, 40.051 estuvieran sanos, frente a los 3.317 animales que habían padecido miasis por *W.m.*, con un porcentaje del 7,65%. Por último, las explotaciones en las que el ganadero tenía unas mejores condiciones higiénico-sanitarias en sus instalaciones, el resultado fue que de 28.312 ovinos, 26.556 estaban sanos y 1.756 habían sufrido la enfermedad, resultando el porcentaje más bajo 6,20%.

Nivel higiénico-sanitario	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	211	1792	10,53%
Regular	3317	40051	7,65%
Bueno	1756	26556	6,20%

Tabla n° 039. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación.



Gráfica n° 023. Representa los animales parasitados en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación.

El estadístico de contraste = 88.7948, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.2e-16. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto el nivel higiénico-sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas que hay.

Al calcular el Odds Ratio, se obtiene:

Odds Ratio (1-2): 1.42

Odds Ratio (1-3): 1.78

Odds Ratio (2-3): 1.25

Se pone de manifiesto que las más afectadas son las instalaciones con peor valoración higiénico-sanitaria y que presentaban 1.42 y 1.78 veces más probabilidades de padecer infestaciones por *W.m.*, que las de nivel higiénico-sanitario regular o bueno. En la relación entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular y bueno, también estaban a favor de la primera, de manera que las regulares tenían 1.25 veces más posibilidades de padecer esta miasis. Cuanto peor sea el nivel higiénico-sanitario de la explotación mayor es la posibilidad de padecer miasis.

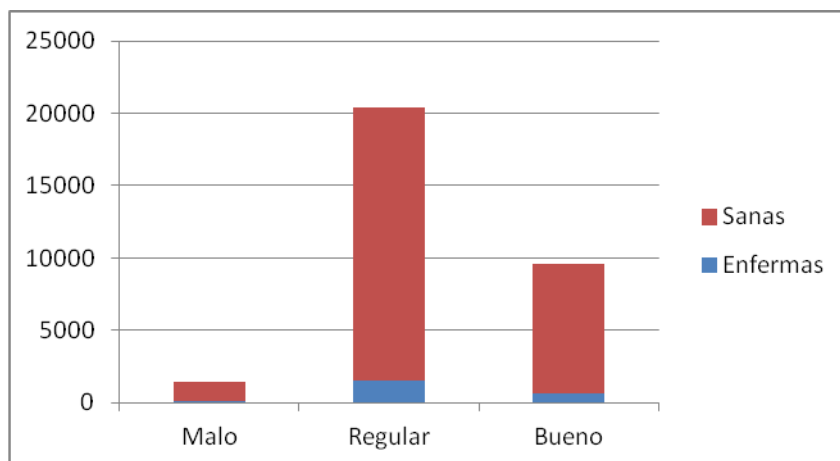
Posteriormente se estudió cómo influye el nivel higiénico-sanitario de las instalaciones dependiendo de la zona.

El primer contraste de la zona I, proporciona los siguientes resultados para el nivel higiénico-sanitario de las 40 instalaciones ubicadas en esta zona y por medio del cálculo del test chi-cuadrado se estableció si el nivel higiénico-sanitario de las instalaciones y la zona de su ubicación influyen en el número de animales enfermos, datos que vienen expresados en la (tabla nº 040 y la gráfica nº 024).

Los resultados del estudio indicaron que en las explotaciones de nivel higiénico-sanitario malo, había un total de 1.437 animales, de los cuales 1.292, estaban sanos y 145 habían padecido una parasitación por *W.m.*, resultando en **10,09%** de ovejas enfermas. Los datos correspondientes a instalaciones de nivel higiénico-sanitario regular en la Zona I, de 20.403 animales, 18.892 estaban sanos y 1.511 habían estado afectados, suponiendo el 7,41% de los óvidos. Y para explotaciones con nivel higiénico-sanitario bueno en esta misma zona, se encontraron 9.570 animales, de los cuales 8.923 óvidos estaban sanos y 647 habían sufrido una wohlfahrtiosis con un porcentaje del 6,76%.

Zona I	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	145	1292	10,09%
Regular	1511	18892	7,41%
Bueno	647	8923	6,76%

Tabla nº 040. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona I.



Gráfica n° 024. Representa los animales parasitados en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona de estudio I.

Un Estadístico de contraste = 20.8534, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.963e-05. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto en la zona I el nivel higiénico-sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas que hay.

Se calcula el Odds Ratio de estos contrastes para saber qué nivel higiénico-sanitario es el que induce mayor parasitación:

Odds Ratio (1-2): 1.40

Odds Ratio (1-3): 1.55

Odds Ratio (2-3): 1.10

Como puede apreciarse, en la Zona I, las explotaciones con un nivel higiénico-sanitario malo tenían 1.40 veces más posibilidades de verse afectadas que las de nivel higiénico-sanitario regular y 1.55 más posibilidades que las de nivel sanitario bueno. Entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular y bueno, se establecía un OR de 1.10, lo que indicaba que las explotaciones con un nivel regular presentaban más posibilidades de padecer una miasis por *W.m.* que las del nivel bueno.

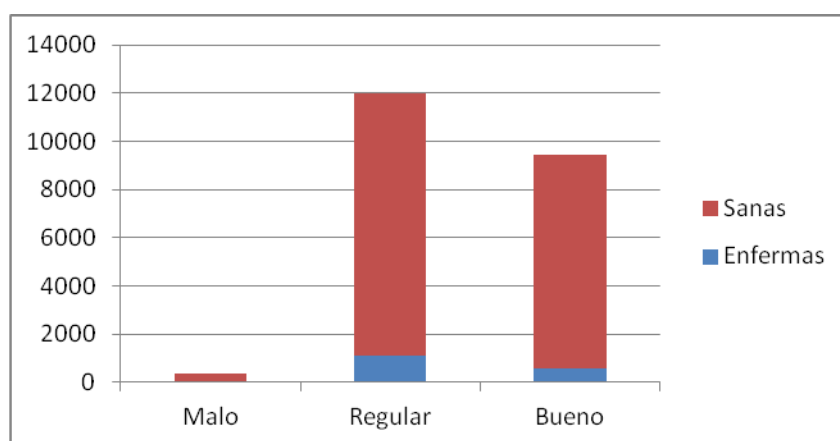
Las explotaciones de nivel higiénico-sanitario malo son las más propensas a padecer esta afección en la zona I.

El segundo contraste de la zona II, proporcionaba los siguientes resultados para el nivel higiénico-sanitario de las 48 instalaciones de las explotaciones ubicadas en esta zona y mediante el test chi-cuadrado se valoró si el nivel higiénico-sanitario y la zona influyen en el número de animales enfermos, dando con resultado los datos que aparecen en la (tabla nº 041 y la gráfica nº 025).

Las explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo contaban con 368 animales, de los cuales 331 estaban sanos y 37 habían padecido una parasitación por miasis, con un porcentaje del 10,05%. En las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular presentaban 11.933 ovinos, de los cuales 10.864 estaban sanos y 1.129 habían padecido la afección por miasis, con un porcentaje del 9,41%. Por último, las explotaciones de nivel higiénico-sanitario bueno, contaban con 9.417 óvidos, de los cuales, 8.857 estaban sanos y 560 habían padecido una miasis por *W.m.*, con un porcentaje del 5,95%.

Zona II	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	37	331	10,05%
Regular	1129	10864	9,41%
Bueno	560	8857	5,95%

Tabla nº 041. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona II.



Gráfica nº 025. Representa los animales parasitados en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona de estudio II.

Un estadístico de contraste = 89.2214, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.2e-16. Como el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto en la zona II el nivel higiénico-

sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas. Si se calculaba el Odds Ratio de este contrastes para saber qué nivel higiénico-sanitario es el que induce mayor parasitación.

Odds Ratio (1-2): 1.08

Odds Ratio (1-3): 1.77

Odds Ratio (2-3): 1.64

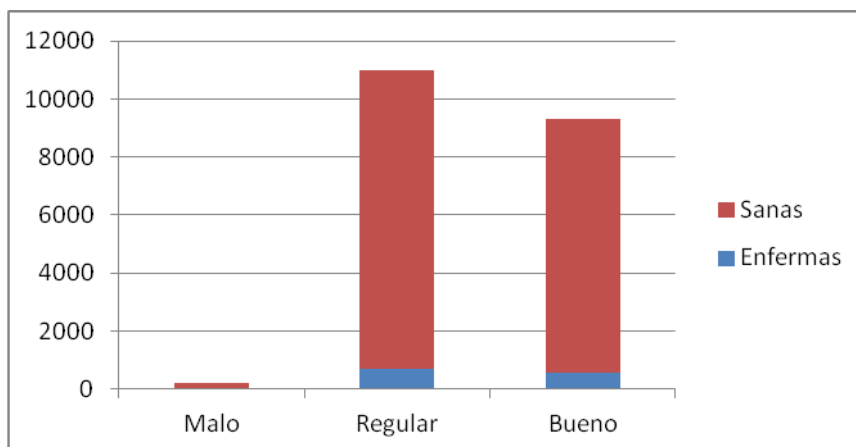
En la Zona II, las explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo tenían 1.08 más probabilidades de verse afectadas que las de nivel higiénico-sanitario regular y 1.77 más posibilidades que las de nivel higiénico-sanitario bueno. Entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular y bueno, se establecía un OR de 1.64, lo que indica que las de nivel regular presentaban más riesgo de padecer miasis por *W.m.*, que las del nivel bueno. Las explotaciones de nivel higiénico-sanitario malo son las más propensas a padecer esta afección por *W. magnifica* en la zona II.

El tercer contraste en la zona III, proporciona los siguientes resultados para las 34 explotaciones en función de su nivel higiénico-sanitario de las instalaciones y mediante el test chi-cuadrado se establecen los valores que se representan en la (tabla nº 042 y la gráfica nº 026).

Estas explotaciones muestran que las explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo contaban con 198 animales, de los cuales 169 estaban sanos y 29 habían padecido miasis por *W.m.*, lo que representaba un 14,65%. En explotaciones con nivel higiénico-sanitario regular, se encontraron 10.972 animales, de los cuales, 10.295 estaban sanos y 677 habían sufrido wohlfahrtiosis 6,17%. Por último, las explotaciones de nivel higiénico-sanitario bueno contaban con 9.325 animales, con 8.776 animales sanos y 549 que habían padecido esta infestación, lo que supone el 5,89%.

Zona III	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	29	169	14,65%
Regular	677	10295	6,17%
Bueno	549	8776	5,89%

Tabla nº 042. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona III.



Gráfica n° 026. Representa los animales parasitados en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y la zona de estudio III.

Un estadístico de contraste = 25.9663, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.299e-06. Al ser p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto en la zona III el nivel higiénico-sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas que hay. El cálculo del Odds Ratio para saber qué nivel higiénico-sanitario es el que induce mayor parasitación para la zona III es el siguiente:

Odds Ratio (1-2): 1.42

Odds Ratio (1-3): 1.78

Odds Ratio (2-3): 1.25

Las explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo tenían 1.42 veces más riesgo de verse afectadas que las de nivel higiénico-sanitario regular y 1.78 más probabilidades que las de nivel higiénico-sanitario bueno, y entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular y bueno, se establecía un OR de 1.25, lo que indicaba que las de nivel regular presentaban 1.25 veces más probabilidades de padecer miasis por *W.m.* que las del nivel bueno.

Se puede observar en los datos obtenidos que en la Zona I la prevalencia es del 10,09%, en la Zona II del 10,05% y en la Zona III es del 14,65%, para explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo, estableciéndose que el nivel higiénico-sanitario, en general, influye de forma determinante en el padecimiento de miasis parasitarias y esta se evidencia más en la zona III, donde el porcentaje de animales afectados es el mayor.

Por explotaciones	Zona I	Zona II	Zona III	Niveles sanitarios
Bajo/ Prevalencia	5/10,09%	4/ 10,05%	1/14,65%	10
Medio	27	32	21	80
Alto	8	12	12	32
Por Zonas	40	48	34	122

Tabla nº 043. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del nivel higiénico-sanitario de la explotación y las zonas.

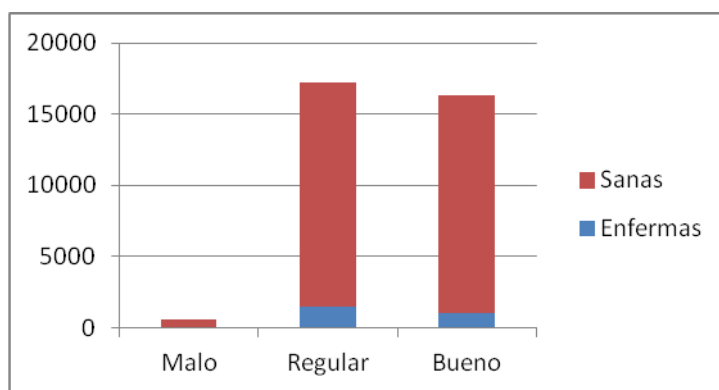
En la zona I, se encontraban dos explotaciones intensivas, cuyo nivel de parasitación es 0. La nº 6 con 568 ovejas Assaf con un nivel sanitario malo y la nº 36 con 43 ovejas, cruce de Manchega, así mismo, ambas tenían un nivel sanitario bastante precario. Lo mismo se podía decir en la zona II, con una la explotación nº 57, con 48 ovejas Segureña. Pero este número es muy pequeño para distorsionar el resultado de manera significativa.

Si se contraponen, la aptitud productiva de leche en relación con el nivel higiénico-sanitario de las explotaciones, con el fin de valorar si influyen en el número de animales afectados por una miasis y mediante el cálculo por medio del test chi-cuadrado para valorar la independencia de los factores, se obtienen los siguientes datos expresados en la (tabla nº 044 y gráfica nº 027).

Para explotaciones de aptitud láctea con nivel higiénico-sanitario malo, de 573 animales, solo estaba afectado 1 animal, lo que supone el **0,17%**. En las explotaciones con nivel higiénico-sanitario regular, tenían 17.252 animales, con 15.769 animales sanos y 1.483 animales que habían sido afectados por una miasis parasitaria, con un porcentaje del **8,60%**. Por último, relacionamos explotaciones con buen nivel higiénico-sanitario, con 16.343 animales, de los cuales 15.320 animales estaban sanos y 1.024 animales que habían sufrido una miasis por *W.m.*, el 6,27%.

Aptitud leche	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	1	573	0,17
Regular	1483	15769	8,60
Bueno	1024	15320	6,27

Tabla nº 044. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la aptitud productiva láctea y relacionada con el nivel higiénico-sanitario de la explotación.



Gráfica n° 027. Representa los animales parasitados en función de la aptitud productiva láctea con el nivel higiénico-sanitario de la explotación.

El estadístico de contraste = 111.1172, para 2 grados de libertad y un p-valor de $2.2e-16$. Como el p-valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y por tanto para aptitud leche, el nivel sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas que hay. Al calcular el Odds Ratio obtenemos:

Odds Ratio (1-2): 0.02

Odds Ratio (1-3): 0.03

Odds Ratio (2-3): 1.41

Según ello, las explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo tenían 0.02 veces más posibilidades de verse afectadas que las de nivel higiénico-sanitario regular y 0.03 más probabilidades que las de nivel higiénico-sanitario bueno. (Estos valores no son creíbles), por lo que se estudiaron las siguientes referencias. Entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular y bueno, se establecía un OR de 1.41, lo que indicaba que las de nivel regular presenta una mayor probabilidad de padecer miasis por *W.m.* que las del nivel bueno.

Se desestimó el primer resultado por no ser representativo, entendiendo que las explotaciones con un nivel higiénico-sanitario inferior eran más receptivas al padecimiento de una Wohlfahrtiosis.

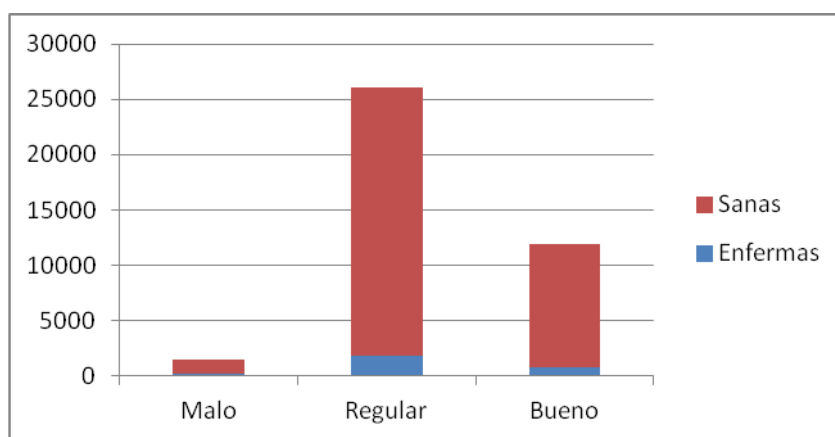
Al operar con los datos de la aptitud productiva de carne en relación con el nivel higiénico-sanitario de las explotaciones, mediante el test chi-cuadrado de

independencia, se obtuvieron una serie de valores los cuales vienen reflejados en la (tabla nº 045 y la gráfica nº 028).

Las explotaciones de nivel higiénico-sanitario malo contaban con un total de 1.429 ovinos, de las cuales 1.219 estaban sanos y 210 habían padecido la esta enfermedad parasitaria, lo que suponía el 14,70%. Si se confrontaban las explotaciones de nivel higiénico-sanitario regular, se calculó que de 26.116 ovinos, 24.282 estaban sanas y 1.834 habían sido afectadas, lo que suponía el 7,02%. Y en las explotaciones de nivel higiénico-sanitario bueno, con 11.968 animales, 11.236 estaban sanos y 732 habían padecido la enfermedad, o sea, el 6,12%.

Aptitud carne	Enfermas	Sanas	% enfermas
Malo	210	1219	14,70%
Regular	1834	24282	7,02%
Bueno	732	11236	6,12%

Tabla nº 045. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función de la aptitud productiva cárnica y relacionada con el nivel higiénico-sanitario de la explotación.



Gráfica nº 028. Representa los animales parasitados en función de la aptitud productiva cárnica con el nivel higiénico-sanitario de la explotación.

Un estadístico de contraste = 143.8494, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.2e-16. Al ser este valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. La diferencia es significativa y así para aptitud carne el nivel higiénico-sanitario de la granja influye en el porcentaje de ovejas enfermas. El Odds Ratio nos aporta la siguiente información:

Odds Ratio (1-2): 2.28

Odds Ratio (1-3): 2.64

Odds Ratio (2-3): 1.16

Las explotaciones con nivel higiénico-sanitario bajo tenían 2.28 veces más posibilidades de verse afectadas que las de nivel higiénico-sanitario medio y 2.64 más probabilidades que las de nivel higiénico-sanitario alto. Entre las explotaciones de nivel higiénico-sanitario medio y alto, se establecía un OR de 1.16, lo que indicaba que las de nivel medio presentaban una ligera mayor probabilidad de padecer miasis por *W.m.*, que las del nivel alto.

Estos datos al ser tan abrumadores, podrían en cierto modo ser extrapolables a la aptitud láctea, de manera que las explotaciones con peores condiciones higiénico-sanitarias, eran las de mayor prevalencia de esta enfermedad.

Seguidamente se correlaciona el tipo de aptitud productiva de los animales con el nivel higiénico-sanitario de las instalaciones. La distribución de las explotaciones se refleja en la (Tabla nº 046).

	Bajo	Medio	Alto	Total
Aptitud Láctea	2	20	11	33
Aptitud Cárnica	8	60	21	89
Total	10	80	32	

Tabla nº 046. Relación entre explotaciones según su nivel higiénico-sanitario y la aptitud productiva.

Estas explotaciones con nivel higiénico-sanitario malo se reparten en el territorio estudiado de la siguiente forma:

Nº Explot.	Zona	Régimen	Aptitud	Nº animales	Infestaciones	Población	Altitud / m
6	I	I	L	563	0	Balazote	680
15	I	S-E	L	11	1	Villarrobledo	740
20	I	E	C	315	50	Navas de Jorquera	660
36	I	I	C	43	0	Golosalvo	720
37	I	E	C	505	94	Casas Ibáñez	680
52	II	E	C	138	17	Casas de Lázaro	1000
56	II	E	C	50	5	Aina	800
60	II	E	C	163	12	Liétor	730
73	II	E	C	17	3	Povedilla	950
118	III	E	C	198	29	Las Minas (Hellín)	310

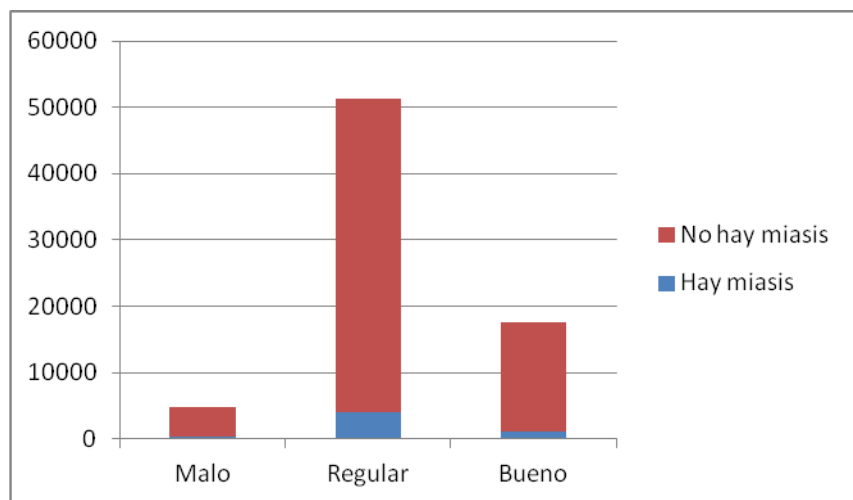
Tabla nº 047. Relación entre explotaciones, zona de estudio, régimen de explotación, aptitud productiva, nº de animales por explotación y nº de animales infestados, población y altitud.

El manejo en las explotaciones es uno de los factores predisponentes más importantes a la hora de que los animales sufran esta patología, un inadecuado o mal manejo puede dar lugar a que aparezcan o a que se agraven estos procesos parasitarios, por ello, se estableció la posibilidad de relacionar la presencia de miasis en los animales enfermos con el tipo de manejo que recibieron y las explotaciones fueron catalogadas como de manejo malo o inadecuado, regular o bueno. Posteriormente, se realizaron los cálculos por medio del test de independencia de chi-cuadrado para ver si las variables eran independientes, estableciéndose los datos en la (tabla nº 048 y la gráfica nº 029).

En las explotaciones con manejo malo, se concentraban 4.696 ovinos, de los cuales 4.407 estaban sanos y 289 habían sufrido la enfermedad, lo que porcentualmente suponía el 6,51% de los animales. En explotaciones con manejo regular, se contaron 51.341 ovinos, con 47.355 sanos y 3.986 que habían padecido esta enfermedad, lo que suponía el 7,76% de los animales, y en explotaciones con un manejo bueno, se contabilizaron 17.646 ovinos, con 16.637 animales sanos y 1.009 que habían padecido la infestación por *W. m.*, lo que suponía el 5,72% de los animales.

Manejo	Miasis	No miasis	% enfermas
Malo o Precario	289	4407	6,15%
Regular	3986	47355	7,76%
Bueno	1009	16637	5,72%

Tabla n° 048. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del manejo.



Gráfica n° 5.029. Representa los animales parasitados en función el nivel del manejo zoonosanitario de la explotaciones ganaderas en la provincia de Albacete.

La prueba del chi-cuadrado de independencia nos proporciona un Estadístico de contraste = 90.3555, para 2 grados de libertad y un p-valor de 2.2e-16. Al ser < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que “el manejo” de cada granja influía en el número de ovejas enfermas. De la misma manera que en los apartados anteriores, el Odds Ratio nos revela:

Odds Ratio (1-2): 0.78

Odds Ratio (1-3): 1.08

Odds Ratio (2-3): 1.39

Las explotaciones con manejo zoonosanitario precario tenían un OR de 0.78, al invertir el orden de los parámetros del OR (2-1) implicaba que las explotaciones de manejo zoonosanitario regular poseían 1.28 veces más posibilidades de verse afectadas que las de manejo zoonosanitario malo o precario y que las explotaciones con manejo malo tenían 1.08 más probabilidades que las de manejo zoonosanitario bueno. Entre las explotaciones de manejo zoonosanitario regular y bueno, se establecía un OR de 1.39, lo

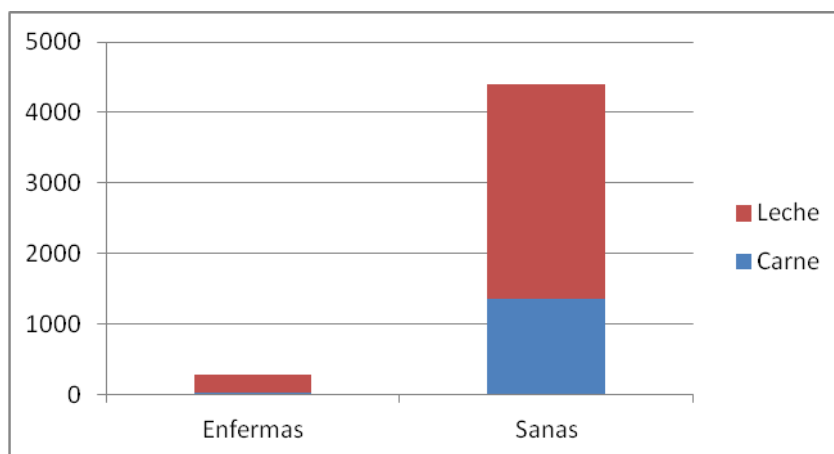
que indicaba que las que tienen un nivel de manejo regular presentaban esta mayor probabilidad de padecer miasis por *W.m.* que las del nivel alto.

A continuación, se estableció la relación entre el manejo y el nivel de manejo por parte del ganadero y/o los operarios de la explotación. Se establecieron tres niveles, de forma cualitativa, malo, regular, bueno y se relacionaron con la aptitud productiva de la explotación, para poder determinar si el manejo de los animales influía en la aparición de miasis.

Al realizar el cálculo por medio del test de chi-cuadrado con corrección de Yates de independencia, para ver si las variables eran o no independientes, con los datos mostrados en la (tabla nº 049 y la gráfica nº 030), para explotaciones con manejo malo, los datos nos indicaban la presencia de 4 explotaciones de estas características, 1 explotación con aptitud productiva cárnica con 1.370 animales, de los cuales estaban sanos en el momento del control 1.350 y habían padecido la enfermedad 20, (1,46%) y 3 explotaciones con aptitud productiva láctea, con un total de 3.326 animales, de los cuales estaban sanos 3.057 y habían sufrido una wohlfahrtiosis 269, lo que suponía porcentualmente el 8,09%.

Manejo Malo	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
<u>Carne</u>	20	1350	1,46%	1370
<u>Leche</u>	269	3057	8,09%	3326
	289	4407	6,15%	4696

Tabla nº 049. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo malo o precario.



Gráfica nº 030. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo malo o precario.

La prueba de chi-cuadrado de independencia proporcionaba un Estadístico de contraste = 72.6621, para 1 grado de libertad y un p-valor de 2.2e-16. Al ser el valor obtenido < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que el manejo precario, si influía en el número de animales enfermos en función de la aptitud productiva. Por otro lado al calcular el Odds Ratio (1-2), se obtuvo un valor de 0,17, pero al invertirlo (2-1), el valor resultante nos ponía de manifiesto que las explotaciones de leche tenían 5,94 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las de carne.

Las explotaciones con manejo malo se encontraban concentradas en la Zona I, de las que 3 de las explotaciones con este nivel de manejo son de ordeño (11,13 y 15) y 1 de producción cárnica (19).

Nº Explotación	Nº animales	Aptitud	% enfermos	Ratio	Nivel sanitario	Coficiente sanitario	Instalaciones	Régimen I-SE-E	Cultivo
11	1373	Leche	156/11,36%	460	1	27	Regular	SE	Secano
13	1942	Leche	110/5,66%	500	1	35	Regular	SE	Secano
15	11	Leche	1/9,09%	16	0	25	Malas	SE	Secano
19	1370	Carne	20/1,46%	700	1	22	Regular	Extensiva	Secano

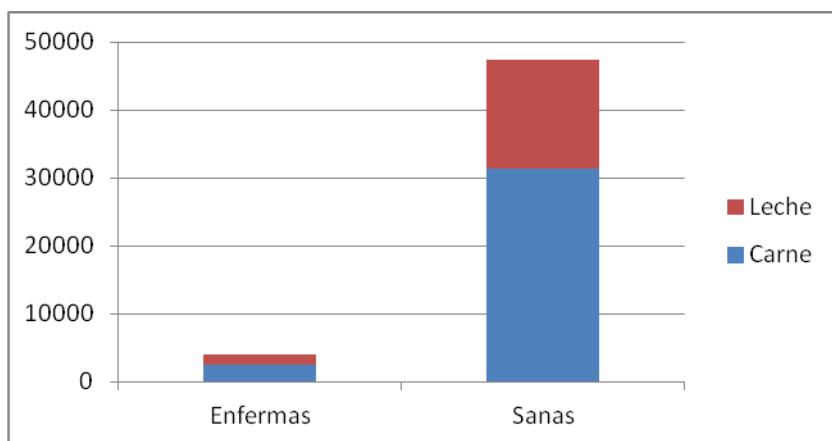
Tabla nº 050. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del número de animales por explotación, la Aptitud productiva, % de animales enfermos, ratio de animales por operario, nivel sanitario de la explotación, coeficiente sanitario de la explotación, nivel estructural de las instalaciones, régimen de explotación y tipo de cultivo.

Las tres primeras explotaciones de aptitud láctea presentan una prevalencia del **8,09%**, mientras que la de aptitud cárnica es del **1,46%**. Esta última explotación se encuentra muy lejos de los valores medios para una explotación de estas características.

Al realizar el mismo cálculo para explotaciones con manejo regular, los datos (Tabla nº 051 y la Gráfica 031) indicaban la presencia de 101 explotaciones, de las que 19 eran de aptitud cárnica con 33.879 animales, de los cuales estaban sanos en el momento del control 31.330 y habían padecido la enfermedad 2.549, con un porcentaje del 7,52%, y 82 explotaciones con aptitud productiva láctea, con un total de 17.462 animales, de los cuales estaban sanos 16.025 y habían sufrido una wohlfahrtiosis 1.437, lo que suponía porcentualmente el 8,23%.

Manejo Regular	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
<u>Carne</u>	2549	31330	7,52%	33879
<u>Leche</u>	1437	16025	8,23%	17462
	3986	47355	7,76%	51341

Tabla n° 051. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo regular.



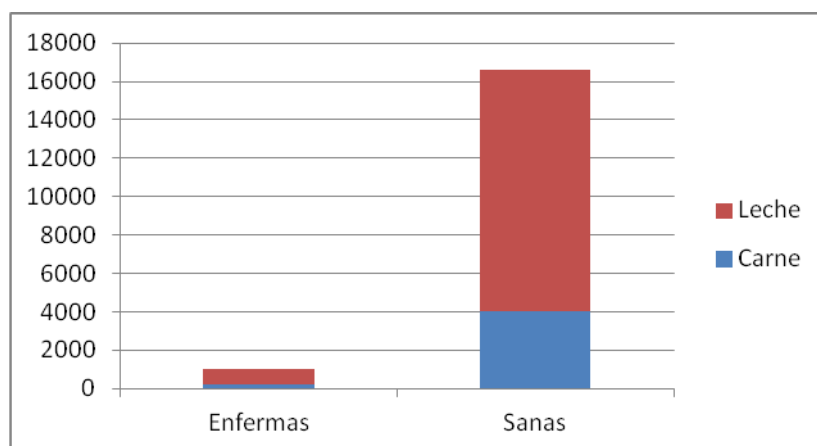
Gráfica n° 031. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo regular.

La prueba de chi-cuadrado de independencia proporcionaba un Estadístico de contraste = 7,91, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.004916. Al ser el valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que el manejo regular, si influía en el número de animales enfermos en función de la aptitud productiva. Por otro lado al calcular el Odds Ratio se obtuvo: un valor (1-2): 0,91, y al invertirlo, (2-1), nos ponía de manifiesto que las explotaciones de leche tienen 1,10 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las de carne, cuando el manejo era regular.

Seguidamente las explotaciones con buen manejo, (tabla n° 052 y la gráfica n° 032), indicaban la presencia de 17 explotaciones, 11 con aptitud productiva cárnica con 4.264 animales, de los cuales estaban sanos en el momento del control 4.057 y habían padecido la enfermedad 207, con un porcentaje del 4,85%, y 6 explotaciones con aptitud productiva láctea, con un total de 13.382 animales, de los cuales estaban sanos 12.580 y habían sufrido una wohlfahrtiosis 802, lo que suponía porcentualmente el 5,99%.

Manejo Bueno	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
Carne	207	4057	4,85%	4264
Leche	802	12580	5,99%	13382
	1009	16637	5,72%	17646

Tabla n° 052. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo bueno.



Gráfica n° 032. Representa el número de animales afectados en la provincia de Albacete, en explotaciones con manejo bueno.

La prueba de chi-cuadrado de independencia nos proporcionaba un Estadístico de contraste = 7,5653, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.00595. Al ser el valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables eran independientes, por lo que el manejo bueno, si influía en el número de animales enfermos en función de la aptitud productiva. De otra parte, el Odds Ratio (1-2) obtuvo un valor de 0.80, pero la inversión de los parámetros (2-1), nos indica que las explotaciones de leche tenían 1.25 veces más probabilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las de carne, cuando el manejo es bueno.

Como se puede observar en estos resultados, es la fracción de la muestra de manejo regular la que presenta más casos de miasis por *W.m.*

		Leche	Carne	Total
Malo	Zona I	3	1	4
	Zona II	0	0	0
	Zona III	0	0	0
Regular	Zona I	3	22	25
	Zona II	10	34	44
	Zona III	6	26	32
Bueno	Zona I	9	2	11
	Zona II	1	3	4
	Zona III	1	1	2

122

Tabla n° 053. El número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del manejo, zona y aptitud productiva.

Respecto a la Altitud, se establecieron las altitudes promedio para cada zona. (Tabla 054). El rango de altitudes en la Provincia de Albacete sobre las explotaciones investigadas oscila entre los 310 m y los 1.200m.

En la Zona I, la altitud mínima es de 490 m y la máxima está en los 900 m, siendo la altitud media de 703,35m. En la Zona II, la altitud mínima es de 490 m y la altitud máxima está en los 1.200 m, con una altitud media de 953,33 m, y la Zona III tiene una la altitud mínima de 310 m y una máxima de 1.050 m, con una media de 685,15 m.

Zona I	703,35	6 meses
Zona II	953,33	5,5 meses
Zona III	685,15	6 meses
Media	790,98	5,5 y 6 meses

Tabla n° 054. Altitudes de la provincia de Albacete, estableciendo las medias por zona y los periodos de vuelo promedios de la mosca *W.m.* Los periodos de vuelo son los estimados por las referencias de (Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994)

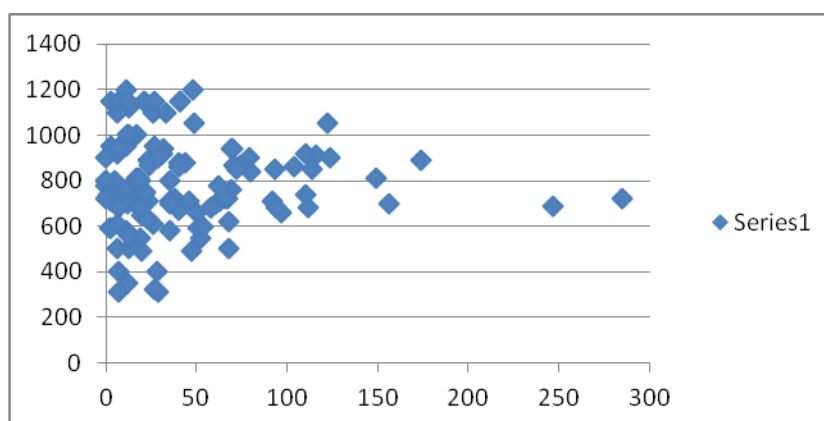
Se configuró una tabla resumen con los datos de altitud de todas las explotaciones, representados en la (tabla n° 055 y en la gráfica n° 033), donde se reflejan las altitudes de la provincia de Albacete con el número de animales afectados y por zonas de estudio.

Nº Explotación	Zona de Estudio	Total Animales	Ovejas Sanas	Ovejas Enfermas	Altitud (metros)
Nº	-1-2-3-	Nº	Nº	Total	metros
De la 1 a la 40	1	31410	29107	2303	703,35
De la 41 a la 89	2	21778	20052	1726	953,33
De la 90 a la 122	3	20495	19240	1255	685,15
Total 122		73683	68399	5284	790,98

Tabla nº 055. Explotaciones investigadas en la provincia de Albacete, zonas de Estudio, número de animales por explotación, número de animales sanos por explotación, número de animales afectados por explotación y altitud de cada explotación.

La altitud media de la Provincia de Albacete, atendiendo a las 122 explotaciones controladas, es de 790,98 m. Este factor altitud es de suma importancia, por la presencia o no de *W.m.* en el ecosistema estudiado, pues la presencia de estos insectos, es en general, dependiente de la altitud y temperatura. Por ello se estableció la correlación entre la altitud de las explotaciones y la presencia o no de miasis.

Para el análisis estadístico de estos datos se realizó la prueba de correlación producto-momento de Pearson, o (Coeficiente de correlación de Pearson) cuya hipótesis nula es que la correlación es 0 y la alternativa que es distinta de 0.



Gráfica nº 033. Representación de los datos referidos a la altitud y al número de animales afectados.

Al eje “x” corresponden los valores de animales afectados por explotación.

En el eje “y” los valores referidos a la altitud de la explotación.

El cálculo de la Correlación del producto-momento de Pearson, para 120 grados de libertad nos da una $t = -0.1045$, y un $p\text{-valor} = 0.917$. El $p\text{-valor}$ es > 0.05 se acepta

que la hipótesis nula de que las variables son independientes, al no apreciar una clara diferencia estadísticamente significativa entre la altitud y el número de animales enfermos, por lo que, no influye en la aparición de miasis en estos animales, o sea, la altitud a la que se encuentran los animales es independiente de si están o no enfermas.

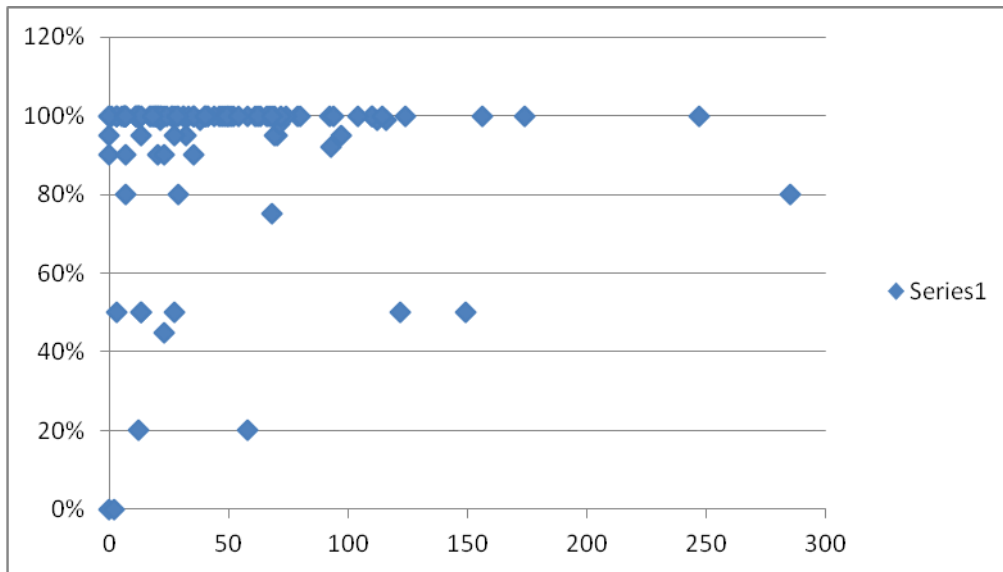
En la hipótesis alternativa la correlación real no es igual a 0 y para un intervalo de confianza del 95% los valores son $-0,1869806$ y $0,1685099$, siendo negativa la Correlación de Pearson: $-0,009536659$, por lo que no se puede establecer una correlación entre la altitud de las granjas y el número de ovejas enfermas, no influyendo pues la altitud sobre la presencia o no de miasis por *W.m.*

Utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, se planteó la relación entre animales enfermos y zonas con cultivos agrícolas productivos de secano y regadío.

Para explotaciones de secano (tabla 056 y gráfica 034).

Nº Explotación	Zona de Estudio	Total Animales	Ovejas Sanas	Ovejas Enfermas	Cultivo de Secano
Nº	-1-2-3-	Nº	Nº	Total	%
De la 1 a la 40	1	31410	29107	2303	92,35%
De la 41 a la 89	2	21778	20052	1726	97,23%
De la 90 a la 122	3	20495	19240	1255	86,47%
Total 122		73683	68399	5284	92,63%

Tabla nº 056. Explotaciones investigadas en la provincia de Albacete, zonas de Estudio, número de animales por explotación, número de animales sanos por explotación, número de animales afectados por explotación y porcentaje de cultivo de secano en la explotación.



Gráfica n° 034. Representación de los datos obtenidos relacionando cultivo de secoano y animales enfermos por *W.m.*

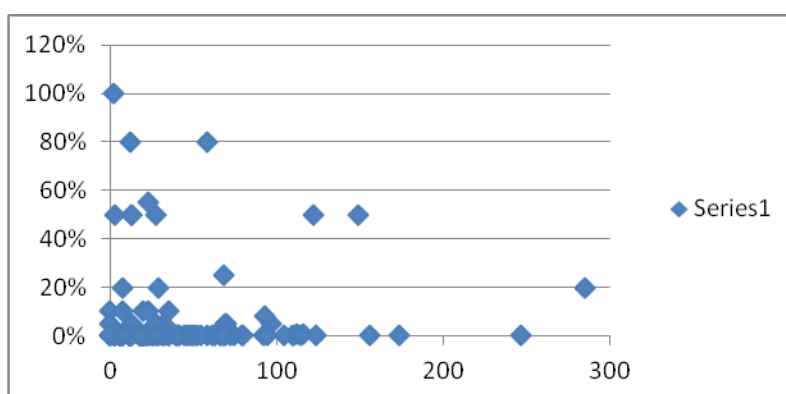
Con los datos obtenidos, se observa un coeficiente de correlación, $t= 0.3773$, para 120 grados de libertad, y una p -valor de 0.7066. Para p -valor de 0.7066, $> 0,05$ y una Correlación de (0,03442578), no existe una correlación entre la los porcentajes por explotación de superficie de secoano y el número de ovejas enfermas.

Al analizar la hipótesis alternativa, la correlación real no es igual a 0 con un intervalo de confianza del 95%: -0.1442177 0.2108961, por lo que la estimación de la muestra da un valor de correlación de 0.034425781 para los terrenos de secoano, valor próximo a 0, lo que nos indica que la relación lineal entre los animales infestados y el cultivo de secoano son bajos y con una ligera correlación positiva, lo que no necesariamente implica que las variables sean independientes, pudiendo existir relaciones no lineales entre ellas.

Los resultados para explotaciones de regadío se muestran en la (tabla n° 057 y la gráfica n° 035). Al calcular el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson, entre los animales afectados y los porcentajes de las partes de cada explotación correspondiente al terreno de regadío.

Nº Explotación	Zona de Estudio	Total Animales	Ovejas Sanas	Ovejas Enfermas	Cultivo de Regadío
Nº	-1-2-3-	Nº	Nº	Total	%
De la 1 a la 40	1	31410	29107	2303	5,15%
De la 41 a la 89	2	21778	20052	1726	2,77%
De la 90 a la 122	3	20495	19240	1255	13,53%
Total 122		73683	68399	5284	6,55%

Tabla nº 057. Explotaciones investigadas en la provincia de Albacete, zonas de Estudio, número de animales por explotación, número de animales sanos por explotación, número de animales afectados por explotación y porcentaje de cultivo de regadío en la explotación.



Gráfica nº 035. Representación de los datos obtenidos relacionando cultivo de regadío y animales enfermos por W.m.

Se obtiene una $t=0.0535$, para 120 grados de libertad y un p-valor 0.9574. Para p-valor de 0.9574, $> 0,05$ y una Correlación de 0.004885527, no existe una correlación entre la los porcentajes por explotación de superficie de regadío y el número de ovejas enfermas. Con la hipótesis alternativa, la correlación real no es igual a 0 con un intervalo de confianza del 95%: -0,1730257 0,1824880, por lo que la estimación de la muestra es una Correlación de Pearson de 0.004885527.

El valor para los cultivos de regadío es 0,00488553, que aunque siendo bajo, está próximo a 0, lo que pone de manifiesto una correlación lineal aun más escasa entre los dos valores, aunque esta sea ligerísimamente positiva, pudiendo sus variables ser independientes con una relación no lineal entre ellas.



Imagen n° 045. Cultivo de secano (Cereales)



Imagen n° 046. Cultivo de regadío. (Originales)



Imagen n° 047. Matorral Mediterráneo.



Imagen n° 048. Encinar Adehesado.



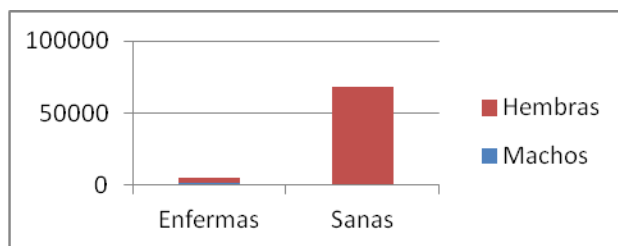
Imagen n° 049. Pastizales. (Originales).

Se establece un estudio comparativo con el factor Sexo, estableciéndose dos variables, machos y hembras con el número de animales enfermos, mediante la prueba de chi-cuadrado con corrección de Yates de independencia, al objeto de determinar si las variables tienen relación o si son independientes, estableciéndose los datos en la (tabla n° 058 y la gráfica n° 036).

De un total de 73.683 animales investigados, encontramos 68.399 ovejas sanas y 5.284 ovejas que habían padecido wohlfahrtiosis, lo que suponía el 7,17% del ganado ovino. En los machos, con un censo controlado de 2.086 sementales y reposición no habían padecido una miasis 894, frente a los 1.192 que si la habían padecido, lo que nos da un porcentaje del 57,14%. Por otro lado, en las hembras de 71.597 ovejas, 67.505 no habían padecido esta enfermedad, frente a 4.092 que si la han padecido, lo que supuso el 5,71%.

	Enfermas	Sanas	% enfermas
Machos	1192	894	57,14
Hembras	4092	67505	5,71

Tabla n° 058. Número de animales afectados en la provincia de Albacete en función del sexo del animal.

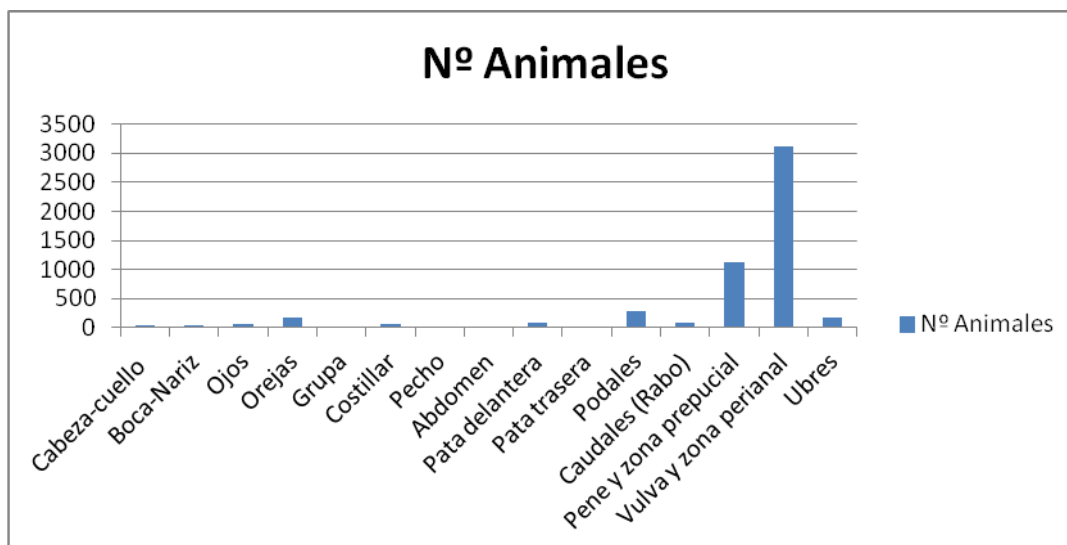


Gráfica nº 036. Representación del número de animales afectados de miasis en la provincia de Albacete, en función del sexo de los animales

En este contraste se compararon los datos obtenidos entre el sexo de los animales y su predisposición a padecer la enfermedad y se establece un Estadístico de contraste = 8045.231, para 2 grados de libertad y un p-valor de $2.2e-16$. Al ser el p-valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula de que las variables eran independientes. La diferencia es significativa y por tanto el número de animales enfermos depende del sexo, siendo los machos los que tenían una mayor predisposición a adquirir la miasis por *W.m.* en relación a las hembras. Del cálculo del Odds Ratio se obtiene (1-2) un valor de 22, lo que manifiesta que los machos tenían 22 veces más probabilidades de sufrir una miasis cutánea por *W.m.* que las hembras. Seguidamente se relacionaron las variables sexo de las ovejas enfermas y la parte del cuerpo que se encontraba afectada. De 5.284 animales afectados durante el estudio, el reparto por las 15 zonas de estudio ha sido el siguiente. (Tabla nº 059 y gráfica nº 037).

Zona	Nº Animales	% animales
Cabeza-cuello	44	0,83%
Boca-Nariz	48	0,91%
Ojos	71	1,34%
Orejas	173	3,27%
Grupa	17	0,32%
Costillar	64	1,21%
Pecho	1	0,02%
Abdomen	0	0,00%
Pata delantera	78	1,48%
Pata trasera	16	0,30%
Podales	277	5,24%
Caudales (Rabo)	75	1,42%
Pene y zona prepucial	1126	21,31%
Vulva y zona perianal	3126	59,16%
Ubres	168	3,18%

Tabla nº 059. Establece las localizaciones preferentes de las afecciones por *Wohlfahrtia magnifica* en el ovino investigado en la provincia de Albacete.

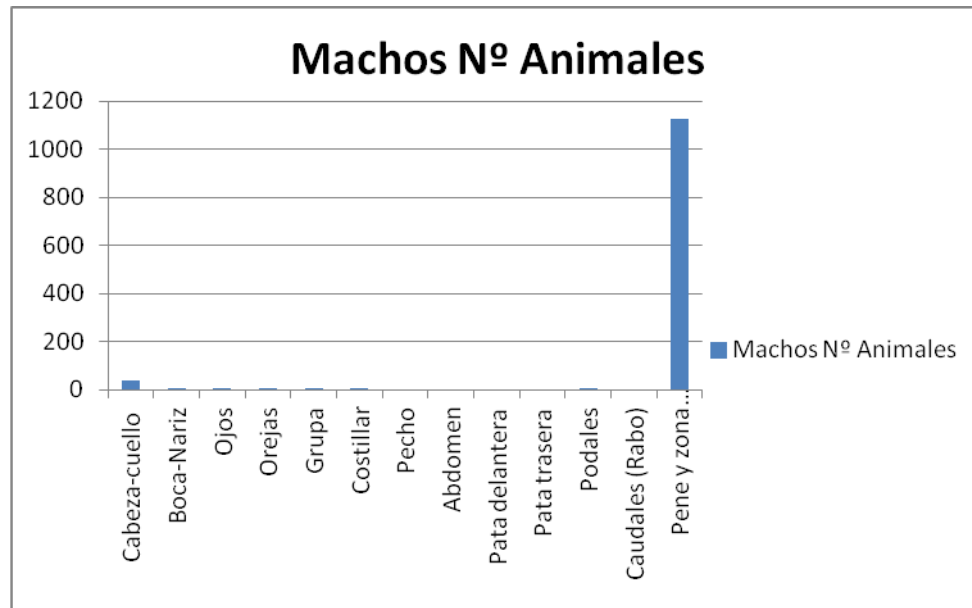


Gráfica n° 037. Porcentajes de las localizaciones afectadas por *Wohlfahrtia magnifica* en las distintas regiones del cuerpo para los ovinos muestreados en la provincia de Albacete.

De 1.192 machos afectados durante el estudio, la distribución de miasis en el cuerpo fue distribuida en 13 zonas representadas en la siguiente (tabla n° 060 y gráfica n° 038).

Zona	Nº Animales	% animales
Cabeza-cuello	39	3,27%
Boca-Nariz	6	0,50%
Ojos	7	0,59%
Orejas	3	0,25%
Grupa	1	0,25%
Costillar	1	0,08%
Pecho	0	0,00%
Abdomen	0	0,00%
Pata delantera	0	0,00%
Pata trasera	0	0,00%
Podales	7	0,59%
Caudales (Rabo)	0	0,00%
Pene y zona prepucial	1126	94,46%

Tabla n° 060. Establece las localizaciones preferentes de las afecciones por *Wohlfahrtia magnifica* en el ovino investigado en la provincia de Albacete para machos o sementales.



Gráfica nº 038. Porcentajes de las localizaciones afectadas por *Wohlfahrtia magnifica* en las distintas regiones del cuerpo para los ovinos de sexo macho, muestreados en la provincia de Albacete.



Imagen nº 050. Afeción en la zona prepucial. (Original)

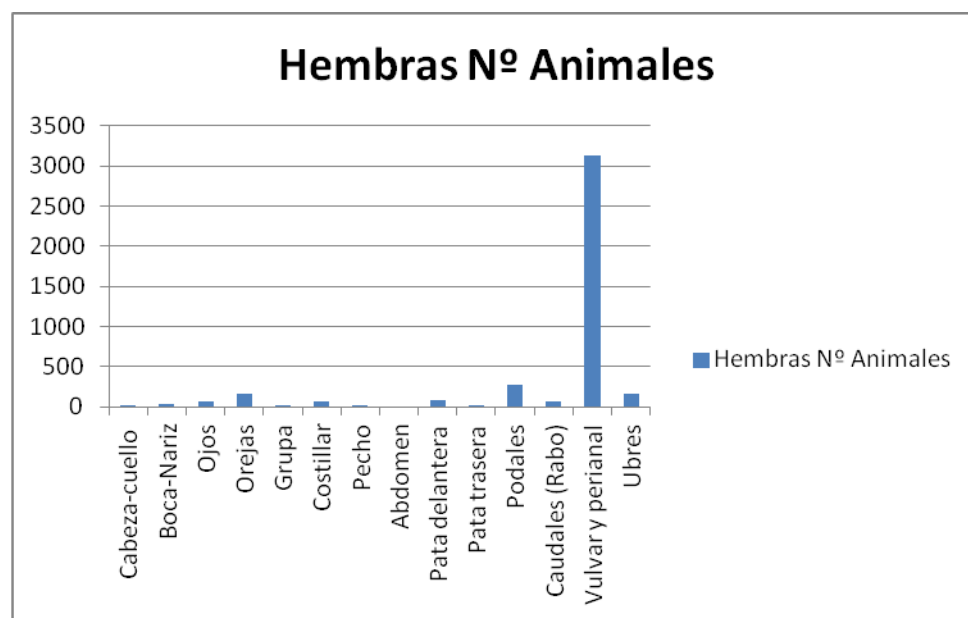


Imagen nº 051. Afeción en la zona del glande. (Original)

Para las hembras, la distribución de zonas miásicas en el cuerpo presentó 14 zonas con los siguientes resultados. (Tabla nº 061 y gráfica nº 039).

Zona	Nº Animales	% animales
Cabeza-cuello	5	0,12%
Boca-Nariz	42	1,03%
Ojos	64	1,56%
Orejas	170	4,15%
Grupa	14	0,34%
Costillar	63	1,54%
Pecho	1	0,02%
Abdomen	0	0,00%
Pata delantera	78	1,91%
Pata trasera	16	0,39%
Podales	270	6,60%
Caudales (Rabo)	75	1,83%
Vulvar y perianal	3126	76,39%
Ubres	168	4,11%

Tabla nº 061. Establece las localizaciones preferentes de las afecciones por *Wohlfahrtia magnifica* en el ovino investigado en la provincia de Albacete para hembras y su reposición.



Gráfica nº 039. Porcentajes de las localizaciones afectadas por *Wohlfahrtia magnifica* en las distintas regiones del cuerpo para los ovinos de sexo hembra, muestreados en la provincia de Albacete.



Imagen. n° 052. Miasis vulvar con varias perforaciones. (Originales)



Imagen. n° 053. Miasis vulvar con larvas en diferente estadios larvario. (Original)



Imagen n° 054. Miasis podal interdigital. (Original)



Imagen n° 055. Miasis podal interdigital. (Original)



Imagen. n° 056. Miasis traumática en mano derecha. (Original)



Imag. n° 057. Miasis traumática en mano derecha, aumentada aumentada. (Original)



Imagen n° 058. Miasis foruncular paletilla izquierda. (Original)

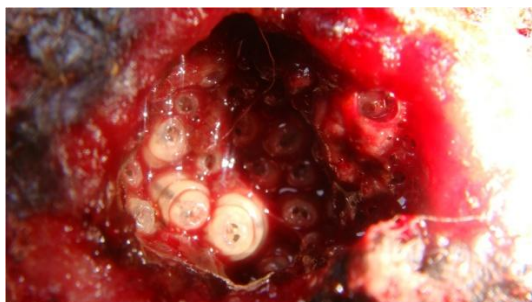


Imagen n° 059. Miasis foruncular paletilla izquierda aumentada. (Original)



Imagen nº 060. Miasis auricular oído medio de la oreja derecha
(Original)



Imagen nº 061. Miasis auricular aumentada.
(Original)



Imagen nº 062. Miasis mamaria en desgarró de la ubre.
(Original)



Imagen nº 063. Miasis ocular (ya curada) en ojo izquierdo. (Original)

En general, se pudo establecer que para la zona de estudio de la provincia de Albacete, contando los animales sin diferenciar sexos, que las miasis por *Wohlfahrtia magnifica* se encontraban localizadas prioritariamente en los órganos sexuales tanto masculino como femenino, siendo los machos más propensos, 21,31%, pero debido a su reducido número frente a las hembras se observaron más casos en la zona genital de las hembras 59,16%, seguido de la zona podal 5,24% y de la zona auricular 3,27%.

Pero estos parámetros cambiaban en función del sexo, ya que en machos, predomina la zona prepucial 94,46%, le seguía en importancia la zona de la cabeza 3,27%, y la podal y ocular con el 0,59%. En cambio en las hembras, después de la zona vulvar y perianal, 76,39%, las zonas podales eran las más afectadas, 6,60%, seguidas de las auriculares 4,15% y la región anatómica de las ubres 4,11%.

Se procedió al estudio de los meses de vuelo de este díptero a lo largo del año y como se comporta el díptero en las diferentes zonas de estudio en la provincia de Albacete. Si se le asignan los siguientes valores: (0=No presencia de miasis/1=Baja

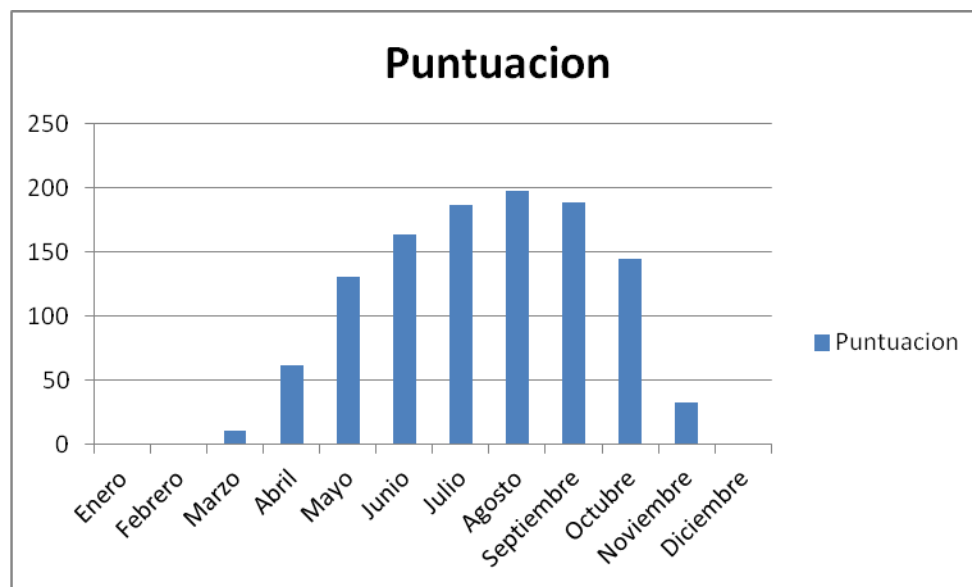
intensidad/2=Alta intensidad) y sumamos los valores a lo largo de los meses de año, aparecían unos valores de referencia, que representaban los ataques producidos en cada mes a lo largo del año (tabla nº 062 y gráfica nº 040).

Los datos obtenidos muestran que el vuelo de la mosca va desde Marzo a Noviembre, con una excepción en diciembre.

La muestra investigada, indicaba que el mes en que más ataques se habían producido en toda la provincia de Albacete, se correspondía con el mes de Agosto y presentaba un coeficiente de 198, seguido de Septiembre con 189; en tercer lugar quedaría el mes de Julio con 187, seguido de Junio con 164 y después de Octubre con 145 y Mayo con 131, dejando el resto de los meses con menor puntuación. Así, Abril presentaba mayor puntuación, 62, que Noviembre con 33 y los meses en que menor número de puntos se obtuvieron fueron Marzo con 11 y 1 en Diciembre que fue considerado como altamente excepcional.

Meses	Coeficiente por número de ataques.	Orden numérico de vuelo por meses
Enero	0	0
Febrero	0	0
Marzo	11	9
Abril	62	7
Mayo	131	6
Junio	164	4
Julio	187	3
Agosto	198	1
Septiembre	189	2
Octubre	145	5
Noviembre	33	8
Diciembre	1	10

Tabla nº 062. Establece intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.* en la Provincia de Albacete.



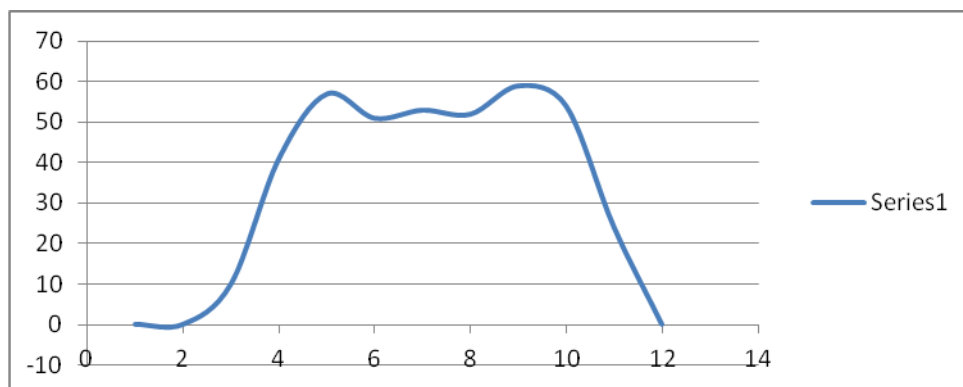
Gráfica n° 040. Representación de la intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.*, en la Provincia de Albacete.

Si se investiga la intensidad de ataques por zonas de estudio, se observaron las variaciones en el comportamiento de la mosca sobre las ovejas en función de los meses del año. Así, en la zona I se observó (tabla n° 063 y gráfica n° 041).

Meses	Coficiente por número de ataques.	Orden numérico de vuelo por meses
Enero	0	
Febrero	0	
Marzo	10	9
Abril	41	7
Mayo	57	2
Junio	51	6
Julio	53	4
Agosto	52	5
Septiembre	59	1
Octubre	54	3
Noviembre	24	8
Diciembre	0	

Tabla n° 063. Establece intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.*, en la Zona I de la Provincia de Albacete.

Esta zona representa a la zona de la Mancha y Machuela de la provincia de Albacete, caracterizada mayoritariamente por las llanuras de esta provincia. Con 8 meses de promedio de vuelo de la mosca (calculándolo desde la mitad del mes de inicio hasta la mitad del mes de finalización), se observó como los meses de Mayo y Septiembre eran los de mayor incidencia de ataques sobre los animales. Se producía un efecto valle en los meses de más calor.



Gráfica nº 041. Representación de la intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.*, en la Zona I de la Provincia de Albacete.

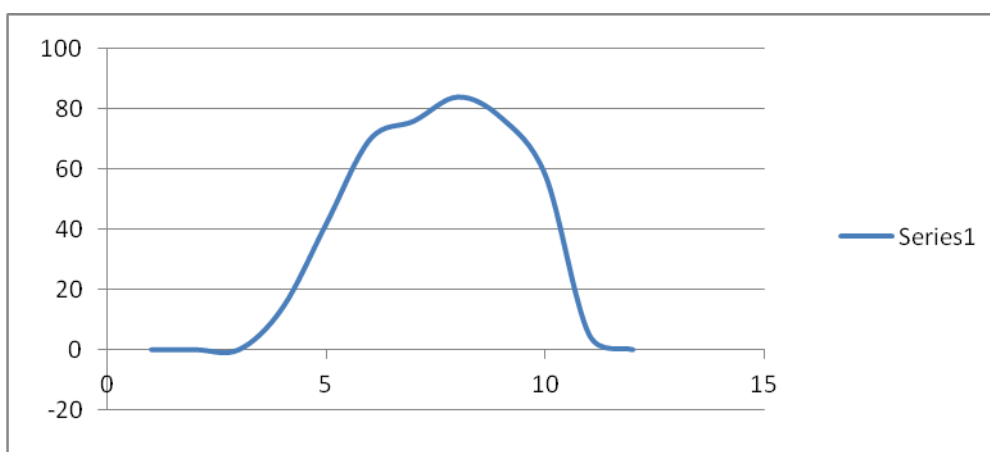
Puede apreciarse en la (tabla nº 064 y la gráfica nº 042) el comportamiento de los ataques de la mosca en la zona II, que es la zona con mayor promedio de altitud de la provincia de Albacete.

Meses	Coficiente por número de ataques.	Orden numérico de vuelo por meses
Enero	0	
Febrero	0	
Marzo	0	
Abril	14	7
Mayo	42	6
Junio	70	4
Julio	76	3
Agosto	84	1
Septiembre	77	2
Octubre	58	5
Noviembre	5	8
Diciembre	0	

Tabla nº 064. Establece intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.* en la Zona II de la Provincia de Albacete.

Esta zona representa a la zona de la Sierra de Alcaraz y parte del Campo de Montiel, etc., de la provincia de Albacete, caracterizada mayoritariamente por zonas montañosas más altas de esta provincia.

El promedio de esta zona montañosa se estima en 7 meses (calculándolo desde la mitad del mes de inicio hasta la mitad del mes de finalización) y disminuyendo los meses de vuelo conforme aumentamos en altitud. Los meses en los que hay mayor intensidad de ataques se concentraron durante Agosto, Septiembre y Julio, que eran los meses en los que en las montañas hay mayor temperatura. Gráficamente, esto se representa con un pico, propio de zonas montañosas. Pero al representar una comarca, esta curva también representa zonas de menor altitud, es por esto por lo que la curva muestra cierta anchura y no es tan abrupta. A menor altitud, las temperaturas se mantienen altas durante más tiempo, lo que prolonga el tiempo de vuelo de las moscas y por lo tanto, el díptero tiene más meses para actuar sobre los hospedadores.



Gráfica nº 042. Representación de la intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.*, en la Zona II de la Provincia de Albacete.

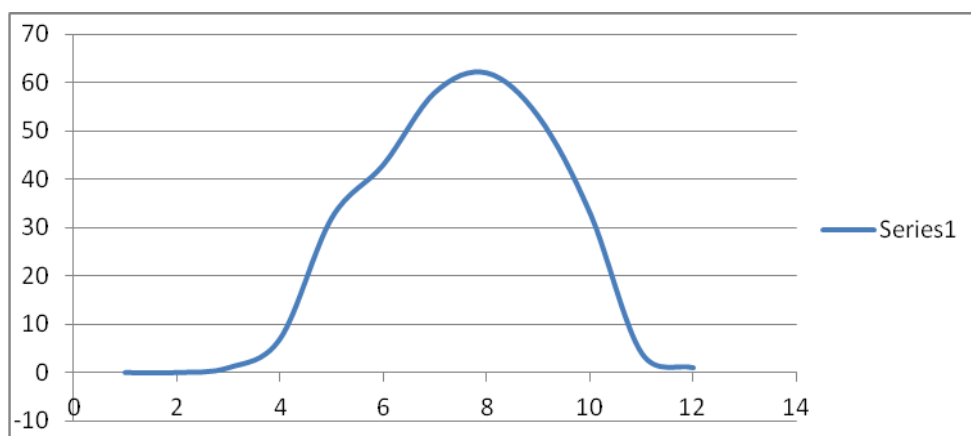
En cuanto a la Zona III, se observó el comportamiento típico de las moscas para zona montañosas y con un promedio de altitud inferior a la anterior (tabla nº 065 y gráfica nº 043).

Esta zona representaba a la zona montañosa más próxima a la zona levante de la provincia de Albacete, caracterizada por zonas montañosas de menor altitud que en la zona II de esta provincia. Con 9 meses de promedio de vuelo de la mosca (calculándolo desde la mitad del mes de inicio hasta la mitad del mes de finalización), se pudo

apreciar los meses de Agosto, Julio y Septiembre, eran los de mayor incidencia de ataques sobre los animales, las características de la curva eran similares a las de cualquier zona montañosa pero ese efecto puntiagudo era menos elevado que en la zona II, ya que las temperaturas de la zona III eran más elevadas que las referidas en la zona II, lo que permitía que los ataques se prolongaran durante mas meses al año.

Meses	Coficiente por número de ataques.	Orden numérico de vuelo por meses
Enero	0	
Febrero	0	
Marzo	1	9
Abril	7	7
Mayo	32	6
Junio	43	4
Julio	58	2
Agosto	62	1
Septiembre	53	3
Octubre	33	5
Noviembre	4	8
Diciembre	1	10

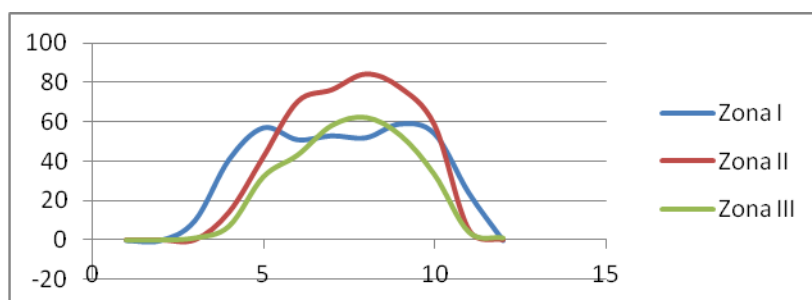
Tabla n° 065. Establece intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.* en la Zona III de la Provincia de Albacete.



Gráfica n° 043. Representación de la intensidad de ataques por meses a lo largo del año por *W.m.*, en la Zona III de la Provincia de Albacete.

Aunque las pruebas indicaban que no hay una relación lineal entre la altitud y el número de ataques de las moscas, si se pudo observar como el comportamiento a lo

largo del año varía en función de la altitud y temperaturas en las distintas zonas geográficas de estudio.



Gráfica n° 044. Evolución de los ataques de moscas a lo largo del año en función de la zona investigada.

A lo largo del proceso de recopilación de información, se pudieron detectar que en algunas explotaciones en las cuales los animales que no habían salido fuera de las instalaciones, o sea, que habían permanecido todo el tiempo estabulados, habían sufrido ataques por *W.m.* Los resultados de estas observaciones permitieron determinar que hubo un total de 16 explotaciones con ataques de *W.m.*, en el interior de sus instalaciones.

Por zonas, se detectaron, 3 explotaciones en la zona I, 4 explotaciones en la zona II y 9 explotaciones en la zona III. Los resultados de estos datos han sido reflejados en la tabla n° 066 y la tabla n° 067.

	Leche	Carne	
Zona I			
Mala		1	Intensiva
Regular	2		
Buena			
Zona II			
Mala		1	
Regular		1	
Buena	1	1	
Zona III			
Mala			
Regular	3	4	
Buena		2	

Tabla n° 066. Distribución de las explotaciones en las que se han observado ataques de moscas por *W.m.*, en el interior de sus instalaciones por zonas de estudio, nivel estructural de la explotación y aptitud productiva.

Se encontraron 16 explotaciones que habían sufrido ataques por *W.m.* en su interior: 2 explotaciones con nivel estructural malo, de aptitud cárnica y una con sistema de producción intensivo y otra extensiva. Otras 10 explotaciones con nivel estructural de la instalación regular, de las que 5 eran de aptitud cárnica en un sistema de explotación extensivo y 5 de aptitud láctea, de las que 4 presentaban un sistema semi-intensivo y 1 extensiva y por último, 4 explotaciones con condiciones estructurales buenas o nuevas, 3 de carne en explotación de semi-extensiva y 1 extensiva, y 1 de leche extensiva.

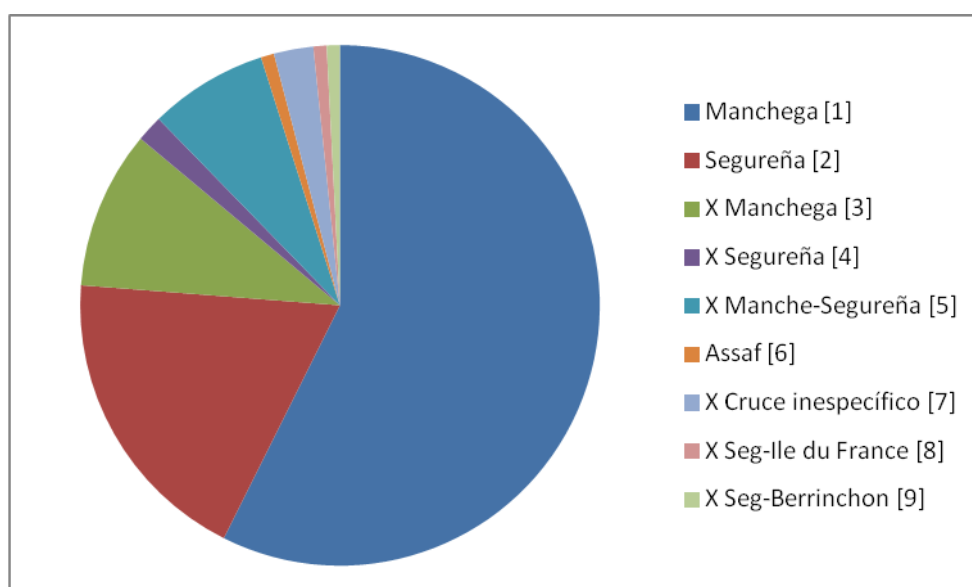
Explotación	Aptitud	Instalación	Régimen
Nº 4	Leche	<i>Regular</i>	<i>Semi-intensiva</i>
Nº 8	Leche	<i>Regular</i>	<i>Semi-intensiva</i>
Nº 36	<i>Carne</i>	<i>Mala</i>	<i>Intensiva</i>
Nº 47	<i>Carne</i>	Buena	<i>Semi-extensiva</i>
Nº 49	Leche	Buena	Extensiva
Nº 55	<i>Carne</i>	<i>Mala</i>	<i>Extensiva</i>
Nº 59	<i>Carne</i>	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 89	Leche	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 90	Leche	<i>Regular</i>	<i>Semi-intensiva</i>
Nº 92	<i>Carne</i>	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 94	<i>Carne</i>	Buena	Extensiva
Nº 97	<i>Carne</i>	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 102	<i>Carne</i>	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 103	Leche	<i>Regular</i>	<i>Semi-intensiva</i>
Nº 110	<i>Carne</i>	<i>Regular</i>	Extensiva
Nº 115	<i>Carne</i>	Buena	<i>Semi-extensiva</i>

Tabla nº 067. Numeración de las explotaciones afectadas, aptitud productiva, nivel estructural de las instalaciones y sistema de producción.

Se estudió igualmente si la raza era un factor determinante en la aparición de la Wohlfahrtiosis. Del total de las explotaciones investigadas, 70 eran de pura raza Manchega, 23 lo eran de pura raza Segureña y 1 de pura raza Assaf con la característica particular de ser de producción intensiva. El resto de las razas son cruces entre estas o con otras razas foráneas (tabla nº 068 y gráfica nº 045).

Manchega [1]	70
Segureña [2]	23
X Manchega [3]	12
X Segureña [4]	2
X Manche-Segureña [5]	9
Assaf [6]	1
X Cruce inespecífico [7]	3
X Seg-Ile du France [8]	1
X Seg-Berrinchon du cher [9]	1
	122

Tabla nº 068. Razas de ovino que aparecen en nuestro estudio



Gráfica nº 045. Representación de las razas de ovino y sus cruces detectados durante la investigación en la Provincia de Albacete.

En la (tabla nº 069 y la gráfica nº 046), se puede observar la distribución de razas ovinas y el número de animales encuestados.

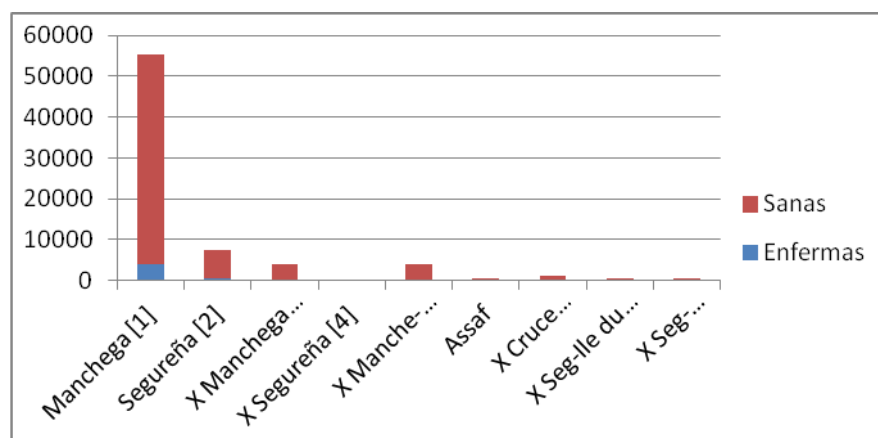
	Explotaciones	Enfermas	Sanas	%	Total
Manchega [1]	70	3950	51498	7,12%	55448
Segureña [2]	23	583	6947	7,74%	7530
X Manchega [3]	12	322	3533	8,35%	3855
X Segureña [4]	2	12	247	4,63%	259
X Manche-Segureña [5]	9	262	3751	6,53%	4013
Assaf [6]	1	0	563	0,00%	563
X Cruce inespecífico [7]	3	84	989	7,83%	1073
X Seg-Ile du France [8]	1	20	396	4,81%	416
X Seg-Berrinchon [9]	1	51	475	9,70%	526
	122	5284	68399	7,17%	73683

Tabla nº 069. Razas de ovino que aparecen en nuestro estudio, número de explotaciones, relación entre animales sanos y enfermos y total de animales por raza cuantificados.

La razas parecen ser un factor predisponente al padecimiento de esta enfermedad, y se observó que, entre las razas puras de nuestro estudio, la Segureña era algo más propensa, de 7.530 animales estudiados, 6.947 estaban sanos en el momento del estudio, frente a los 583 que padecían wohlfahrtiosis, lo que supone el 7,74% de las ovejas de esta raza, frente a las 55.448 ovejas de raza manchega, de las cuales estaban sanas en ese mismo momento 51.498 y habían padecido la enfermedad 3.950, lo que suponía porcentualmente el 7,12% de las ovejas. La raza Assaf, no tiene resultados debido a que la única explotación con esta raza animal era intensiva y no había padecido ningún caso de wohlfahrtiosis.

Aunque, el cruce realizado entre Segureña y Berrinchon du Cher es el que mayor porcentaje de Wohlfahrtiosis padece 9,70%, no se puede considerar una explotación individual como significativa en nuestro estudio. El segundo grupo que mayor número de casos por ataques de *W.m.*, es el cruce de ovejas de raza Manchega con un 8,35% de animales afectados, siendo este un factor interesante, (normalmente los ganaderos hacen cruces de este tipo buscando mejorar su productividad, alterando las características de rusticidad de las ovejas originarias de la zona, pudiendo esto influir en que los animales sean más susceptibles a los ataques de las moscas). Por último es interesante mencionar los cruces de muchas razas o inespecíficos, seguramente buscando el objetivo anterior y que presentaban un porcentaje de afección del 7,83%. Entre estos tres grupos, que

superan la media de los animales afectados en la provincia del 7,17%, suman 14 explotaciones.



Gráfica nº 046. Razas de ovino y sus cruces detectados durante la investigación en la Provincia de Albacete.

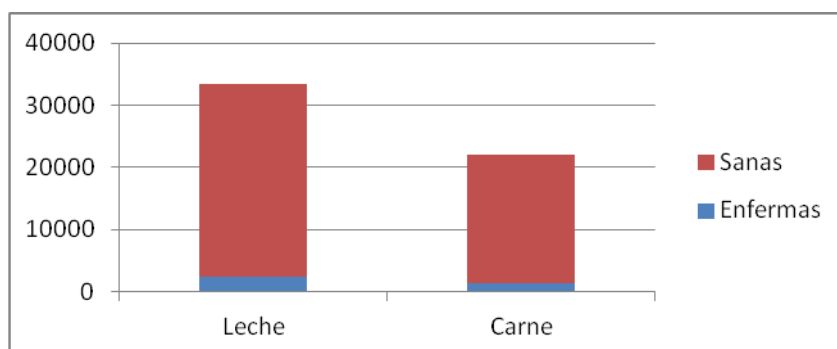
Con esta información se procedió a realizar contrastes con aplicándolos a los animales de pura raza Manchega y Segureña, que eran las razas autóctonas de la zona de estudio y que suponían más de las $\frac{3}{4}$ partes del censo estudiado de la provincia.

De las 70 explotaciones de ovejas de pura raza Manchega se contrastó las prevalencias según la aptitud productiva, con 31 explotaciones de aptitud láctea y 39 explotaciones de aptitud cárnica. Al realizar el análisis de independencia entre la aptitud productiva de las ovejas de pura raza Manchegas (L=31/C=39) y el número de animales enfermos, mediante la prueba de chi-cuadrado con corrección de Yates, para ver si las variables eran o no independientes, se obtuvieron los siguientes datos que aparecen en la (tabla nº 070 y gráfica nº 047).

De un total de 55.448 ovejas de pura raza Manchega, 51.498 estaban sanas en el momento del estudio frente a las 3.950 que habían padecido esta parasitación lo que suponía un 7,12 % de los animales encuestados. Asimismo, para ovejas de pura raza Manchega de producción láctea, de 33.443 ovejas, 30.953 no habían padecido la parasitación frente a 2.490 que si la habían padecido, suponiendo el 7,45% de estos animales, frente a la producción cárnica de ovejas de pura raza Manchega que de un total de 22.005 ovejas, 20.545 no habían estado parasitadas frente a las 1.460 que si lo habían estado, con un resultado porcentual del 6,63%.

	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
Leche	2490	30953	7,45%	33443
Carne	1460	20545	6,63%	22005
	3950	51498	7,12%	55448

Tabla n° 070. Relación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega entre su aptitud productiva y el número de animales afectados por *W.m.*



Gráfica n° 047. Representa la relación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega y su aptitud productiva frente al número de animales afectados por *W.m.*

Este contraste, proporciona los siguientes resultados para las ovejas de pura raza Manchega entre su aptitud y el número de animales afectados, estableciéndose:

El estadístico de contraste = 13.06, para 1 grado de libertad y un p-valor = 0.0003017. Al ser el p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes, por lo que el porcentaje de ovejas infectadas dependía de la aptitud productiva del animal. El Odds Ratio (1-2) nos indica que las ovejas de pura raza manchega con aptitud láctea presentan 1.13 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las ovejas de pura raza manchega con aptitud cárnica.

Comparando los resultados con el promedio obtenido para todos los ovinos estudiados en nuestra provincia que era del 7,17%, se observaba que las ovejas de pura raza manchega presentaban una prevalencia ligeramente inferior con un 7,12%. Al comparar los datos en función de su aptitud productiva, se observaba que las ovejas de leche para toda la provincia presentaban una prevalencia media del 7,34%, frente al 7,45% de las ovejas de pura raza manchega y al confrontar los datos de prevalencia entre el total de animales investigados de aptitud productiva cárnica que tenían una

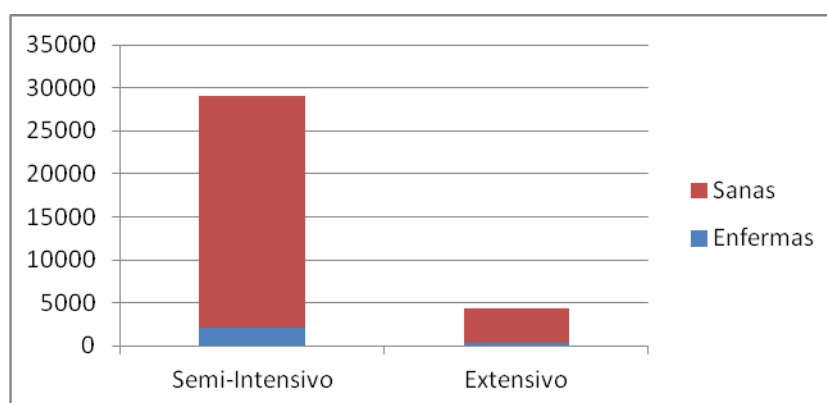
prevalencia del 7,03%, las ovejas de pura raza manchega obtenían una prevalencia ligeramente inferior con un 6,63%.

Seguidamente se realizó el análisis de independencia según la aptitud productiva láctea de las ovejas de pura raza manchegas con 31 explotaciones y el régimen de explotación (S-I= 26/E= 5) frente al número de animales enfermos. Para ello, se contabilizó por medio del test de chi-cuadrado con corrección de Yates, para ver si las variables son o no independientes y los datos obtenidos se trasladaron a la (tabla nº 071 y gráfica nº 048).

Que en el ganado semi-intensivo con, 29.067 animales, 26.943 estaban sanas en el momento del estudio, frente a 2.124 que habían padecido algún episodio de parasitación por *W.m.*, con un total de un 7,31%, frente a las ovejas de sistema de producción extensivo, en las que de 4.376 ovejas, 4.010 estaban sanas y 366 habían padecidos afecciones por *W.m.*, lo que supone el 8,36%.

Manchega Leche	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
Semi-intensivo	2124	26943	7,31%	29067
Extensivo	366	4010	8,36%	4376
	2490	30953	7,45%	33443

Tabla nº 071. Relación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega con aptitud láctea y el régimen de explotación frente al número de animales afectados por *W.m.*



Gráfica nº 048. Representación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega con aptitud láctea y el régimen de explotación frente al número de animales afectados por *W.m.*

El estadístico de contraste nos aporta un valor de 6.0087, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.01424. Para un p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las

variables son independientes, por tanto, el porcentaje de ovejas infectadas de leche depende del régimen de explotación productiva. El Odds Ratio en las ovejas de producción láctea de pura raza manchega, se obtuvo la siguiente correlación,

Odds Ratio (1-2) = 0,86 (Semi-intensiva – extensiva)

Por lo que, invirtiendo la correlación OR (2-1) (extensiva-semi-intensiva) las ovejas de leche de pura raza manchega con un régimen de producción extensivo tienen 1,16 veces más probabilidades de padecer una miasis por *W.m.*, que las de régimen semi-intensivo.



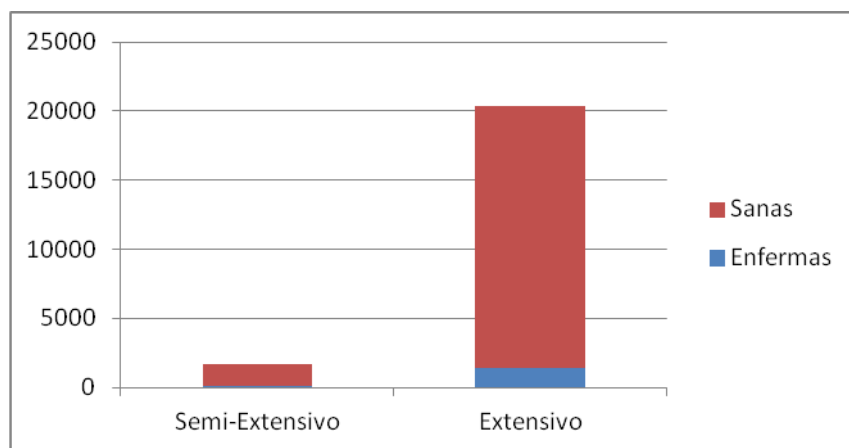
Imágenes nº 064 y nº 065. Semental y oveja manchegos de leche (Originales).

Posteriormente, se analizó la independencia según la aptitud productiva cárnica de las ovejas de pura raza manchegas con el régimen de explotación de las mismas (S-E=2/E=37) y el número de animales enfermos. Para ello, se realizó el test de chi-cuadrado con corrección de Yates, para ver si las variables son o no independientes. Los datos obtenidos de los cálculos se reflejaron en la (tabla nº 072 y la gráfica nº 049).

En las ovejas de producción cárnica de pura raza manchega se obtuvo, que el ganado semi-extensivo con 1.644 ovejas, de las cuales estaban sanas 1.566, frente a 78 que habían padecido miasis por *W.m.*, en algún momento, lo que suponía un 4,74%, frente al ganado extensivo que con 20.361 ovejas, 18.979 estaban sanas y 1.382 habían padecido miasis por *W.m.*, teniendo estas un 6,79%.

Manchega Carne	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
Semi-extensivo	78	1566	4,74%	1644
Extensivo	1382	18979	6,79%	20361
	1460	20545	6,63%	22005

Tabla n° 072. Relación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega con aptitud cárnica y el régimen de explotación frente al número de animales afectados por *W.m.*



Gráfica n° 049. Representación entre la producción de las ovejas de pura raza manchega con aptitud cárnica y el régimen de producción frente al número de animales afectados por *W.m.*

El Estadístico de contraste = 9.9219, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.001633. Para un p-valor < 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. El porcentaje de ovejas infestadas de producción cárnica depende del régimen de explotación productiva. El Odds Ratio (1-2) = 0,68 (Semiextensivo-extensivo). Invertiendo el resultado del OR (2-1) (extensiva-semiextensiva) se observó que las ovejas de pura raza manchegas de carne en explotaciones de régimen extensivo, tuvieron 1,46 veces más probabilidades de padecer wohlfahrtiosis que las de explotaciones semi-extensivas.



Imágenes n° 066 y n° 067. Semental y oveja manchegas de carne. (Originales)

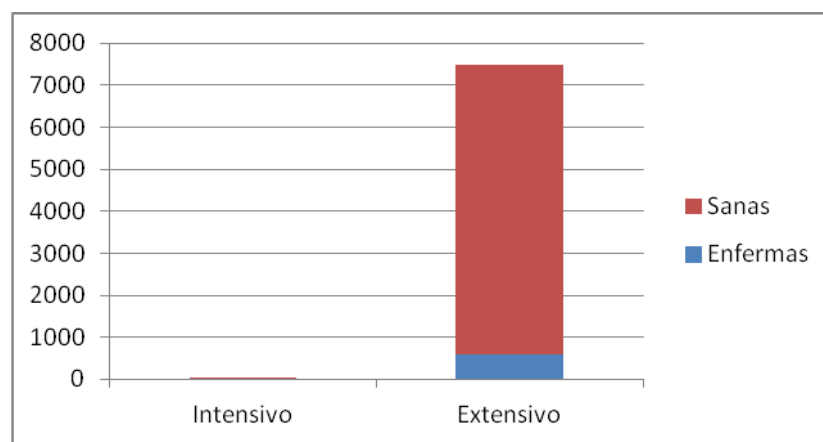
Por otro lado, de las 23 explotaciones de ovejas de pura raza Segureña se establecieron las prevalencias según la aptitud productiva.

Al realizar el análisis de la independencia entre el tipo de la aptitud cárnica (23 explotaciones) productiva de las ovejas de pura raza Segureña, con los regímenes de explotación (I=1/E=22) utilizados y el número de ovejas enfermas, mediante el cálculo chi-cuadrado con correlación de Yates, proporcionaron los siguientes resultados, datos que se ven reflejados en la (tabla nº 073 y gráfica nº 050).

En este grupo de raza Segureña había dos tipos de sistemas de producción, intensivo y extensivo, como vemos el de carácter intensivo muestra 0 animales afectados por *W.m.*, de 48 sanas. Esta muestra es muy pequeña, por lo que cabría desestimarla. Por otro lado, las explotaciones en régimen extensivo de ovejas de pura raza segureña suponen 7.482 animales, de las cuales 6.899 ovejas estaban sanas y 583 que habían padecido episodios de *W.m.*, con un **7,80%**. El promedio está desviado por la explotación intensiva que baja la media a 7,74%.

Segureña Carne	Enfermas	Sanas	% enfermas	Total
Intensivo	0	48	0,00%	48
Extensivo	583	6899	7,80%	7482
	583	6947	7,74%	7530

Tabla nº 073. Relación entre la producción de las ovejas de pura raza Segureña con aptitud cárnica, valorando su sistema de producción frente al número de animales afectados por *W.m.*



Gráfica nº 050. Relación entre la producción de las ovejas de pura raza Segureña con aptitud cárnica y el régimen de explotación frente el número de animales afectados por *W.m.*

Un estadístico de contraste = 3.0366, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0.0814. Según el paquete estadístico aplicado de R, este contraste puede ser incorrecto. El p-valor es > 0.05 , por lo que se acepta la independencia. El porcentaje de ovejas infectadas es independiente del que el sistema productivo sea intensivo o extensivo y el OR obtenido (1-2): 0.



Imagen n° 068 y n° 069. Semental y oveja segureña. (Originales).

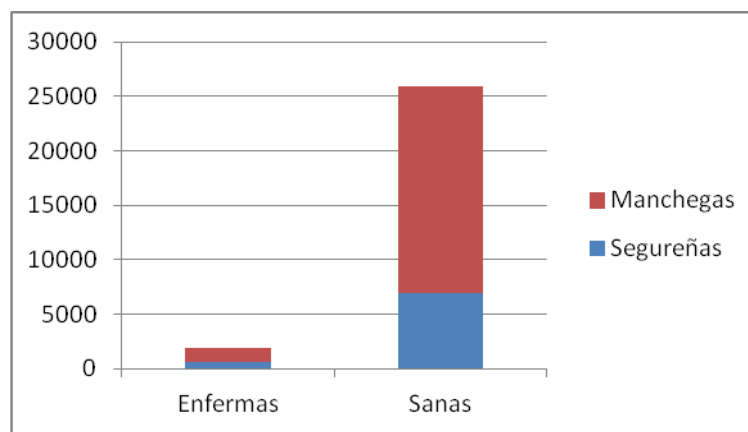
Para el último contraste, se utilizaron los datos obtenidos por ambas razas puras en su aptitud productiva cárnica con el fin de determinar cuál de estas dos razas es más propensas al padecimiento de estas parasitaciones en las mismas o parecidas condiciones.

Realizando el análisis de la independencia entre ambas razas de aptitud cárnica en un sistema de producción extensiva con (37 Manchegas) y (22 Segureñas) relacionándolo con el número de ovejas enfermas. Se realizó la prueba de independencia de chi-cuadrado con correlación de Yates para comprobar si las variables se encontraban relacionadas o si son independientes, y los datos obtenidos los exportamos a la (tabla n° 074 y gráfica n° 051).

Así, en las ovejas de pura raza Manchega había, 20.361 ovejas, con 18.979 ovejas sanas y 1.382 ovejas enfermas, con un 6,79% de animales afectados, frente a las 7.482 ovejas de pura raza Segureña con 6.899 sanas y 583 enfermas, con un porcentaje del 7,80% de animales enfermos.

Extensivo de carne	Enfermas	Sanas	% enfermos	Total
Manchegas	1382	18979	6,79%	20361
Segureñas	583	6899	7,80%	7482
	1965	25878	7,06%	27843

Tabla n° 074. Relación entre ovejas de pura raza manchega y segureña, de aptitud cárnica y régimen de producción extensivo y el número de animales afectados por *W.m.*

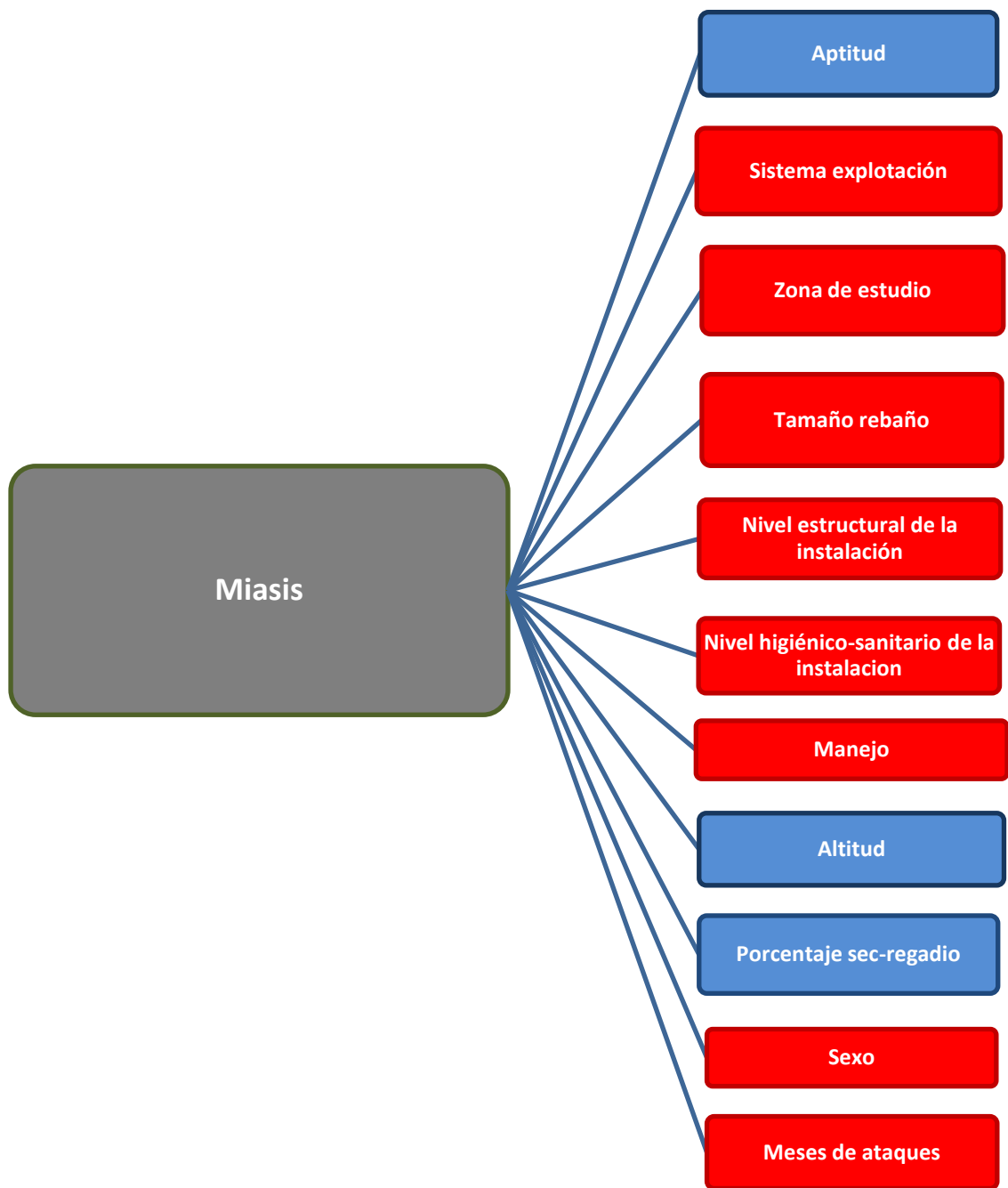


Gráfica n° 051. Relación entre ovejas de pura raza manchega y segureña, de aptitud cárnica, sistema de producción extensivo y número de animales afectados por *W.m.*

Realizados los cálculos estadísticos, se obtuvo para el estadístico de contraste = 8.265, para 1 grado de libertad y un p-valor de 0,004042. Para un p-valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes. El porcentaje de ovejas infestadas de distinta raza pura influía en animales con la misma aptitud productiva y el mismo régimen de explotación.

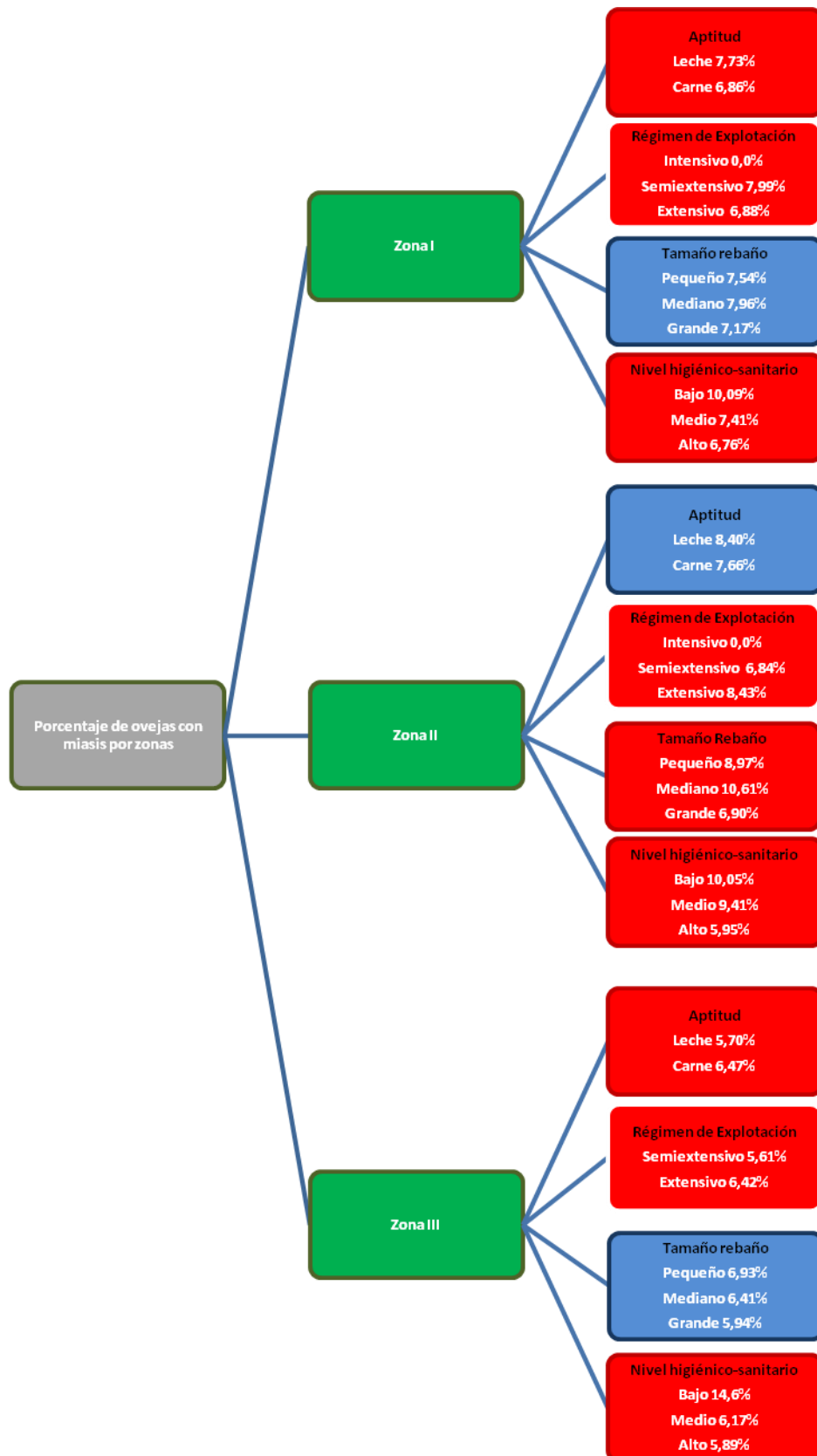
El cálculo de Odds Ratio (1-2) = 0,86 (Manchega-Segureña). Invertiendo la relación OR (2-1) (segureña-manchega) se puede afirmar que las ovejas de raza Segureñas de carne para explotaciones extensivas tienen 1,16 veces más probabilidades de padecer wohlfahrtiosis que las de raza Manchega de carne en explotaciones de carácter extensivo.

No se pueden realizar una estimación sobre el carácter de estas dos razas frente al ordeño, ya que no se disponen de datos de este tipo de explotaciones de raza Segureña.



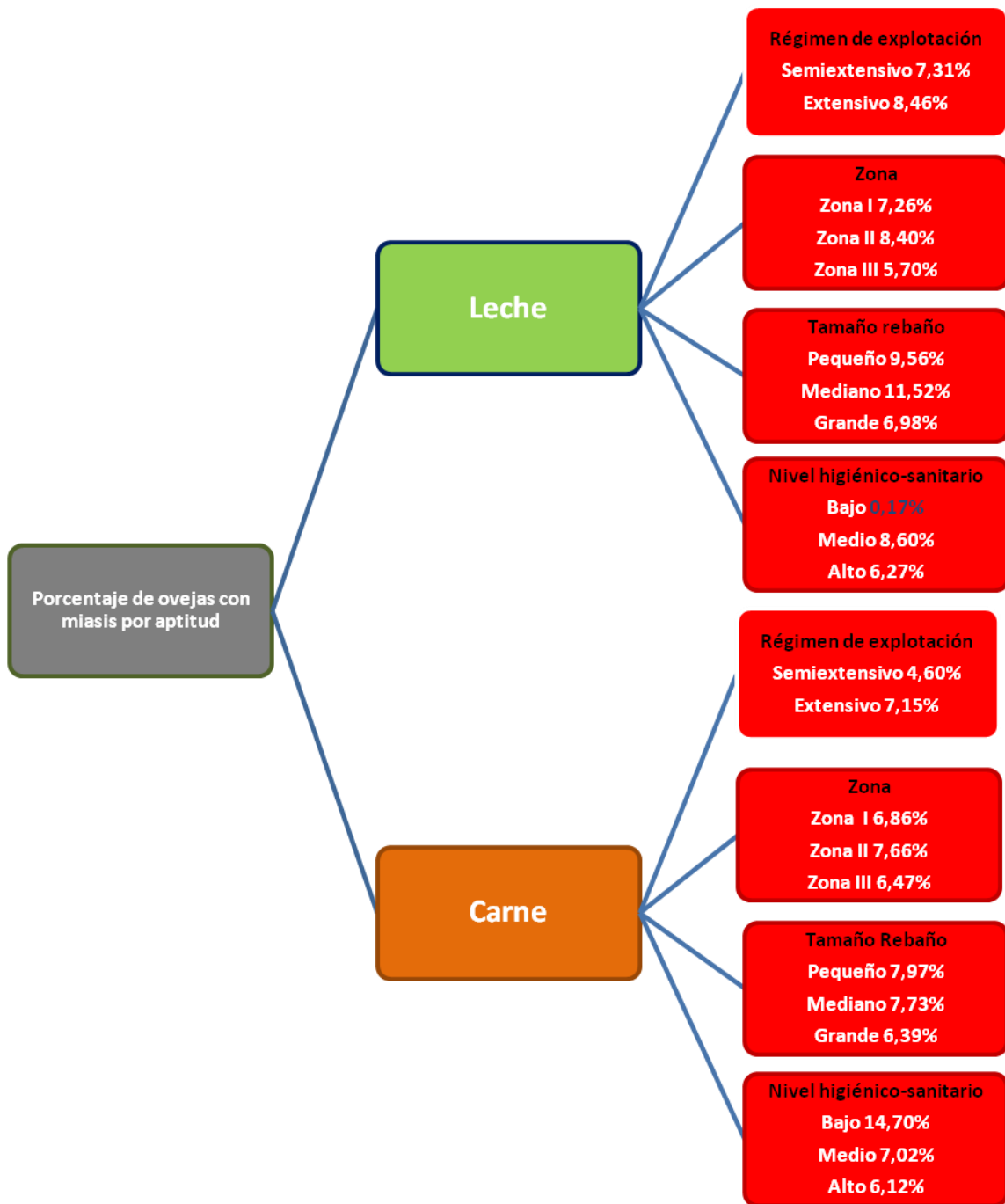
■ Significativo ■ No Significativo

Gráfica n° 052. Arbol de correlaciones entre las miasis y los distintos factores investigados.



■ Significativo ■ No Significativo

Gráfica nº 053. Arbol de correlaciones de miasis en función de las distintas zonas estudiadas y la aptitud, el tamaño del rebaño y el nivel higienico-sanitario de las instalaciones



■ Significativo
 ■ No Significativo

Gráfica n° 054. Árbol de correlaciones entre los animales afectados por miasis en función de su aptitud productiva y el régimen de explotación, la zona de estudio, el tamaño del rebaño y el nivel higiénico-sanitario de las explotaciones.

Secuencia de la cura de una mamitis vulvar, con la aparición de una *Wohlfahrtia magnifica* en el momento del proceso en el interior de las instalaciones.



Imágenes n° 070, n° 071, n° 072 y n° 073. Cura de una miasis vulvar. (Originales).

6.-DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

Este trabajo se ha realizado en la provincia de Albacete, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, sobre la especie ovina (*Ovis orientalis aries*) y el díptero parásito *Wohlfahrtia magnifica*. El estudio ha consistido en indagar las distintas interacciones entre el hospedador y el parásito, en diferentes situaciones geográficas, medioambientales, así como variaciones de la misma especie ovina en función de su aptitud productiva, el régimen de explotación, zona de estudio, tamaño del rebaño, nivel estructural de las instalaciones, nivel higiénico-sanitario de las mismas, el manejo, la altitud a la que se ubican dichas explotaciones, su entorno agrícola productivo (secano-regadío), las razas hospedadoras, el sexo, los meses de vuelo del díptero, localización sobre el animal, en general su presencia y los aspectos zoonosarios que pueden influir en la aparición de esta parasitosis.

De las 1.617 explotaciones ganaderas existentes en la provincia, se investigaron 122, lo que porcentualmente representa el 7,54% del total. Estas explotaciones estaban repartidas en 87 localidades con presencia de ovino y 1 localidad sin ganadería de ovino, de un total de 88 municipios de la Provincia de Albacete. En las localidades con importantes censos ganaderos se realizó más de una visita-encuesta. De un total de 646.893 ovejas, en el momento del estudio en la Provincia de Albacete, fueron escrutadas 73.683 cabezas de ovino, que se corresponde con el 11,39% de la cabaña ovina total. Hasta este momento, el estudio más destacado en España es el realizado por Ruiz-Martínez desde 1983 hasta 1995, en la zona centro-sur de la península ibérica con un total de 495.000 animales muestreados, de los cuales 320.000 eran de la especie ovina.

De estas 122 explotaciones, el 95,90% presentaban miasis por *W.m.* Para algunos autores, *Wohlfahrtia magnifica* es el principal agente etiológico de miasis cutáneas en las explotaciones de ovino de carne en el centro y sur de la Península Ibérica, afectando aproximándose al 100% de las mismas (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a; Lucientes *et al.* 1997; Habela *et al.* 2001, 2009 a, 2010). Los estudios realizados por Ruiz-Martínez en 1993, aportan una prevalencia del 99,6%; los otros investigadores confirman niveles similares de afectación en las explotaciones (Lucientes *et al.* 1997; Meana *et al.* 1997) y del 99% (Habela *et al.* 2001, 2009 a y 2010).

Estos datos permiten comprobar que nuestros resultados coinciden con los estudios realizados para la Península Ibérica, pero a diferencia de las investigaciones anteriores, en nuestro estudio se han incorporado otros aspectos que se consideraron de interés como la Aptitud Productiva.

De los 73.683 animales que fueron estudiados, 5.283 estaban parasitados por larvas de la mosca de *W.m.*, lo que suponía el 7,17% de los animales, apareciendo solo 1 caso de infestación por moscas Calliphoridae (*Lucilia sericata*) el 0,02%, esto puso de manifiesto que la parasitación por *Wohlfahrtia magnifica* era del 99,98% para la especie hospedadora ovina, siendo por tanto la especie más importante de las productoras de miasis cutánea en la provincia de Albacete.

Los estudios realizados por Ruiz-Martínez *et al.* 1987-1995, para la zona centro-sur de la Península Ibérica, que abarca desde zonas en Portugal, Extremadura, parte de Andalucía y Castilla-La Mancha, establecía una prevalencia media para el ganado de ovino del 8,20% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; y Ruiz Martínez y Cruz-Mira 1994), estableciendo unos porcentajes que van del 0,7 al 17,5%. Asimismo, Chiroso *et al.* 1997 y Lucientes *et al.*, en 1997 y 2004, también estimaban esta prevalencia en el 8,20% para ovinos, mientras que Habela *et al.*, en 2001, 2002 y 2009 a, la cifra en el 8% con variaciones interanuales y regionales, por otro lado, Alcaide *et al.* 2006 la sitúa en el 10%, y Reina *et al.* 2009, 2013 entre el 8 y el 10%.

En nuestras investigaciones preliminares, en un estudio de miasis cutáneas en la provincia de Albacete, más concretamente en las localidades de la Comarca de Villarrobledo, en el año 2007, se estimó una prevalencia del 9,67% (Alonso de Vega *et al.* 2007). Por último, un estudio del año 2011, Muñoz-Madrid *et al.*, obtienen prevalencias para la zona de estudio en la Comunidad Extremeña del 15,04%.

Los resultados obtenidos en esta investigación dan una prevalencia del 7,17% para toda la provincia, pudiéndose observar, que nuestros datos son muy similares a los establecidos por estos autores para estas latitudes, y confirmando su afirmación de que las diferencias de prevalencia entre especies autóctonas de ovino no son muy acusadas, siendo más homogéneas que en las de la especie caprina (Lucientes *et al.* 1997), en este caso, se observaba como la prevalencia media, para el presente estudio, en la raza

manchega era del 7,12%, frente a la prevalencia media de la raza segureña que se establecía en el 7,74%. Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a, estableció que para una afección en ovino del 99,3%, las prevalencias entre las distintas razas de ovino estudiadas oscilan entre los 6,1% y 9,2% para las razas Merina, Segureña, Ojalada, Montesina, Manchega, Talaverana y Alcarreña.

A la hora de valorar las prevalencias en los países afectados por la Wohlfahrtiosis, los resultados son en ocasiones confusos y complejos de interpretar, porque no todos los investigadores siguen los mismos procedimientos y en la mayoría de los casos, no son prevalencias que representen a un país al completo, sino a la zona de estudio a la que se han ceñido, los cuales pueden dar una orientación de cómo se distribuye esta parasitosis por la zona Paleártica templada de nuestro planeta.

Sotiraki *et al.*, en 2012 afirma que la prevalencia es menor en los países próximos al mediterráneo en su zona oeste, como (España, Italia, Grecia, etc.), y que las prevalencias intermedias se observan en países como Hungría y Rumania, (a pesar del estudio realizado sobre ovejas de razas autóctonas que elevan la prevalencia hasta el 80-95% por (Lehrer *et al.* 1988), y por último considera que las zonas más afectadas son las de Bulgaria y antigua URSS.

En principio, este podría ser un planteamiento básico interesante, pero los datos obtenidos, no confirman que esto sea del todo correcto. Habría que añadir que los países al sur del Mediterráneo, presentan en su mayoría prevalencias muy bajas como Marruecos, Israel, Arabia Saudí, etc., e Irán, que está en la misma latitud.

Ruiz-Martínez et Leclercq en 1994, hacen un estudio de más provincias españolas, a las que añaden un los resultados obtenidos en localidades de Francia e Italia, obteniendo unas prevalencias que oscilan entre el 0,5 al 17%.

Alzieu *et al.*, en 2005, en dos publicaciones aporta datos de Francia, en su primera investigación realizada en 1985, encuentra prevalencias que van del 5 al 20%; con posterioridad, en la zona de los Pirineos y los Alpes entre 1998 y 1999, obtiene unas prevalencias del 5 al 10% y en el año 1991 la prevalencia que encuentra, en dos explotaciones situadas a corta distancia, se halla entre el 3 y el 6,5%.

En Italia, Giangaspero *et al.*, en 2011 y 2014, proporciona datos sobre la prevalencia de algunas de sus regiones, como (Lazio y Molinese). El primer dato de interés que nos aporta es que solo el 11,6% de los rebaños muestreados padecían Wohlfahrtiosis, resultados muy inferiores a los establecidos en España y en nuestra investigación. Indica que tras unas encuestas informativas, observó que en el año 2007, la prevalencia en la zona era del 0,7% hasta alcanzar en el año 2010, un máximo del 8,7%. En los estudios realizados en 2010 presenta una oscilación en las prevalencias obtenidas en las explotaciones del 1,4 al 14%, constatando una media del 6,3%. En las investigaciones realizadas en 2011, la variación la estima entre el 2,2% al 14,3%, estableciendo una media del 5%. También en Italia, en la isla de Sicilia, Gaglio *et al.*, en 2011, encuentra algunos casos de Wohlfahrtiosis y estima su prevalencia entre el 1,5 y 3,3%.

En Grecia, Sotiraki *et al.* 2003 a y b, 2005 a y b, publica información sobre un brote de Wohlfahrtiosis que apareció en la Isla de Creta en 1999. La prevalencia estimada por este autor para esa zona es del 15%, valores similares a los manifestados por Hall *et al.* 2009 b.

En Hungría, Farkas *et al.*, en 1997, publica un estudio en el que presenta unas prevalencias del 5 al 39%. En Bulgaria, (Dulceanu *et al.*, en 1980, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g), presenta unas prevalencias que van de 8 al 15%, años después, (Nedelchev *et al.* 1988, citado en Sotiraki *et al.* 2012), aporta otros valores porcentuales superiores que van del 23 al 41%, y en Rumania, (Lehrer *et al.* 1988), presenta las prevalencias más elevadas obtenidas en cualquiera de los países afectados por Wohlfahrtiosis. Las prevalencias se elevan desde el 80 al 95%, aunque justifica que estos valores tan elevados pueden deberse a que las razas de ovejas investigadas eran alóctonas, y cabe suponer que son muchos más sensibles que las autóctonas.

En Ucrania, en tres estudios realizados se observan prevalencias muy elevadas, así; (el 66,6% por Kharkin en 2001-2002, en estudios realizados en las zonas boscosas de las estepas, 77% por Crimea 2001-2002, en las estepas de Ucrania, y Skyba en 2005 estima un promedio para ambas zonas del 67,75%, citados por Verves *et al.* 2014).

En la Antigua URSS, encontramos prevalencias del 30 al 50% por (Pokidov and Goncharov 1971, Zakomyrdin 1974, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g y Sotiraki *et al.* 2012). Tras la caída de la URSS, se constituye la Comunidad de Estados Independientes, en los que aparecen estudios como los de Podmogyl’Naya 1981, en la zona de los Urales con prevalencias del 3 al 8%, y el mismo autor en 1983 en la zona de Orenburg, con prevalencias del 8,3%. Otros estudios, (Pokidov y Khranovskii en 1984), encuentran unas prevalencias del 6,5 al 19% y del 24 al 29%, según las diferentes regiones estudiadas, (citados por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). En Kazajstán, en la zona noreste, (Isimbekov and Zhumbekov 1983), obtienen prevalencias del 20% y en el mismo país pero en la zona de Semipalatinsk, las prevalencias van del 15 al 30%, Isimbekov and Zhumbekov 1983.

En Israel, las prevalencias son muy similares a las de España, Italia, y otros países del entorno y van del 1,5 al 12% (Hadani *et al.* 1971). En Irán, en la zona de Infsasan-Kasham, en un estudio realizado en un matadero por Dehghani *et al.* 2012, establece la incidencia en el 3,8%. Rafinejad *et al.*, en 2014, estima que esta prevalencia no es muy realista, ya que al matadero solo se llevan animales que van a ser sacrificados, de ahí que considere que sea muy elevada, por lo que estima en función de sus cálculos, que estaría más próxima al 2,3%. Por otro lado y a pesar de considerar la zona de Fars como la más afectada del país, establece una prevalencia del 0,68%. En Marruecos, según Khallaayoune *et al.* 2006; y Hall *et al.*, en 2007 la sitúan en algo menos del 1%.

Por todo ello, no nos parece muy correcta la afirmación de que más hacia el este de la zona mediterránea se produce un mayor porcentaje de casos de Wohlfahrtiosis, si no atendemos a la salvedad que esto no ocurre así geográficamente por debajo del área mediterránea y su continuidad en su paralelo.

Esto nos lleva a afirmar que España se encuentra los países con menores prevalencias pero son mayores que las de algunos países africanos o asiáticos situados más al Este y nuestros resultados son coincidentes con los obtenidos en otros estudios realizados para la zona que hemos muestreado.

Como hemos mencionado al principio, no se han realizado muchos estudios que relacionen la aptitud productiva (a-p) de la ganadería con el potencial biótico de la

mosca *Wohlfahrtia magnifica*. Parecía interesante conocer, si el factor aptitud productiva (a-p) cárnica o láctea influía en la aparición de estas miasis y si este era un factor endógeno a tener en cuenta.

La prevalencia para el ovino en la provincia de Albacete de la wohlfahrtiosis se estableció en el 7,17%, comparándola con los resultados obtenidos se puede ver que las ovejas de producción láctea presentaban un 7,34% de prevalencia, ligeramente superior a la media y que las ovejas de producción cárnica presentaban un 7,03% de prevalencia, ligeramente inferior, resultados no significativos estadísticamente.

En otros estudios consultados no hemos encontrado datos sobre prevalencias de esta enfermedad en función de su a-p, láctea o cárnica, aunque la creencia generalizada, es que en la ganadería ovina de aptitud láctea, al estar más tiempo en estabulación, son menos propensas a padecer esta parasitación y establecen que las pérdidas económicas son irrelevantes (Habela *et al.* 2009 a, 2010); además, este autor asevera que los animales capaces de padecer una wohlfahrtiosis son los rebaños de carne en régimen de explotación extensiva (Habela *et al.* 2009 a, 2010). Es evidente que al estar más tiempo en el exterior de las instalaciones y permanecen más tiempo en contacto con la moscas, no se pueden realizar controles sanitarios tan a menudo, por lo que en principio eran más propensas al padecimiento de una miasis (Lehrer *et al.* 1988 y Ruiz-Martínez *et al.* 1993 a). Pero no estamos de acuerdo con las afirmaciones de Habela *et al.* 2009 a, 2010, ya que como se puede observar, a la vista de nuestros resultados, son precisamente las explotaciones lácteas las que presentan una mayor prevalencia, aunque las diferencias con los animales a-p cárnica no son significativas.

En Italia, Giangaspero *et al.* 2011, menciona ganaderías de leche y carne, pero no estima diferencias en cuanto a las prevalencias entre unas y otras. Otros estudios en los que se menciona la a-p láctea son los realizados por Sotiraki *et al.*, de 2002 hasta 2012, en los que realiza pruebas de distintos productos preventivos y curativos contra las miasis, pero en los que no se hacen referencia, a si la aptitud productiva es más o menos influenciada en el desencadenamiento de estas parasitosis. Sus referencias son a tres explotaciones de ordeño semi-intensivas y tres explotaciones de ordeño semi-extensivas o extensivas, no estableciendo tampoco comparaciones con ovejas de a-p cárnica. Además, estas ovejas están de 5 a 8 meses al año, entre Agosto y Abril, en ordeño y

parte del tiempo en las que las ovejas coinciden con la época de vuelo de la mosca están en el exterior, pues salen todos los días a los pastos durante unas 8 horas. Consideramos, que este tiempo es más que suficiente para que la mosca entre en contacto con el hospedador y pueda parasitarlo. Por otro lado, los machos de estas explotaciones están sueltos todo el año, por lo que se consideran difícilmente controlables.

Respecto a la consideración por Sotiraki *et al.* 2009, de que el ganado semi-intensivo es el que sale 8 horas al día de pastoreo, es cuanto menos diferente al concepto que proponemos de semi-intensivo en esta zona del país. Las ovejas con régimen de explotación semi-extensivo, serían las que más se ajustan a este parámetro, ya que en nuestra zona de investigación, se considera semi-intensivo a las ovejas que durante el ordeño no salen a los pastos, están permanentemente estabuladas y cuentan con una alimentación muy controlada, de manera que la curva láctea se vea modificada lo menos posible y las que salen, son las que están en las primeras fases de gestación o han sido retiradas del ordeño para su secado y recuperación productiva (vacío). En cualquier caso, en ambas situaciones las ovejas permanecerán un periodo de tiempo en el campo y entrarán en contacto con los dípteros productores de miasis cutáneas. Los únicos animales que, en principio, no entran en contacto con las moscas son los que están estabulados permanentemente (r-e intensivo).

Con los datos obtenidos, podemos indicar que la aptitud productiva es un factor determinante a la hora de padecer una miasis por *W.m.*, pero no sabemos exactamente cuál es su influencia en el proceso, por lo que se procedió a estudiar más en profundidad el factor, pero si podemos establecer que no es tan irrelevante como se preveía en un principio en el caso de la a-p láctea.

A lo largo de todo el estudio, la opción a-p se contrastó con otros parámetros, como el régimen o sistema de explotación (r-e), la zona de ubicación de las explotaciones (z), el tamaño del rebaño (t-r), el nivel higiénico-sanitario (h-s) de las mismas, el manejo de los operarios (m), el sexo (s), y la raza pura estudiada (r-p), al objetivo de conocer si existía correlación entre ellos.

Inicialmente, se observó cómo había un ligero predominio de la aptitud láctea al padecimiento de una wohlfahrtiosis, pero al estudiarla junto a otro factor como es el caso del r-e se establecen los siguientes resultados. Hemos observado que en las explotaciones intensivas, como se ha mencionado en la recogida de datos, no se apreció ningún caso de wohlfahrtiosis aparentemente. Esto viene corroborado por Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 f, que establece que en la ganadería intensiva, probablemente debido al carácter exofílico y asinatrópico de la mosca adulta, no se registren casos en ovinos estabulados. Por este motivo se decidió estudiar el comportamiento de la mosca sobre el hospedador en función de la a-p y de los r-e semi-extensivo y extensivo.

La prevalencia para el total de los animales en las explotaciones semi-extensivas se situaba en el 7,16% mientras que en las explotaciones extensivas estaba en el 7,29%, de esto se puede conocer que, las ovejas son más influenciadas por las parasitaciones cuanto mayor es el tiempo que estas están en el exterior, pero no dice nada sobre cómo afectan a las ovejas en función de su a-p. Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, establece una prevalencia en el régimen extensivo del 7,4% e indica que sus estudios son similares a otros realizados por otros autores en otros países (Ternovoy 1960), resultados que son muy próximos a los encontrados por nosotros.

Las explotaciones de régimen semi-extensivo, presentaban una prevalencia bastante inferior en las explotaciones de carne con el 4,60% de animales afectados, frente al 7,31% de las explotaciones de leche. Por lo que, para un mismo sistema o régimen de explotación (r-e), si se puede determinar de forma significativa, que el factor aptitud láctea es favorecedor del padecimiento de miasis, hasta el punto que una oveja de aptitud láctea tiene 1.64 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que una oveja de aptitud cárnica en un r-e semi-extensivo. También es interesante ver el comportamiento de los hospedadores en el r-e extensivo, en el cual se observan prevalencias para aptitud cárnica del 7,29% frente a las de aptitud láctea con el 8,48%, lo que indica que las ovejas de leche en r-e extensivo poseen 1.17 veces más probabilidades de verse afectadas que las de carne, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Es importante sobre todo el caso de las semi-extensivas, ya que a pesar de que el tiempo que las ovejas de ordeño están estabuladas es mucho mayor que lo que pueden

estar las de carne, la diferencia es muy importante, no viéndose esta diferencia tan marcada para las ovejas de régimen extensivo. En Francia, Alzieu *et al.* 2005 a y b, establece que las explotaciones extensivas aumentan su prevalencia a padecer una wohlfahrtiosis, pero no entra en el fondo de la cuestión sobre la a-p del ovino.

En Creta (Grecia) se hace referencia a los altos porcentajes de animales de ordeño en régimen semi-intensivo, propio del sistema de producción de esa zona, que son atacados por la mosca *W.m.*, estimando su incidencia en sus estudios en el 23,3%, (entre el 2-15%) y con prevalencias más elevadas en los animales que se encuentran libres por los montes (Sotiraki *et al.* 2003 a), como puede apreciarse esta prevalencia es muy superiores a las establecidas en España para el mismo sistema de explotación, probablemente debido a varios factores, como una genética de la mosca diferente a la del Oeste de Europa, el sistema de manejo animal diferente, 8 horas en el exterior las de régimen semi-intensivo, etc., (Sotiraki *et al.* 2003 a, 2005 a y b y 2012), por lo que al establecer una relación entre a-p y r-e, indica que la producción láctea es más sensible que la cárnica a una afectación por *W.m.*, y que esta mayor diferencia se puede observar en las explotaciones semi-extensivas que en las extensivas.

Como podemos observar, ni los investigadores españoles, ni los franceses o griegos o los de otros países con esta afección parasitaria, han propuesto investigaciones en las que se pudiera ver la repercusión de la Aptitud Productiva frente al Régimen de Explotación, por lo que no es posible discutir nuestros resultados.

Si bien es conocido que el factor zona en relación a su entorno orogeográfico y medioambiental influye de manera importante sobre los hospedadores, es necesario conocer la posible relación de esta parasitosis con la a-p. Normalmente las explotaciones ganaderas orientan su a-p conforme al entorno, con el fin de aprovechar los recursos naturales al máximo, ya que de otra manera no serían muy rentables. Los datos obtenidos nos indican que la influencia de la parasitación es diferente de manera determinante en esta provincia, estableciendo que la zona II, es la que presenta mayores probabilidades de padecer una infestación por *W.m.* Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 f, establece que las wohlfahrtiosis se incrementa con la pérdida de cobertura vegetal, aspecto que está muy coaligado al piso bioclimático y que Sotiraki *et al.*, en 2002

corroborar, al afirmar que los rebaños se ven más afectados en las zonas menos arboladas, más abiertas y menos protegidas.

Mientras que en la zona I de nuestro estudio la prevalencia general era del 7,33%, con una prevalencia para las ovejas de a-p cárnica del 6,86% y para las a-p láctea del 7,73%; en la zona III, la prevalencia media era inferior, con un 6,52%, afectando a las ovejas de a-p cárnica un 6,47%, frente a las de a-p láctea con un 5,70%, donde el predominio se invertía en favor de las ovejas de a-p cárnica a la hora de sufrir una miasis cutánea. Pero donde la prevalencia fue mayor, fue en la zona II, obteniéndose una prevalencia media del 7,93%. La prevalencia para la aptitud cárnica, en esta zona, se situó en el 7,66% y para la aptitud láctea, se situaba en el 8,40%. Aunque las ovejas de leche presentan 1.11 veces más posibilidades de padecer esta parasitación, los datos no son estadísticamente significativos. Por otro lado, sí se establecen datos estadísticamente significativos en la zona I, en la que las ovejas más afectadas son las de aptitud láctea, mientras que en la zona III, las más afectadas eran las de aptitud cárnica.

La relación entre los factores aptitud productiva y zona no establecen una prioridad definitiva como factor desencadenante de una miasis, si bien queda patente que la zona II es la más afectada, y nuestros resultados no pueden ser comparados ni discutidos con los obtenidos por otros autores, al ser un aspecto que no abordan.

Con relación al tamaño del rebaño (t-r) y la aptitud productiva (a-p), los datos obtenidos muestran que en las explotaciones de tamaño <250 animal la prevalencia media resultó ser del 8,18%, si a estos datos le añadíamos la a-p, se obtenía que la a-p cárnica presentaba una prevalencia de 7,97%, frente a la a-p láctea que presentaba una prevalencia del 9,56%. En las explotaciones de tamaño intermedio o <251-500> la prevalencia media ascendía al 8,31%, en este grupo las de a-p cárnica presentaban una prevalencia del 7,73%, frente a las de a-p láctea con un 11,52%. El tercer grupo se refería a las explotaciones con 501< animales, en los cuales se establecía un promedio de prevalencia del 6,47%, y si su función a-p era cárnica se cuantificaba en el 6,39% y su a-p era láctea en el 6,98%. A la vista de los resultados se establece una clara diferencia en cuanto a que tipo a-p se ve más afectada. En los tres casos la prevalencia de las ovejas con a-p láctea es mayor. Así, en las explotaciones de ordeño de tamaño intermedio, se ven más afectas frente a las de tamaño pequeño y tamaño grande. Estas

explotaciones de tamaño medio <251-500>, presentan una prevalencia del 11,52%, bastante elevada en comparación con el resto de las explotaciones. En cambio, para las explotaciones con aptitud productiva cárnica la prevalencia es mayor en las explotaciones pequeñas, las menores de <250 animales, esta prevalencia se sitúa en el 7,97%, siendo los resultados estadísticamente significativos en ambas aptitudes productivas.

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, mantiene que con el aumento del tamaño del rebaño aumenta la prevalencia en la explotación e indica que la Wohlfahrtiosis es típica de ganaderías extensivas, y se incrementa su prevalencia con el efecto de aumento del tamaño de la explotación, el piso bioclimático y la pérdida de cobertura vegetal. Pero en ningún momento aporta datos para la discusión, sobre todo relacionados con la a-p de las ovejas, algo con lo que no podemos estar de acuerdo pues nuestros datos contradicen su afirmación. Son las explotaciones menores a <250 animales son las que se ven más afectadas cuando su a-p es la cárnica, en cambio son la de tamaño intermedio <251-500> de a-p láctea la que presentan una mayor prevalencia.

Gianguaspero *et al.* 2011 y 2014 señala que el tamaño no influye en el padecimiento de wohlfahrtiosis, pero en ningún momento hace referencia a la aptitud productiva, con lo cual, tampoco nos sirve como referente en la discusión sobre t-r y a-p. Por su parte, Mot en 2013, en Rumanía señala que la afección de las ovejas disminuye al aumentar el tamaño del rebaño, hecho corroborado en nuestro estudio, pero tampoco aporta información sobre la a-p de las ovejas.

En el caso de las ovejas de ordeño, se establece una mayor prevalencia de las explotaciones intermedias 11,52%, sobre los otros tamaños de rebaño, los pequeños con una prevalencia del 9,56% y grandes con el 6,98%, y el motivo hay que buscarlo, sobre todo, en la situación socio-económica del momento en el que se realizaron las encuestas. En España, durante estos años se ha producido una grave crisis económica, y como era de esperar también afectó y de manera muy notable al sector ganadero, incluido el ganado ovino. Las consecuencias se vieron en poco tiempo y las explotaciones de carne de pequeño tamaño dejaron de ser rentables desapareciendo una gran cantidad de ellas por venta o relegadas a situaciones muy especiales, como pequeños rebaños para personas jubiladas, rebaños de capricho, permanencia por la

PAC y las ayudas que se recibían, autoconsumo o complemento de la situación económica familiar. Las que pudieron subsistir tuvieron la necesidad de compaginar la actividad ganadera junto con otras actividades de tipo agrario u otros oficios, lo que provocó una pérdida de la atención a los animales, que condujo a la aparición de patologías por desatención.

Pero esta situación se vio mucho más agravada en el sector ovino de aptitud láctea, que siendo animales más sensibles y necesitados de una atención especial en comparación con las de carne, y en una huida hacia adelante, lo que buscó es la compra de animales de otras explotaciones. Hasta el momento de la crisis, algunos ganaderos con rebaños de 200 a 250 animales de producción láctea, podían subsistir con una buena gestión de su explotación, tenían niveles de manejo y sanitarios altos y muchos de ellos sobrevivían con la venta directa de queso al consumidor. En este contexto socio-económico y el incremento de las inspecciones sanitarias sobre la venta de quesos directa del ganadero al consumidor, los márgenes económicos de estas explotaciones se hicieron insostenibles, el precio de las materias primas se elevó considerablemente, la mano de obra era muy cara y bajaron los precios de los productos producidos, carne y leche, por lo que, o bien vendían sus rebaños por abandono de la actividad o compraban animales. Este último recurso fue uno de los grandes problemas para las explotaciones. Se dejó de renovar las explotaciones con corderas de reposición y se optó por la compra de ganado adulto, que por otro lado, había bajado mucho de precio ante la incapacidad de mantener las explotaciones por parte de muchos ganaderos.

Las ganaderías se controlan a nivel oficial solo contra la brucelosis (en ovino) pero a pesar de cumplir programas sanitarios con el fin de contener las patologías que presenta cada explotación, el efecto que se produce al unir animales de rebaños adultos es imprevisible. Las cargas microbianas y parasitarias de cada rebaño entran en contacto unas con otras y desencadenan imprevisibles consecuencias patológicas. Esta zona es endémica en Agalaxia contagiosa, Aborto enzoótico, Mamitis por estafilococos, etc. Estas enfermedades provocaron que las ganaderías tuvieran una bajada de defensas importante y que padecieran muchos problemas, desencadenando que otras patologías por falta de atención aprovecharan el momento para manifestarse. Si a esto se le añade el hecho de que las explotaciones que aumentaban el número de animales, las instalaciones no estaban preparadas para un aumento tan brusco, o los pastores se vieran

sometidos a un aumento de su actividad por aumento repentino del ratio ovejas/pastor, etc, la consecuencia inmediata fue una desatención de los animales y que enfermedades como la wohlfahrtiosis tuvieran más tiempo para implantarse en las explotaciones.

En general se da por supuesto que a mayor número de animales, mayor es el número de afectados por wohlfahrtiosis (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g), pero en nuestro estudio, los datos reflejan todo lo contrario. Las explotaciones de gran tamaño presentan más estabilidad frente a los cambios económicos y esto se pone de manifiesto en una mayor estabilidad tanto de las estructuras de las instalaciones, como el ratio de animales/operario, o el nivel higiénico-sanitario, lo que da lugar a un mayor control de las patologías en general y de la wohlfahrtiosis en particular.

De la interrelación entre los factores aptitud productiva y tamaño del rebaño, se aprecia una mayor afectación en las explotaciones pequeñas de carne, y las explotaciones de ordeño, las de tamaño intermedio, fueron las más afectadas por los bruscos cambios de las condiciones económicas. En líneas generales, con los valores obtenidos puede indicarse que las explotaciones pequeñas son más propensas a padecer wohlfahrtiosis que las de gran tamaño.

Las explotaciones con niveles higiénico-sanitarios bajos presentan una prevalencia promedio del 10,53%, y cuando se relaciona con la a-p, se observa que las explotaciones de a-p cárnica presentaban una prevalencia del 14,70% y las de a-p láctea el 0,17%. En las explotaciones con nivel h-s medio o regular obtenían una prevalencia media del 7,65%, de las cuales, las de a-p cárnica tenían una prevalencia del 7,02% frente a las de a-p láctea con subían al 8,60%, por último en las explotaciones con un nivel h-s bueno, el promedio de prevalencia de estas explotaciones se situaba en el 6,20%, para las de a-p cárnica en el 6,12% y para las de a-p láctea en el 6,27%, encontrando claras diferencia significativas al aplicar el estudio estadístico, en función de los niveles higiénico-sanitarios y la aptitud productiva.

Al relacionar el factor nivel higiénico-sanitario (h-s) con el número de animales afectados, se observa como las explotaciones con un nivel h-s malo presentan la mayor prevalencia de afectación animal con un 10,53%, suponiendo esto que las de nivel malo pueden verse afectadas 1.42 y 1.78 veces más que las de nivel h-s regular y bueno

respectivamente y a su vez las explotaciones con nivel h-s regular pueden verse afectadas 1.25 veces más que las de h-s bueno.

Cuando se correlaciona la aptitud productiva (a-p) con el nivel higiénico-sanitario (h-s), se ha podido comprobar que en las explotaciones de carne con el nivel h-s malo presentaban una mayor prevalencia, 14,70%, en relación al resto de explotaciones estudiadas. La diferencia es muy acusada ya que para explotaciones con nivel h-s malo tienen 2.28 y 2.64 veces más de posibilidades de verse afectadas que las explotaciones con nivel h-s regular y bueno respectivamente de la misma a-p y las explotaciones con nivel h-s regular tienen 1.16 veces más posibilidades de verse afectadas que las de nivel h-s bueno.

Pero los datos proporcionaron una variación importante, ya que cuando se estableció la relación entre nivel h-s y a-p láctea, se pudo apreciar que son las explotaciones con nivel h-s regular las que porcentualmente presentan una prevalencia mayor, 8,60%, y tienen 1.41 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las que se han considerado con un nivel higiénico-sanitario bueno.

Esta discrepancia se debe a que los datos obtenidos en las explotaciones de nivel h-s lácteas malas, no son representativos, pues solo fueron dos granjas, la primera, la nº 6 con 563 animales de régimen intensivo y con 0 animales afectados, situada en Balazote, con ovejas de raza Assaf y una segunda, la nº 15 con 11 animales de régimen semi-extensivo ubicada en Villarrobledo con 1 animal afectado, lo que confiere una prevalencia del 0,17%. Como se puede ver estas dos explotaciones no son representativas cuantitativamente para realizar este contraste, por lo que podemos establecer que independientemente de la aptitud productiva, a peor nivel h-s aumentan las posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis.

Alzieu *et al.*, en 2005 a, refiere que, al disminuir o ser defectuosos los sistemas higiénico-sanitarios aumenta la prevalencia. Esto parece algo evidente, y aunque estamos de acuerdo con su afirmación, no aporta datos referentes a la aptitud productiva de los animales y como se ven afectadas la explotaciones.

Otra interrelación que presenta un cierto interés es el comportamiento de la wohlfahrtiosis y su posible dependencia con la aptitud productiva (a-p) y el manejo (m).

En las explotaciones que se observó un manejo deficiente o malo, la prevalencia obtenida fue del 6,51%, para las de este grupo en relación a la a-p cárnica la prevalencia se situaba en el 1,46%, frente a la prevalencia del grupo de las ovejas de a-p láctea, la cual se situaba en el 8,09%. Las explotaciones que tenían un manejo de los operarios regular, presentaban una prevalencia media del 7,76%, si se extraían los datos por a-p se obtenía que, las de a-p cárnica presentaban una prevalencia del 7,52% frente a las de a-p láctea con el 8,23%. El tercer grupo que presentaba un manejo operativo bueno, presentaba una prevalencia media del 5,72%, de las cuales las de a-p cárnica tenían un 4,85% y las de a-p láctea un 5,99%. Todos los resultados anteriormente mencionados han presentado diferencias estadísticamente significativas. El cálculo del OR pone en evidencia que en las explotaciones con un manejo malo, las ovejas de a-p láctea son más susceptibles en 5.94 veces que las de a-p cárnica a padecer una wohlfahrtiosis, en las explotaciones con un manejo regular las ovejas con a-p láctea tienen 1.10 veces más posibilidades que las de a-p cárnica y en las explotaciones con un manejo bueno las ovejas de a-p láctea tenían 1.25 veces más posibilidades de sufrir una miasis cutánea que las de a-p cárnica.

Los resultados anteriores dejan patente que las ovejas de ordeño se ven más afectadas en los tres tipos de manejo, siendo las del grupo consideradas como de mal manejo las que sufren cuantitativamente más la wohlfahrtiosis. Los autores consultados no hacen referencia al hecho de que se presenten miasis derivadas de este manejo en función de la a-p. Pero se sabe que el ganado de ordeño requiere una cantidad de manejo muy superior al de carne, derivado del ordeño y una de las consecuencias del manejo inadecuado del ordeño es la aparición de mamitis, o porque las ubres de ordeño son más sensibles y por tanto, más susceptibles de sufrir mamitis de tipo infecciosas, lo que puede desencadenar afecciones secundarias como las miasis cutáneas.

Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a, establece 12 regiones corporales, asignando el nº 12 como la zona mamaria, no encontrando afección por miasis en ovejas pero sí en cabras. Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, establece esta vez 11 áreas de afección, asignándola a la zona mamaria la número 7 y señala como factor determinante y predisponentes las enfermedades infectocontagiosas, entre ellas las mastitis dándoles el papel de

determinante primario, dentro de las miasis forunculares, al *Staphylococcus aureus* a la hora de desencadenar mamitis gangrenosas, y como consecuencia secundaria la posible infestación por dípteros productores de miasis cutáneas. También estas mamitis pueden ser desencadenadas como procesos traumáticos que pueden ser provocados por los propios animales, por contusiones o enganches con ramas o alambre, o durante el manejo. Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; 1993 a, reclasifica las zonas corporales, en este caso en 16, al igual que Lucientes *et al.*, en 1997, adjudicando la zona mamaria al lugar 16 y refiriéndose a ella en el sentido que es más propensa de padecer miasis durante el primer año de vida junto a la zona auricular, caudal, anal y extremidades. En líneas generales podemos indicar que a peor manejo zosanitario, las posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis son mayores, situación que se hace más evidente en las explotaciones con aptitud láctea. Además, la prevalencia en nuestro estudio para afecciones miásicas cutáneas por *W. magnifica* en las ubres es del 3,18%, siendo la quinta en importancia en el ovino.

Del total de 33 explotaciones investigadas en este estudio de aptitud láctea de la provincia de Albacete, 31 son de pura raza manchega, lo que representa el 94% y 1 de pura raza Assaf, pero con r-e intensivo. En esta provincia, al igual que en toda la Comunidad Autónoma, el trabajo realizado por la defensa y mejora de la pura Raza Manchega y su Denominación de Origen es muy importante, de ahí que la mayoría de las explotaciones sean de pura raza con sus ventajas e inconvenientes. Ventajas en producción y calidad de los productos e inconvenientes como la pérdida de rusticidad entre otras. También se han realizado trabajos de selección en la aptitud cárnica, pero no de una forma tan contundente como en el ordeño, pues de las 89 explotaciones de carne de la provincia solo 39 eran de pura raza manchega, el 43,82% de las estudiadas, y 23 de pura raza Segureña el 25,84%.

Al estudiar la a-p en razas de ovino puras, solo fueron validos los cálculos que se realizaron sobre la Raza Manchega para leche y carne y la Raza Segureña solo para carne. Se descartaron los datos sobre la raza ovina alóctonas Assaf, ya que solo hay una explotación y además con un r-e intensivo. Con los datos obtenidos no se puede asegurar que las razas alóctonas sean más susceptibles de padecer miasis que las autóctonas, como se afirma en otros estudios realizados por Lehrer *et al.* 1998, Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a. En razas alóctonas como Polwart, Corriedale y Ronmey Marsh,

en las cuales la prevalencia y las recidivas se disparan catastróficamente con valores próximos al 80-95%, Lehrer *et al.* 1988, Farkas *et al.* 1997 y Sotiraki *et al.* 2012.

El promedio de prevalencia de wohlfahrtiosis en la provincia de Albacete, según los datos obtenidos en nuestra investigación es del 7,17%, frente a los obtenidos para la oveja de pura raza manchega, que en algo inferior a la media, con un 7,12% y los datos superiores de la raza Segureña que alcanza el 7,74%, datos que son similares a los obtenidos por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, el cual establece una prevalencia igual para ambas razas del 8,40%. Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, señalan una prevalencia media para el centro y sur de la península del 8,20%, y en la Zona de Castilla-La Mancha del 8,30%. Entre las ovejas estudiadas aparecen: la Talaverana con una prevalencia del 6,1%, Alcarreña 6,5%, Ojalada 7%, Merina 7,5%, Manchega y Segureña 8,4% y Montesina del 9,2%. Como se puede observar, valores muy similares.

En otros países se han realizado estudios sobre sus razas autóctonas o alóctonas, como es el caso de, Grecia (Creta) con la raza autóctona Sfakiana, sobre la que Sotiraki *et al.* 2002 al 2012, establece una prevalencia del 15%. En Hungría, se investigaron las razas Polwart, Corriedale, Ronmey Marsh y Merino, con unas prevalencias muy elevadas, del 80 al 95%. En Italia, el estudio sobre cruces de Merino, Gentile di Puglia, Sopravvisnan, Siciliana con prevalencias situadas entre el 1,5 al 6,3% (Gaglio *et al.* 2011 y Giangaspero *et al.* 2011). Además en otros estudios se investigaron, Awassi, Karakull, N-Romanov, Merinos de importación antigua, encontrándose prevalencias del 0,86 al 77,0% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g).

Todos los autores están de acuerdo con que las razas autóctonas son más resistentes que las alóctonas a esta parasitación (Lehrer *et al.* 1988, Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b; 1992 g; Lucientes *et al.* 1997; Sotiraki *et al.* 2012), pero nosotros solo podemos aportar los datos de las razas autóctonas, como la manchega (7,12%) y segureña (7,74%), datos que se mantienen en sintonía con los resultados obtenidos por Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, en cuanto a las prevalencias homogéneas obtenidas por las razas autóctonas por ellos estudiadas, aunque no podemos realizar discusión con ningún investigador al no aportar datos sobre la a-p en ovejas de pura raza.

Para nuestra raza autóctona por excelencia, la raza manchega, los resultados mostraron que la aptitud láctea presentaba mayor prevalencia, el 7,45%, que en la cárnica con el 6,63%, siendo ligeramente superior a la establecida para las ovejas de leche de la provincia (7,34%) e inferior a la de carne (7,03%).

Está claro que al estudiarla raza manchega por sí sola, bajo el mismo tipo de condiciones, esta manifiesta ya inicialmente que el ganado de ordeño es más sensible que el de carne a la hora de padecer una wohlfahrtiosis, hasta el punto que cuando se realizó este mismo contraste para todas las ovejas investigadas, el cálculo estadístico no era significativo y mientras que el realizado solo para ovejas de pura raza manchega, sí era significativo, de manera que “la a-p si influye en la aparición de animales enfermos”, por lo que, al calcular el OR, se puede establecer que las ovejas de p-r manchega con a-p láctea tienen 1,13 veces más posibilidades de padecer una miasis cutánea que las de p-r manchega y a-p cárnica, datos que no han podido ser discutidos con los de otros autores al no aportar éstos estadística alguna.

También se estudio la aptitud productiva láctea frente al régimen de explotación, observándose que las ovejas de pura raza manchega de a-p láctea con r-e extensivo presentaban una prevalencia del 8,36%, siendo estas más propensas al padecimiento de una miasis por *W.m.*, que las de a-p láctea con r-e semi-extensivo, con un 7,31%. Resultados que, por otra parte, son muy coherentes con la dinámica establecida. Siendo este cálculo estadísticamente significativo, se observa que las ovejas de a-p láctea extensivas son más sensibles al padecimiento de una wohlfahrtiosis en 1.16 veces que las de a-p láctea semi-extensivas. Esto, suponemos que es debido a que a mayor tiempo de contacto con las moscas productoras de miasis cutáneas, mayor es la posibilidad de padecer esta parasitación, por lo tanto, en animales de la misma raza de ovino y la misma aptitud productiva, la única diferencia es el régimen de producción, donde se evidencia que el régimen de producción extensivo presenta mayor probabilidad de padecer una wohlfahrtiosis que el semi-extensivo. Y al igual que ha ocurrido en otros apartados, nuestros datos no pueden ser discutidos con los de otros autores, al no haber encontrado estudios que reflejen este aspecto de la producción ovina.

Cuando se confrontan la a-p cárnica frente al r-e, los resultados muestran que las ovejas de a-p cárnica de p-r y de r-e extensivo presentaron una prevalencia del 6,79%,

frente a las ovejas de a-p cárnica de p-r en r-e semi-extensivo que desciende al 4,74%, datos que son estadísticamente significativos e indican que las ovejas de carne de p-r manchega con r-e extensivo tiene 1.46 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las ovejas de carne de p-r manchega y de r-e semi-extensivo, posiblemente por la eventualidad de un mayor contacto con la *W.m.*, al permanecer mayor tiempo de pastoreo.

Con todos los datos aportados referidos a la a-p por sí sola o frente a otros factores predisponentes o determinantes, se puede afirmar que, la a-p de los animales sí es un factor determinante para el padecimiento de una miasis por *Wohlfahrtia magnifica*. Este factor se debería considerar como endógeno o un determinante secundario intrínseco, por lo tanto, vinculado a la constitución genética y a la raza tal y como señala Ruiz-Martínez *et al.*, en 1991 b, que incrementa la susceptibilidad del hospedador.

Cuando se hace referencia a las ovejas de raza pura la manchega, se observa como dependiendo de la a-p y del r-e las prevalencias pueden ir desde el 4,74% a-p cárnica + r-e semi-extensivo, hasta el 8,36% en a-p láctea + r-e extensivo. Si se acepta que todas las ovejas manchegas parten de unas características anatómicas y fisiológicas iguales y que la mano del hombre ha sido la que ha originado modificaciones en la raza para que sea más productiva, aprovechando los recursos naturales o bien la estabulación, se observa que, a mayor especialización del animal, mayores son las posibilidades de padecer este tipo de parasitación. Durante los últimas cuatro décadas, los trabajos realizados en la mejora genética de la raza manchega se han encaminado a un aumento de la producción láctea y a un rendimiento óptimo de la canal de cordero producido. Pero de alguna manera, no se han potenciado aquellos caracteres que aportan una mayor resistencia a los animales frente a las agresiones externas. Las ovejas de alta producción láctea están pensadas para un régimen de explotación intensivo, pero como podemos ver esta situación es prácticamente impensable y poco razonable económicamente, lo que nos obliga a que, aunque sea durante un corto periodo de tiempo, las ovejas tengan que salir al campo y si esto coincide con la presencia de las mosca, provocará que el número de animales afectados sea mayor.

La semi-extensividad se convierte en ganado de ordeño en semi-intensividad, con esto queremos decir que, las ovejas de p-r manchega de selección para la a-p láctea,

están prácticamente estabuladas todo el año, pero es inevitable que el pastor cuando tenga animales en vacio, y las condiciones medioambientales y alimentarias del campo sean adecuadas, condiciones que suelen coincidir con la presencia de la mosca, los animales salgan al campo y es entonces cuando podrán ser atacados y como consecuencia sufrir una miasis. Sea cual sea el sistema de producción, tres partos en dos años, por agrupación de parideras, etc., las ovejas saldrán en un momento o en otro al campo y será inevitable el contacto parásito-hospedador ya que la presencia de esta mosca en nuestro entorno puede llegar a ser de 9 meses.

El único autor de los consultados que hace alguna referencia a esta cuestión, aunque los datos son difícilmente comprables es Sotiraki *et al.*, en 2012, cuando manifiesta que en su estudio aparecen animales de a-p cárnica o láctea, y en r-e semi-extensivo o semi-intensivo, el único resultado que nos aporta en realidad en la media para toda la zona del 15%, Los criterios que utiliza en cuanto al concepto de semi-extensivo y semi-intensivo difieren de los nuestros, cuando indica que las ovejas en r-e semi-intensiva salen 8 horas al día de pastoreo, esto no tiene nada que ver con el comportamiento de la ganadería semi-intensiva en nuestras zonas de estudio, en las que la oveja en ordeño en alta producción láctea, prácticamente está estabulada durante toda la lactancia y sólo son los animales que no están en ordeño los que salen a pastorear, si el tiempo lo permite y a su vez coincide con la época de vuelo de la mosca.

En este contraste de la r-p Segureña, todas las explotaciones de esta raza han sido de a-p cárnica. El único resultado valido es el que nos muestran las ovejas con r-e extensivo, con una prevalencia del 7,80%. Se desestima la única explotación pequeña de 48 animales por no ser relevante para el estudio, ya que esta situación es de gran excepcionalidad y por ser una explotación con r-e intensivo.

En un estudio realizado por Ruiz-Martínez *et al.* 1991 c, sobre 1.400 ovejas de p-r segureña, obtuvo una prevalencia del 4,3%; la ubicación de ese estudio se realizó en el área natural de la altiplanicie de Bazar-Huéscar, entre Granada, Jaén y Almería, “Area natural del segureño”. La incidencia fue superior al 49% en machos y el 2,7% a las hembras, con un pico máximo de observaciones de miasis en Julio y Agosto con un 98,6% y en Septiembre un 10,4%. En Julio se vieron afectados un 57,4% de las hembras, mientras que en agosto se vieron más afectados los machos con el 69,6%. La

altitud a la que realizó la prueba fue a los 1.000 m. Para establecer una comparación es necesario que todas las explotaciones tengan el mismo r-e extensivo, y si esto es así, se observa que la prevalencia en la zona de Albacete es algo mayor que en la del estudio realizado por este autor. En cambio nuestro resultado se aproxima mucho al 8,20% que establece en el resto de sus estudios para la p-r segureña, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g y Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994.

Al contrastar las prevalencias de las dos r-p detectadas en la Provincia de Albacete y ambas con la misma a-p cárnica y r-e extensivo, los datos obtenidos son, en las ovejas Segureñas del 7,79% de afección, frente a las de a-p cárnica y el mismo r-e en la raza Manchega con el 6,79%, siendo los datos estadísticamente significativos. El cálculo del OR entre ambas razas aporta unos resultados que indican que las ovejas de p-r segureña tienen 1.16 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las de la pura raza manchega bajo las mismas condiciones.

En los estudios realizados en la península Ibérica, que incluye a la Comunidad de Castilla-La Mancha y en concreto a la provincia de Albacete (Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 b, g; 1993 a; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), establecen para toda su zona de investigación, prevalencias similares para ambas razas autóctonas, 8,40%, (Manchega y Segureña), siendo ligeramente superior a la encontrada por nosotros, y como se puede observar, esta prevalencia está muy próxima a los datos proporcionados en este estudio, pero no señalan, tal y como expresamos en nuestros resultados, si entre ambas razas existían grandes o pequeñas diferencias en función de su r-e. Podríamos atribuir nuestros resultados, al hecho que las moscas actúan de forma diferente en función de la raza ovina.

Se suele pensar que la mayor o menor susceptibilidad de unas razas de ovino frente a la wohlfahrtiosis se deben al manejo zoonosanitario (m) y al régimen de explotación (r-e) (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, 1993 a). Pero para poder estudiar la susceptibilidad de una raza deberemos comparar las ovejas en situaciones paralelas, misma a-p, mismo r-e, zona de ubicación, condiciones climatológicas, etc., todos aquellos factores que pueda ser susceptible de favorecer una wohlfahrtiosis, con lo que se podrá tener un retrato real de la susceptibilidad de una raza frente a otra, ya que la mosca se adapta a todas las variables posibles.

Cuando se estudia la prevalencia de las wohlfahrtiosis en relación a factores exógenos como el régimen de explotación se observa que en función del sistema utilizado intensivo, semi-extensivo o extensivo, la prevalencia varía significativamente. Inicialmente, se observa como las explotaciones con r-e intensivo aparentemente no presentan parasitaciones por *W.m.*, siendo todo lo contrario en las explotaciones semi-extensivas y extensivas.

En nuestro estudio, se pudo comprobar que, el 100% de las explotaciones con r-e intensiva, no presentaban en el momento de la encuesta miasis cutánea (3 explotaciones), y el 6,70% de las explotaciones con r-e semi-extensivo, tampoco lo hacían (en concreto 2 explotaciones), sin embargo, todas las explotaciones con r-e extensivo si habían padecido alguna miasis a lo largo del año. La prevalencia para las explotaciones con r-e semi-extensivas se situaba en el 7,16%, frente al 7,29% de las r-e extensivas, datos que al aplicar el estudio estadístico, mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo que pone de manifiesto que las ovejas con r-e extensivo tienen 1.02 veces más posibilidades de verse afectadas que la de r-e semi-extensivo.

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1985, citado por (Chirosa-Ríos *et al.* 1997), menciona que las Wohlfahrtiosis son propias del ganado extensivo. Este mismo autor establece una relación entre parasitación y régimen de explotación y sitúa la prevalencia desde el 0,4 al 7,4%, despreciando las opciones de parasitación de las explotaciones con régimen de explotación intensivo, argumentando el carácter exofílico y asinantrópico de esta mosca, (aspecto que como se verá más adelante no es del todo correcto), y se refiere a ellas como parasitosis típicas de la ganadería extensiva y que se incrementan con el piso bioclimático y la cobertura vegetal, definiéndolas como una epizootia del pastoreo extensivo (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). Los valores proporcionados por este autor son coincidentes con los de Ternovoy 1960. Lucientes *et al.*, en 1997 y 2004, manifiesta que la *W. magnifica* es un díptero que afecta fundamentalmente a la ganadería extensiva, dependiendo de la climatología anual y presentando un carácter pandémico en la región Paleártica, además, señala que a este díptero no le gustan las construcciones humanas a diferencia de los dípteros de la familia Calliphoridae. Habela *et al.*, en 2009 a, especifica que la *W. magnifica* afecta fundamentalmente a los rebaños de carne en régimen extensivo y aumenta con la

temperatura en verano en Extremadura y Andalucía. Respecto a estos resultados, estamos de acuerdo en el carácter mayoritariamente extensivo de esta parasitosis, aunque no en su totalidad, al afirmar que esta mosca sea tan reticente a entrar en construcciones humanas, y mucho menos a darle el nivel de importancia a la ganadería de a-p cárnica por todo lo manifestado anteriormente sobre la a-p láctea del ovino. Por lo demás, se puede afirmar que nuestros datos estadísticos son coincidentes con los publicados por estos autores sobre el carácter mayoritariamente extensivo de esta parasitosis.

Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, en Francia, indica que la cría extensiva aumenta la prevalencia de la enfermedad al igual que Sotiraki *et al.* 2003 a y Farkas *et al.* 2005, en Grecia y Hungría respectivamente y nuestros datos, coinciden con estas afirmaciones sobre el carácter predominante de las Wohlfahrtiosis con el régimen de explotación extensivo y semi-extensivo.

En nuestro estudio aparece una amplitud de prevalencias importante, de la cual se adjunta un cuadro comparativo entre la explotación con menor y mayor prevalencia.

	Explotación. Nº 19	Explotación nº 120
Nº de animales	1.370 ovejas	84 y 100 ovejas/cabras
Raza	Manchega	X Manchega-Segureña
Zona	I	III
R-E	Extensiva	Extensiva (Excepto paridera)
A-Productiva	Carne	Carne
Manejo	Malo	Regular-Malo
H-Sanitario	Regular	Malo en el campo/ Bueno encerradero
Ratio	750	180
N-Estructural	Regular	Paridera buena/ Resto pastor eléctrico
Altitud	750 m	310 m
Prevalencia	1,46%	32,14%

Como se puede observar, las dos explotaciones tienen un r-e extensivo y de a-p cárnica. Las prevalencia van desde la explotación con menor número porcentual de animales afectados, la nº 19 con un 1,46%, con 1.370 ovejas de raza manchega, ubicada en la zona I de nuestra división de la provincia de Albacete, de a-p cárnica, con un manejo malo y nivel h-s regular, con un nivel estructural de las instalaciones regular, con dos operarios con un ratio/ovejas de 700 animales y situada a una altitud de 750 m,

frente a la explotación con mayor prevalencia, que es la nº 120, con una prevalencia del 32,14%, con 84 ovejas cruzadas de manchego y segureña, ubicada en la Zona III de Albacete, de a-p cárnica, con un manejo malo en el campo y bueno en el encerradero, con un nivel sanitario malo en el campo y bueno en el encerradero, con unas instalaciones inexistentes en el campo y buenas en el pueblo, con un ratio de 180 animales por operario, compartiendo su trabajo con otras actividades agrícolas y a una altitud de 310 m.

Si la primera (nº 19) era bastante singular por el hecho de que era una explotación de a-p de carne con 1.370 animales, con carácter extensivo con una prevalencia tan baja (1,46%) frente a la media de las explotaciones de estas características (7,29%), no lo es menos la explotación nº 120 con una prevalencia tan elevada (32,14%).

La explicación de la elevada prevalencia de la explotación nº 120, que es una explotación nueva con paredes altas, buena ventilación, buen manejo aparente, cumpliendo el programa sanitario y cuantas recomendaciones se le indicaban al ganadero para tener su explotación en buenas condiciones, se debía a que, por otro lado, parte del ganado vacio lo mantenía permanentemente en el monte, con carácter extensivo, con un pastor eléctrico, ya que el propietario comparte su tiempo con otras actividades, provocando que las ovejas permanezcan toda la época de pastoreo sueltas en el campo con una atención mínima, lo que les hace estar en contacto con la mosca todo el tiempo, de ahí su elevada prevalencia. Esto conduce a una falta de atención y a que los animales afectados tengan tratamientos tardíos, por lo que, cuando se intenta poner remedio a la afección, el tamaño de la lesión ya es importante lo que induce a la reinfestación rápidamente. En esta explotación se pudo observar alguna miasis cutánea en el interior de las instalaciones en el ganado que estaba en paridera o en la reposición, pero la inmensa mayoría de sus afecciones se deben al carácter extensivo del resto de los animales.

Por otro lado tenemos que las ovejas de cruce manchega con segureña, presentan una prevalencia del 6,53%, frente a los cruces inespecíficos de manchega que alcanzan el 7,83%. Estos datos conducen a pensar que las ovejas más que por su raza o cruce industrial es el carácter extensivo el que más afecta a la explotación con mayor número de animales afectados del estudio.

Evidentemente todas estas situaciones llevan a pensar que los animales, cuanto mayor sea el tiempo que permanecen fuera de la explotación, y que además, este tiempo coincida con la época y condiciones favorables para la presencia de las moscas productoras de miasis, mayor será la probabilidad de que estas ovejas padezcan una afección por *W. magnifica*.

Hay que destacar las dos explotaciones de régimen semi-extensivo, que no han padecido ninguna miasis. La nº 7, ubicada en la zona I, de a-p láctea, con 658 animales, situada a 780 m, cultivos de secano en un 95% y de regadío en un 5%, con una instalación nueva, con nivel h-s bueno, operarios con un nivel de manejo zoonosanitario bueno y de raza manchega. Las instalaciones de este rebaño se encontraban ubicadas en medio de una gran extensión de siembras de secano en la zona de la Mancha, sin zonas de arbolado o regadío próximas. Además, las ovejas salían muy poco al campo para aprovechar los recursos del entorno, solo cerealistas, entorno que, por otro lado, se veía sometido a una fuerte solarización. Si a esto se le añade, unas buenas instalaciones, las cuales facilitan un buen manejo zoonosanitario acaban por provocar una disminución de las posibilidades de afecciones sobre los animales que puedan desencadenar una miasis cutánea. El propietario manifestaba que el año anterior habían tenido un o dos casos en machos argumentando su falta de atención hacia los animales para poder evitarlo.

La nº 101, era una explotación ubicada en la zona III, de a-p cárnica, con 53 animales, a 900 m, con cultivos de secano, instalaciones regulares y nivel h-s de las instalaciones regular, incluso su manejo es regular y con un cruce de ovejas manchega. El pastor, en este caso las sacaba poco al campo, pero además, tenía un especial cuidado en este problema, observando diariamente sus animales.

En ambos casos los pastores disponían de tiempo y manifestaron el prestar un cuidado especial frente a este proceso, alegando que para ellos era una enfermedad más propia de la dejadez del pastor que de otros factores, además, en ambos casos tenían un entorno cerealista con pocas zonas en las que la mosca pueda protegerse de las inclemencias del tiempo.

Por otra parte, otros investigadores coinciden en que el r-e semi-extensivo y extensivo son determinantes a la hora de la aparición de la wohlfahrtiosis en las ovejas

(Ruiz-Martínez *et al.* 1987; Lehrer *et al.* 1988; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a; Ruiz-Martínez 1990; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2002, 2009 a; Lucientes *et al.* 1997 y 2004; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Alcaide *et al.* 2006), siempre vinculando a que la única posibilidad de que una oveja sea atacada o parasitada por una mosca, será en el exterior de la explotación, aportando la idea de que las moscas no suelen invadir las construcciones humanas. En el exterior de las explotaciones tendremos a las ovejas, expuestas a la mosca, por lo que se está induciendo al animal al padecimiento de la enfermedad (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b); estos factores de exposición son de tipo primario, extrínsecos animados, al exponer las ovejas a las hembras grávidas de la mosca en el exterior de las explotaciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b) y extrínsecos inanimados, cuando la salida de los animales al campo coincide con los meses de Mayo a Noviembre coincidiendo con el ciclo apropiado para la especie de mosca (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b).

Los datos que hemos obtenido coinciden con la opinión de estos autores, aunque posteriormente, se añadirá algún matiz en lo referente al carácter extensivo o semi-extensivo como única posibilidad de sufrir una Wohlfahrtiosis.

Otro de los factores que se han tenido en cuenta a la hora de realizar este estudio ha sido la ubicación geográfica dentro de la provincia de Albacete, ya sean zonas llanas o montañosas. A la hora de realizar nuestras visitas-encuestas a todas las localidades de Albacete, las distribuimos en tres zonas de estudio, atendiendo a características geomorfológicas y climáticas, como ya se ha hecho referencia en el apartado de Material y Métodos.

Se encontraron animales con miasis en las tres zonas demarcadas, lo que indicaba que estos dípteros se han adaptado a todas las condiciones climatológicas existentes en esta provincia del Sur-este de España, lo que coincide con lo aportado por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, y g. Los datos obtenidos de esta parasitosis nos muestran que la zona identificada como II, que incluía 48 de las explotaciones investigadas, presentaba una prevalencia del 7,93% de animales parasitados por *W.m.*, mientras que en la zona I, con 40 explotaciones tenía un porcentaje de animales enfermos del 7,33% y la zona III, con 34 explotaciones investigadas presentaba una prevalencia del 6,25% de los animales que estaban afectados, siendo los datos obtenidos estadísticamente significativos. Al

calcular el OR, se observa que la Zona II presenta 1.09 veces más probabilidades de sufrir una infestación por *W. magnifica* que la zona I y 1.32 veces más que la zona III, entre las zonas I y III, la primera tiene 1.21 veces más posibilidades de padecer una miasis cutánea.

Debido a estos resultados se puede decir que, el número de ataques y animales afectados depende de la zona en la que se localicen los animales. Otros autores mantienen que la susceptibilidad del animal frente a los ataques por miasis dependen, como es lógico, de la presencia de la mosca, del área geográfica y de las condiciones medioambientales (Reina *et al.* 2004, 2006; Alzieu *et al.* 2005 b; Pariente *et al.* 2009), así como de la que la cubierta vegetal sea escasa (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Sotiraki *et al.* 2005 a y b), y a las modificaciones medioambientales introducidas por el hombre (Lehrer *et al.* 1988; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994). Estos autores mantienen que el factor zona es más determinante que otros a la hora de favorecer la aparición de una miasis en ovejas. Los factores que se relacionan con una zona geográfica determinada y sus condiciones climatológicas como la aptitud productiva, el régimen o sistema de explotación, el clima, la cubierta vegetal, la altitud y el ciclo anual del parásito (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g) como se ha podido apreciar, tienen una gran influencia en la presentación del proceso, fundamentalmente en los animales de producción láctea y en los de régimen extensivo.

Así, cuando establecemos que una zona tiene mayor predisposición al padecimiento de una miasis cutánea, nos estamos refiriéndonos a que las características morfológicas, climatológicas, vegetales, etc., son más propicias para el desarrollo del ciclo biológico de la mosca *W. magnifica*, y es en la zona II, donde confluyen un mayor número de condiciones favorables para el desarrollo de la vida de este díptero.

La provincia de Albacete presenta una importante influencia mediterránea, pero a su vez, se sitúa en el interior de la península ibérica, siendo esta también influenciada por la climatología continental. Así, la zona I, se sitúa en la Mancha y la Manchuela, zona prácticamente llana, con veranos muy calurosos y con una pluviosidad menor que en las otras dos zonas que son más montañosas. Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, la define como, una zona de terreno termófilo-semiárido del secano típico de La Mancha. Componentes de esta zona son, las comarcas de Albacete I y II, parte de la comarca de

Balazote, casi toda la comarca de Casas Ibáñez, la Roda y la mayoría de la comarca de Villarrobledo. Esta zona presenta un factor limitante del desarrollo del ciclo del díptero que son las elevadas temperaturas estivales, en los cuales se ve que hay una disminución importante de los ataques del díptero. La zona II es más montañosa, y la de mayor altitud de las tres; se sitúa más al sur que la zona I y mas al interior o al oeste que la zona III, lo que le confiere una climatología mas continental; las temperaturas son más extremas, veranos calurosos, pero no en exceso, e inviernos más fríos. Las precipitaciones en esta zona son mas propias del invierno y primavera siendo más abundantes que en las otras dos zonas. Incluye las comarcas de Yeste, Alcaraz, Balazote, Elche de la Sierra, parte de Hellín, Campo de Montiel y parte de la comarca de Villarrobledo. Por último, la zona III, situada más al este que la zona II, está más próxima a la zona mediterránea, y es una zona montañosa, pero de menor altitud que la zona II, y está formada por las comarcas de Almansa, parte de la comarca de Hellín e Higuera, y una parte importante de la zona de Albacete como la de Chinchilla y Monte Aragón. Su gran influencia mediterránea provoca que las precipitaciones sean en la época otoño y debido a la proximidad con Levante, que sus ciclos térmicos sean más suaves y más elevados que los de la zona II. Las tres zonas son fácilmente diferenciables climatológicamente, si bien la zona II es la de mayor prevalencia para las miasis producidas por *W.m.*, debido a que en esta zona es donde díptero presenta una mejor adaptación. Los pisos bioclimáticos predominantes en la zona II son los Meso- y Supra-mediterráneos (Rivas-Martínez 1987, citado en Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), aunque las prevalencias entre los distintos pisos bioclimáticos no presentan grandes diferencias, ya que estas van del 8,1% al 8,3%. Pero hay otras referencias como la mencionada por (Lehrer *et al.* 1998), que la *W.m.*, es característica de las silvo-estepas y estepas cerealísticas y se ha introducido en zonas boscosas por las transformaciones agro-pastorales creadas por el hombre. Además, la presencia de wohlfahrtiosis aumenta con la pérdida de cobertura vegetal (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, y g; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994; Sotiraki *et al.* 2003 a, b y 2005 a y b).

La zona II es orográficamente la más abrupta, en la que predomina el Encinar Adehesado (E.A.) y el monte bajo o Matorral Mediterráneo (M.M.) (Montoya-Oliver 1983, Rivas-Martínez 1987, citados en Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), además de algunas praderas y zonas de cultivo de secano, zonas que son por otra parte, habituales en el pastoreo extensivo. Así, de las 40 explotaciones investigadas en la presente zona,

el 83,30% tenían este r-e extensivo. Estos datos son coincidentes con los aportados por los autores anteriormente mencionados, (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c, y g; Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994), También coincidimos con la descripción aportada para las zonas montañosas de cobertura vegetas escasa y explotaciones mayoritariamente extensivas en Creta (Grecia) (Sotiraki *et al.* 2003 a, b y 2005 a y b).

Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994, marcan con un rayado en forma de malla las zonas de mayor riesgo de producirse ataques por *Wohlfahrtia magnifica* en la zona centro-sur de la península ibérica. Se puede comparar con facilidad que en la intersección de las zonas VII, VIII y IX, se circunscribe la provincia de Albacete, y la Zona II de esta investigación se encuentra delimitada con una franja amarilla, en la que se observan los puntos coincidentes entre ambas investigaciones, El Campo de Montiel, con el Bonillo, Munera y Ossa de Montiel de la comarca de Villarrobledo, también El Ballesteros y Viveros, en la Sierra del Segura y Alcaraz, la comarca de Alcaraz, y parte de la comarca de Elche de la Sierra, como Aina, Molinicos.

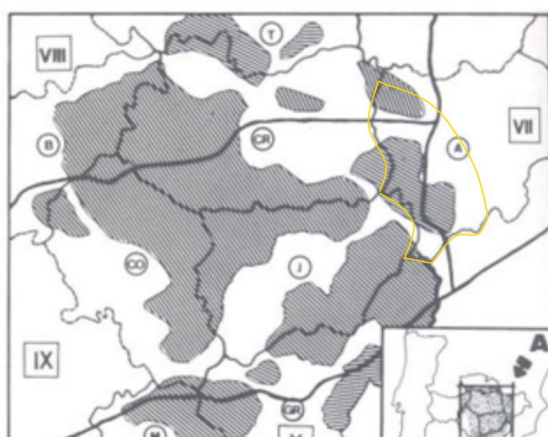


Imagen nº 074. Las zonas marcadas en malla son la zona de mayor riesgo de parasitación por Wohlfahrtiosis. La zona enmarcada en amarillo coincide con nuestra zona de estudio II. (Tomada de Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994 y modificado por José Luis Otero *et al.* 2015).

La zona II está condicionada por su orografía y la vegetación, y son estos elementos los que limitan el tipo de explotación que se puede desarrollar en la misma. La prevalencia encontrada del 7,93%, está marcada directamente por la alta cantidad de explotaciones extensivas (83,3%) y además, porcentualmente nos indica que esta zona

presenta en sus explotaciones extensivas una prevalencia del 8,43%. A la vista de todo ello y de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, puede indicarse que la zona condiciona el sistema de explotación y que por lo tanto debe considerarse como un factor determinante importante en la aparición de la wohlfahrtiosis.

En relación a los pisos bioclimáticos que conforman esta zona se puede decir que están compuestos en su mayoría por pisos Meso- y Supra-mediterráneos, que predomina la ganadería extensiva y que la mayoría de las explotaciones siguen un tipo de aprovechamiento de tipo tradicional, y coinciden ampliamente con las características definidas por Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, como las zona más propensa a padecer wohlfahrtiosis. No podemos establecer comparaciones con otros estudios consultados sobre esta ubicación concreta, pues que comparte esta situación geográfica es el referido de Ruiz-Martínez y Cruz-Mira 1994, y en otros países cambia de forma notable la orografía y por tanto su cubierta vegetal.

En lo referente a la altitud, las explotaciones objeto de este estudio se mantienen en el rango de los 310 m sobre el nivel del mar hasta los 1.200 m. El estudio estadístico, mediante el Coeficiente de correlación de Pearson nos aporta una información clara, no existe correlación entre la Wohlfahrtiosis y la altitud a la que se encuentran las explotaciones ganaderas de ovino.

ALTITUD	Mínima	Máxima	Media
Zona I	490	900	703,25m
Zona II	490	1200	953,33m
Zona III	310	1050	685,15m
Media provincial			790,98m

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1987, no puede establecer una correlación entre la tasa de incidencia de las miasis cutáneas y la altitud; al proceder a los cálculos, estima que los datos no son estadísticamente significativos, por lo que establece la independencia de la altitud frente al número de animales afectados. Ruiz-Martínez *et al.*, en 1991 c, realiza sus investigaciones sobre la captura de especímenes de *W. magnifica* y sobre animales afectados a una altitud de 1.000m. En un estudio posterior, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, nos proporciona la información de que las miasis por *W. magnifica* se inician a una altitud de 400 a 800 m durante la 1ª y 2ª semana del mes de Mayo y finaliza la última

semana de Octubre y la 1ª de Noviembre, estableciendo una proporcionalidad entre la altitud y el número de meses de vuelo de la mosca, de manera que a 1.900 m de altitud las moscas están presentes durante 3,5 meses, y a altitudes inferiores de 400 m, las moscas pueden estar activas sobre 6,5 meses. Ruiz-Martínez y Cruz Mira en 1994, varían ligeramente los parámetros anteriores e indican que, las moscas de *W. magnifica* se adaptan al clima imperante y a altitudes de 2.015 m, siendo activas durante 3 meses y a altitudes de 280 m su actividad se prolonga hasta 6,5 meses.

En los estudios ampliados por Ruiz-Martínez et Leclercq 1994, sitúa las observaciones de la *W. magnifica* entre los 200-280 y los 2.900 m, en un muestreo realizado en diferentes localidades de España, Francia e Italia, con los mismos resultados. Como se puede observar nuestro rango de altitudes esta dentro de los de su estudio, entre los 310 y los 1.200 m y también presentan la independencia de la altitud con respecto al número de animales afectados.

Alzieu *et al.* 2005 a y b, correlaciona la altitud con la presencia de miasis en los Alpes y los Pirineos, situándolas entre los 1000 y 2000 metros entre los meses de julio y septiembre, asimismo indica que la presencia de las moscas gráficamente presentan un formato de pico o (unimodal). Alzieu *et al.* 2005 a y b, se refiere a la altitud en la que se pueden localizar las moscas en otros países y precisa que en Hungría, se sitúan en altitudes medias (Farkas *et al.* 1997), Creta (Crecía) desde las zonas montañosas hasta el nivel de mar, Córcega (Italia), desde altitudes medias hasta el nivel del mar y a España la sitúa en una altitud media de 400m. En Italia, Giangaspero *et al.*, en 2011, atribuye una altitud entre las que se pueden observar estas parasitosis, estableciendo un rango entre los 100-250 m hasta los 1.500 m, mientras que Giangaspero *et al.*, en 2014, indica que el análisis cuantitativo no demostró ninguna asociación entre altitud y presencia de miasis. Sotiraki *et al.*, en 2009 y 2010, proporciona unos datos interesante ya que establece prevalencias en función de la altitud, de manera que en la Isla de Creta, a altitudes de 450 m, el 95% de los rebaños habían padecido Wohlfahrtiosis con una prevalencia del 15% en el año y por otro lado, a altitudes de 650 m, solo vieron afectados a los animales con una prevalencia del 12%. Estas explotaciones observadas eran con r-e semi-intensivo, de ordeño y con 8 horas de pastoreo. Mot en 2013, manifiesta que en las llanuras, la prevalencia es mayor, aproximadamente del 42%,

mientras que en las zonas montañosas la prevalencia es menor el 26%, por lo que establece que a medida que aumenta la altitud, disminuyen los ataques.

Otros autores como Valentin *et al.*, en 1997, observó en Mongolia animales con Wohlfahrtiosis sobre los 1.200 m., Hall *et al.* 2009 b, nos dice que las explotaciones en las que ha encontrados animales afectados por *W. magnifica* se sitúan sobre los 360 m como máximo en la zona de Marruecos. Dehghani *et al.* 2012, detectó animales enfermos por esta parasitosis en el desierto de Kasham en Infsasan (Irán) a altitudes de 940 m. y en ningún caso justifican la influencia de la altitud sobre la aparición de las miasis cutáneas.

Mientras que autores como Ruiz-Martínez *et al.*, en 1987, o Giangaspero *et al.*, en 2014, no pueden establecer una correlación entre la tasa de incidencia de las miasis cutáneas y la altitud, con los cuales coincidimos en función de nuestros cálculos, Sotiraki *et al.*, en 2009 y Mot 2013, señalan lo contrario, que conforme aumenta la altitud, disminuyen los ataques, datos que podrían tener cierta corroboración con la información aportada por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, que afirma que las capturas de moscas de *W. magnifica* se sitúan en el 82,3% en los primeros 1000 m y van disminuyendo a partir de este punto hasta alcanzar un escaso 1,4% entre los 2000 y 2500 m de altitud. Aunque en ningún caso se establezca una relación entre la presencia de mas moscas con la presencia de mas miasis cutáneas.

Uno de los aspectos que nos ha preocupado durante este estudio ha sido el intentar determinar cuál de los dos factores predisponentes es más importante a la hora de desencadenar una miasis cutánea en la especie ovina.

Previamente se ha establecido que el r-e con mayor afección fue el extensivo (7,29%) y la z-e con mayor prevalencia fue la II (7,93%).

Al enfrentar los datos de la zona de estudio (z-e) frente a los de régimen de explotación (r-e), se observa que en la zona I las explotaciones en r-e semi-extensivo, con un 7,99%, tenían mayor prevalencia que las explotaciones con r-e extensivas con el 6,88%, siendo estos datos estadísticamente significativos, lo que implica 1.18 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis que las de r-e extensivo.

En cambio en las zonas II y III ocurría todo lo contrario, la prevalencia es mayor en las explotaciones con r-e extensivo frente a las de r-e semi-extensivo, con unas prevalencias de **8,43%-6,84%** y **6,42%-5,61%** respectivamente, resultados que son estadísticamente significativos, de manera que, en la zona II las explotaciones con r-e extensivo son 1.25 veces más propensas a padecer una miasis cutánea que las de r-e semi-extensivo, al igual que las de la zona III, en las que las explotaciones de r-e extensivo tenían 1.16 veces más posibilidades que las de r-e semi-extensivo, y se vuelve a mantener la máxima de que el ganado cuanto más tiempo está en el exterior, independientemente de la zona, es el r-e extensivo el que predomina a la hora de padecer afecciones por *W. magnifica*. Pero como se puede observar, esto no ocurre así en la z-e I, por lo que se realizó un estudio más profundo para determinar las causas de esta disincronía.

En la Zona I predominan las afecciones en las explotaciones con r-e semi-extensivo (7,99%) sobre las explotaciones con r-e extensivo (6,88%). En esta sección del estudio se localizan 2 explotaciones con r-e intensivo, 1 de carne con 43 animales con ningún animal afectado en el momento de nuestra visita y 1 explotación de leche con 563 animales e igualmente sin afecciones por *W. magnifica*. Por lo tanto, descartaremos ambas explotaciones, ya que no proporcionarían ninguna información válida o interesante al respecto. Por otra parte, había 14 explotaciones de leche, todas ellas con r-e semi-extensivo con 16.588 animales, de los cuales estaban sanos en el momento de las entrevistas 15.263 y afectados de miasis cutánea 1.325, lo que nos proporcionaba una prevalencia del 7,99% y 24 explotaciones de a-p cárnica y r-e extensivo, con 14.261 animales, de los cuales estaban sanos 13.238 y enfermos 978, con una prevalencia media de 6,88%. Esto provoca que no se puedan hacer comparaciones entre leche y carne con el mismo r-e. Por lo que, como resultado, se puede observar algo de suma importancia, y es que las explotaciones de leche en r-e semi-extensivo (que ya se ha visto con anterioridad que presentan más prevalencia que las de carne), llegan a superar en esta zona a las explotaciones cárnica en régimen de explotación extensiva. Esto debe hacernos pensar, hasta qué punto la a-p láctea en ovino es tan importante como factor predisponente a la hora de desencadenar una miasis cutánea en explotaciones con r-e semi-extensividad, que superan a las explotaciones con r-e extensivo y a-p cárnica, pues casi se duplica el número de explotaciones de carne sobre las de leche, y son éstas las más afectadas. A la hora de poder establecer una discusión

de este aspecto, no hemos encontrado aportaciones que interrelacionen estos factores entre sí.

El tamaño del rebaño nos proporciona unos datos que nos ponen de manifiesto que las explotaciones medianas <251-500> son las que se ven más afectadas con un **8,31%**, pero sin una gran diferencia en cuanto a aquellas con un tamaño reducido <250 animales, con el 8,18%. Las de mayor tamaño son las que se ven menos afectadas con un 6,74% de prevalencia. Los datos que hemos obtenido son estadísticamente significativos, lo que nos indica que el número de animales afectados depende del tamaño del rebaño. Esta pequeña diferencia entre las de pequeño y mediano tamaño es poco significativa, más si se tiene en cuenta la situación económica del momento. Pero al aplicar el OR se observaba que las explotaciones pequeñas, <250 animales, tienen 1,23 veces más posibilidades de verse afectadas que las grandes y a su vez las explotaciones intermedias <251-500> presentaban 1,25 más veces de padecer una parasitación por *W. magnifica* que aquellas de más de 501 animales.

Estos datos contradicen lo manifestado por Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, quien establece que las miasis se incrementan con el tamaño del rebaño. Giangaspero *et al.*, en 2014, es su estudio realizado en Italia en 2010, se manifiesta de forma diferente, ya que su análisis cuantitativo no demostró ninguna asociación entre el tamaño del rebaño y la presencia de miasis, mientras que si coincidimos con las reflexiones aportadas por Mot 2013, que dice, que los ataques disminuyen en los rebaños más grandes.

Cuando introducimos el factor ordeño, este porcentaje a favor de las explotaciones intermedias y por cuestiones puntuales y económicas, se desviaba por motivos de manejo, su proximidad porcentual de animales enfermos está más cercana a los rebaños pequeños. Puede ser debido a que las explotaciones de gran tamaño suelen tener asignadas las tareas independientemente del número de animales que tengan a su cargo, lo que se traduce en que hay un operario responsable de realizar las curas, que habitualmente es el mismo y tiene a su cargo parte del tiempo este cometido, mientras que en las explotaciones pequeñas, el tema de las curas depende de la organización del pastor y este prioriza unas cosas u otras según el momento productivo en el que se encuentre el rebaño, por lo que el manejo y la preocupación del ganadero por sus

animales son factores importantes a la hora de la aparición de cualquier tipo de patología y en particular de la Wohlfahrtiosis.

Otro aspecto estudiado ha sido la posibilidad de si el nivel estructural de las instalaciones podía afectar de alguna forma en el padecimiento de la Wohlfahrtiosis. En la relación entre el factor exógeno nivel estructural de la explotación y el número de animales enfermos se observó con claridad que son las explotaciones con bajo o mal n-e con una prevalencia del 9,98% las que se ven más afectadas. Los resultados obtenidos son estadísticamente significativos, lo cual nos indica que el n-e de las instalaciones si influye de forma determinante sobre el padecimiento de esta parasitosis, hasta el punto de que las instalaciones menos adecuadas tienen 1.43 y 1.62 veces más posibilidades de verse afectadas que las que presentan una infraestructura regular o buena respectivamente.

El resultado es evidente, las condiciones estructurales de las instalaciones repercuten de forma muy importante sobre la capacidad de desarrollar un manejo zoonosanitario adecuado sobre los animales, lo que implica que en unas instalaciones precarias las posibilidades de un buen manejo son bajas, y con relación a este no hemos podido establecer discusión al respecto pues no hemos hallado referencias que aborden esta correlación.

En cuanto a las manifestaciones de varios autores de que las moscas no suelen entrar en las explotaciones ganaderas, debido a su carácter exofílico y asinantrópico (Séguy 1941; Gil Collado 1960, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, y 1993 b; Habela *et al.* 2009 a, 2010), en nuestras observaciones se han podido detectar al menos en 16 explotaciones, ataques realizados por la *W.m.*, en su interior. La mayoría de estas explotaciones hace 20 o 30 años eran “tinajas”, (encerraderos con paredes de piedra, con pocas ventanas, con escasa ventilación y casi nula luminosidad), lugares en los que la mosca de *W.m.*, no suele entrar.

Las instalaciones en las que se ha observado animales afectados en su interior como características comunes tienen que todas un nivel de prevalencia situado entre el 4,74% de la explotación nº 47 y el 16,14% en la nº 8. Las únicas excepciones, son la explotación nº 36, que no tiene ningún animal de producción afectado, los que se vieron

atacados son los corderos de cebo albergados en unas instalaciones de mejores condiciones, aparte de donde tiene los animales de producción, con mayor ventilación y luminosidad y la nº 55 que dispone de unas instalaciones muy poco adecuadas para el ganado de pastoreo extensivo, y con una prevalencia del 12,45%.

Las explotaciones atacadas por la mosca en su interior fueron 16, de las cuales, según la a-p (L-6 y C-10); según n-e instalaciones, (Malas-2, Regulares-10 y Buenas-4), según el r-e se observó en (I-1, S-E-6, y E-9), distribuidas por las diferentes zonas (Z I-3, Z II-4 y Z III-9).

Según nuestros resultados, se ha podido apreciar que los ataques a animales dentro de las explotaciones eran independientes de la a-p, del r-e, de la zona, etc., y únicamente dependían de las condiciones de las instalaciones. Igualmente se ha observado que en todos los casos las condiciones en las que forma mayoritaria se producían los ataques, eran de naves más altas, con mejor ventilación y mayor luminosidad en su interior, naves que habían sido adaptadas o reformadas o eran nuevas, y en las que se habían aplicado criterios de construcción buscando mejoras sanitarias. Incluso en una de ellas, mientras se procedía a la toma de muestras de una de las ovejas, pudimos comprobar cómo durante la cura del animal se posó una mosca de *W.m.*, estando en el interior de la nave, hecho documentado fotográficamente. En todos los casos, los animales afectados habían estado largos periodo de tiempo sin salir de las instalaciones y habían sufrido infestaciones y reinfestaciones sin salir de ellas. Por ello discrepamos del resto de autores (Séguy 1941; Gil Collado 1960, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, y 1993 b; Habela *et al.* 2009 a, 2010) al poder afirmar que *W.m.* es capaz de atacar a los animales en el interior de las explotaciones. Por ello, sería interesante ahondar en esta situación, realizando estudios de trampeo en el interior de las explotaciones con el fin de capturar moscas y comprobar la existencia de este tipo de dípteros en el interior de las instalaciones, sobre todo, dentro de aquellas más nuevas con altura suficiente e iluminación, ya que estos resultados obtenidos son producto de las visitas-encuestas.

En cuanto al factor nivel higiénico-sanitario de las instalaciones y si éste valor repercute en el padecimiento de parasitosis por parte de las ovejas y teniendo en cuenta las medidas físicas y químicas que tenían o se practicaban en las instalaciones así como

los lugares de manejo de los animales para posibles manipulaciones, se ha observado en las explotaciones con peor nivel h-s, una prevalencia del 10,53% de animales afectados, en las de nivel h-s medio, una prevalencia del 7,56% y 6,20% las de buen nivel h-s, siendo los datos estadísticamente significativos, por lo que podemos afirmar que las condiciones h-s de una instalación repercuten en el padecimiento de estas miasis, hasta tal punto que, las explotaciones con un nivel h-s malo tienen 1.42 y 1.78 veces más posibilidades de verse afectadas que las de nivel h-s regular y bueno respectivamente. Al revisar los datos proporcionados en este contraste puede apreciarse que el resultado se mantiene independientemente de la zona de estudio.

La única referencia encontrada es la que aporta Alzieu *et al.* 2005 a y b, que afirma que al disminuir o ser defectuosos los sistemas higiénico-sanitarios aumenta la prevalencia de esta enfermedad. Punto con el que estamos totalmente de acuerdo.

El manejo es uno de los factores exógenos más importantes (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b). Se valoraron los conocimientos y manipulaciones higiénico-sanitarias de los operarios, los medios que tenían para llevar a cabo una buena praxis, el marcado auricular y el momento, la forma de esquilado y la época del año, la forma del rabotado tanto el momento del año como la altitud a la que se practicaba, la época de celo de machos y hembras y la época de partos y cuantas manipulaciones repercutieran de forma directa sobre la incidencia parasitaria.

A nivel de manejo en el cómputo general de una explotación, se observaron actuaciones inadecuadas sólo en 4 de las explotaciones, mientras que en 101 el manejo era regular y en 17 el manejo era bueno o adecuado al sistema de explotación. A nivel provincial, según los resultados estadísticos obtenidos, se puede establecer que las explotaciones con mayores posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis son aquellas con un manejo zootécnico regular que presentaron un 7,76% de prevalencia. Esto inicialmente no se sostiene ya que cabría pensar que a peor manejo mayor debería ser la prevalencia, por lo que se deberán analizar los resultados de las cuatro explotaciones consideradas como de nivel malo o precario. Estas se localizan en la zona I de las cuales 3 son de a-p láctea y 1 de a-p cárnica. La explicación estaría en el carácter excepcional de la explotación nº 19, con la prevalencia más baja de cuantas explotaciones con miasis cutáneas se investigaron (1,46%), se sale excesivamente de los parámetros en los que se

encuentra una explotación de estas características, lo que desvirtúa la tendencia estadística para un número tan pequeño de explotaciones como los que representa este grupo de (4). La prevalencia media en explotaciones de a-p cárnica para toda la provincia se situaba en el 7,03%, por lo que se puede observar una diferencia muy notable.

Puede apreciarse en esta explotación, la nº 19, con 1.370 animales (20 enfermos) de aptitud cárnica que rompe la tendencia del resto de las explotaciones, siendo la explotación ganadera de toda la provincia con prevalencia más baja, si exceptuamos las 2 semi-extensivas y las 3 intensivas que no presentaron animales afectados. La relación de operarios en esta explotación es de 1 trabajador / 700 animales, lo que supone un ratio muy elevado para un manejo adecuado, con un nivel estructural regular de las instalaciones, un nivel higiénico-sanitario regulares y con un régimen extensivo, lo que podría suponer una mayor prevalencia de la que aparece, si se tiene en cuenta lo señalado por otros autores (Lehrer *et al.* 1988; Ruiz-Martínez 1990; Habela *et al.* 2002, 2009 a; Lucientes *et al.* 2004; Alzieu *et al.* 2005 a y b; Alcaide *et al.* 2006).

Como es sabido, las explotación con a-p láctea requieren un manejo muchísimo mayor que las de a-p cárnica, y este mal manejo va a poder desencadenar un número mayor de miasis cutáneas que las que pueda desencadenar un manejo inadecuado en explotaciones con a-p cárnica.

En el caso de las 3 explotaciones de ordeño con manejo inapropiado, se observa una prevalencia del 8,09% de media, no tan dispar de la establecida para toda la provincia que se situaba en el 7,34%. Entonces, si sólo se tuviera en cuenta las explotaciones de aptitud láctea, se obtendría una prevalencia del 8,09%, lo supondría que las ovejas de manejo malo tendrían un prevalencia superior a los de manejo regular con el 7,76%, lo cual estaría en sintonía con los datos obtenidos, siendo las explotaciones de peor manejo las que mayor prevalencia presentarían. No se puede decir, que una sola explotación pueda marcar una tendencia estadística en sentido general, pues es un patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular durante un periodo de tiempo, por lo que para este apartado exclusivamente, se ha decidido suprimir de los cálculos la explotación nº 19.

Así, las explotaciones con manejo malo, presentan una prevalencia del 8,09%, las de manejo regular un 7,76% y las de manejo bueno un 5,72%. Lo que confirmaría que a peor manejo, mayores son las posibilidades de padecer una afección cutánea por *W. magnifica*.

Las afecciones no se rigen por un solo factor que sea el que determine la parasitación sobre los animales. Según Alzieu *et al.*, en 2005 b, dos explotaciones muy próximas pueden tener prevalencias muy diferentes y no podemos realizar un estudio comparativo con otros autores pues nuestro estudio se refiere a como un buen o mal manejo influye en el aumento o la disminución de la prevalencia.

En este trabajo hemos valorado también algunos de los aspectos del manejo y la evolución a lo largo de estos años, debidos a las campañas de información y a la gestión que los veterinarios de las A.D.S.G.s sobre las explotaciones.

Los factores de manejo zoonosanitario que más influyen en la aparición de las wohlfahrtiosis son el marcaje auricular, el esquilado, la caudotomía, el celo de los machos, los partos de las hembras, etc., (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b, y 1992 g), y con unas ligeras variaciones temporales en el manejo zoonosanitario se puede conseguir notables descensos en la incidencia de la enfermedad (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b). En lugares muy extensos como la antigua URSS, para las mismas razas ovinas, pero con climatologías y manejos diferentes podemos encontrar disparidades de prevalencias (Isimbekov and Zhumbekov 1983), o en Bulgaria (Dulceanu *et al.* 1980, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, y 1993 a, como ya se ha reflejado en el apartado Revisión bibliográfica.

Desde 1984 a 1985, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, realiza estudios que pretendían determinar con influía el factor manejo en la parasitación sobre una muestra de 7.044 ovejas. Investigó, el marcaje auricular, el corte de rabo, el esquilado, el celo de los machos y el periodo de reproducción de las hembras desde marzo a noviembre. Los factores de manejo los situaba desde un mínimo del 17,8% en caudotomías en Julio de 1985 y el 74,9% en los partos en agosto de 1984. Lo que parecía importante es que del 73,9 al 83,5% de las wohlfahrtiosis anuales eran desencadenadas por los 5 factores fundamentales del manejo en función de la climatología y entre los meses de Junio a

Septiembre. Ruiz-Martínez *et al.*, en 1997 b, estimaba que, si se aumentaba la vigilancia el pastor, si era precavido en las épocas de vacunación, si mejoraba la técnica de esquilado y se protegían y curaban correctamente los animales a la hora del corte del rabo y las fechas, la incidencia podía bajar de manera importante. También era importante vigilar los animales en la época de reproducción. Asimismo, las campañas educativas serían muy importantes en el control del parásito.

Lucientes *et al.*, en 1997, establece como factor extrínseco de la wohlfahrtiosis el manejo zoonosario y destaca el marcaje auricular, esquilado, caudotomía, vacunaciones, etc., como causas a tener en cuenta.

- El marcaje auricular o crotalización hay que vigilarlo sobre todo entre los meses de mayo y junio. Este tipo de manejo está considerado como un determinante secundario extrínseco (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b), siendo esta zona, una vez afectada, muy propensa a la reinfestación (Chirosa-Ríos *et al.* 1997). A principio de los años 90, se iniciaron en Castilla-La Mancha las Campañas de Saneamiento Ganadero, y se tuvo que reseñar a todos los animales; con la llegada la época de vuelo de la mosca, se produjeron enormes problemas. Con posterioridad, se procuró no realizar campañas de saneamiento en estas épocas muy perniciosas para los animales. También se tenía en cuenta, que en las siguientes campañas de saneamiento que se hicieron, ya no había que crotalar a todos los animales, solo a la reposición y a los animales que habían perdido su identificación, con lo cual el problema fue puntual, pero sirvió para que no se volviera a cometer un error tan grave. Hoy la causa más probable de afecciones auriculares son debidas a desgarros por enganche del crotal o a cortes o incisiones producidas por objetos y sobre todo como consecuencia de infecciones del oído. La prevalencia en afecciones auriculares la sitúa Ruiz-Martínez *et al.*, en 1987 en el 3,8%, en otro de sus estudios en el 24% (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a) y posteriormente en el 5% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Los datos obtenidos en nuestro estudio son del 3,27%, los cuales son muy similares a los obtenidos por estos autores.

Evidentemente, la información suministrada a los ganaderos y el conocimiento de los veterinarios, es suficiente como para que los problemas

auriculares por crotalización no vuelvan a elevar estos porcentajes hasta niveles próximos al 20%, siendo imposible la eliminación completa del problema por las otras causas que desencadenan el proceso, pues por ejemplo las otitis infecciosas y los traumatismos accidentales no son atribuibles al manejo.

○ El esquilado se puede considerar como un determinante secundario extrínseco, y el efecto de este proceso varía de unas razas a otras (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b). Normalmente en España se realiza entre los meses de abril y mayo (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g), al igual que en Italia que el esquilado se realiza a finales de Mayo (Giangaspero *et al.* 2011). El esquilado en las ovejas de raza merina es muy importante, sobre todo los cuartos traseros. La gran cantidad de lana de esta raza la hace muy proclive a miasis cutáneas, ya que cuando acumulan humedad y suciedad son muy propensas a padecerlas, para evitarlas en estas razas se realiza el esquilado de los cuartos traseros. La literatura menciona dos técnicas de esquilado o de prevención de miasis cutáneas como son el Crutching (corte de la lana de los cuartos traseros) y el Mulesing, (esta última está prohibida, y consiste en la eliminación de los pliegues cutáneos del animal). En las razas como la manchega y la segureña, el esquilado no es tan importante como en la raza merina, pero por higiene se realiza en la misma época, aprovechando para bañar los animales buscando una desparasitación externa. El esquilado puede llegar a producir el 5.9% de las afecciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). En Australia se proponían ambas técnicas Crutching y el Mulesing (hoy prohibida la segunda), el corte de lana está demostrado que disminuye el número de ataques a las ovejas (Bowen *et al.* 1999). Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, en Francia, propone el Crutching como medio de reducir la incidencia de la enfermedad, al igual que en Inglaterra, lo que provoca una disminución de las afecciones por miasis cutáneas por moscas de la familia Calliphoridae, pero los dípteros aprovechan para atacar a los corderos y cuando crece de nuevo la lana, las moscas reinician sus ataques (Broughan *et al.* 2007).

En nuestras encuestas, no tenemos datos sobre miasis originadas en las ovejas como consecuencia del esquilado, pero por las referencias realizadas durante las entrevistas a los pastores, estos indicaban que las nuevas maquinas y la alta especialización de los esquiladores contribuyen a que los accidentes sean los

mínimos y en caso de ocurriesen, tomaban medidas de cura y separación del animal rápidamente para evitar problemas. (Una vez más, el conocimiento del ganadero ha hecho que el número de casos por manejo se redujera de forma importante).

- Rabotado o Caudotomía. Es un determinante secundario extrínseco. Es muy importante el momento y también el tamaño que se deja de rabo. Las técnicas de esta práctica no han cambiado (goma de rabotar, navaja, torsión, emasculador, etc.). Antiguamente se realizaba entre los meses de mayo y junio, podía llegar a producir un 17,8% de afecciones (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). El corte de rabo es un problema si se ejecuta mal o si se hace a destiempo (Chirosa-Ríos *et al.* 1997). El rabotado no es necesario ni por medidas higiénicas ni cara a la monta, en cualquier caso, este apéndice debe ser lo suficientemente largo para que cubra orificios naturales posteriores; de esta manera se previene las infestaciones por miasis (García-Romero 2006). En Australia, el corte del rabo reduce la incidencia de los ataques por Calliphoridos (Bowen *et al.* 1999). En Italia se realiza el rabotado en los meses de febrero y marzo (Giangaspero *et al.* 2011). Esta última actitud es la que se ha venido tomando en España, la de rabotar antes de que los animales salgan al campo, para evitar tener las heridas abiertas y que coincidan con la presencia de las moscas.
- Los datos que se obtuvieron sobre la afección por caudotomías o problemas ocasionados en el rabo son muy bajos, del orden del 1,83%, estos resultados son muy inferiores a los aportados por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g. Los motivos hay que buscarlos en la época en la que se practican las caudotomías. Los ganaderos son conscientes de que las heridas suelen verse afectadas por las miasis y la mecánica de rabotado la han cambiado en el tiempo, durante los meses de frío. Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, habla de los meses de Julio y Agosto, meses en los que ahora sería impensable ver a un pastor cortando los rabos a las corderas. Esta práctica se hace en invierno (de enero-marzo), más o menos en la época que Giangaspero *et al.* 2014, manifiesta que se realiza en Italia, y con los animales encerrados, ya que no salen al campo hasta que están bien curados. Solo uno de los ganaderos visitados no practicaba caudotomías a las corderas de reposición y manifestaba que desde que no las rabotaba tenía menos problemas de miasis, esto

coincide con las manifestaciones realizadas por García-Romero en 2006. También estamos de acuerdo con que el rabo bien cortado y con el tamaño adecuado, como manifiesta Bowen *et al.* 1999, ayuda a proteger las zonas anal y vaginal y disminuyen las posibilidades de afecciones en esa zona.

En lo referente a estos tres factores, los veterinarios de las explotaciones ganaderas han hecho mucho hincapié y se puede decir que, ha sido a través de la formación de los ganaderos y la insistencia veterinaria, estos tres factores han bajado mucho en prevalencia. Solo hay una salvedad, que algunos ganaderos siguen pensando, a pesar de la reiteración de todos los agentes del sector, que dejar rabos muy cortos supone más higiene y es más fácil detectar a las ovejas con un problema que si les tapa el rabo.

Las épocas de cubrición, están consideradas como un determinante secundario intrínseco y como constitución genética y por el sexo (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b). El factor manejo en el celo de los machos, cuando este es inducido puede llegar a presentar unos porcentajes altos, del 56% (Pérez-Jiménez *et al.* 1991, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Si aumentan las cubriciones, aumenta las posibilidades de padecer wohlfahrtiosis, sobre todo en los machos (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b).

En esta zona hay varias formas de trabajar con los machos respecto a las montas. Hay explotaciones en las que los machos están todo el año con las ovejas y el número de animales afectados es muy alto. Otros practican el agrupamiento de parideras, y lo realizan soltando a los machos en periodos de 30 a 45 días y luego otros tantos de descanso, y por último, los que en épocas de anoestro fuerzan las cubriciones por medio de la aplicación de esponjas o implantes en corderas y ovejas. Sea por monta natural o controlada se ha observado, como los machos después de los primeros días de monta, empezaban a tener problemas. Los primeros 7 a 10 días desde el inicio de las cubriciones, los machos montan de manera muy continuada, pero, bien sea, por el efecto de que las ovejas se van quedando preñadas y por motivos físicos de los sementales que se van cansando o, porque van sufriendo irritaciones en la zona del glande y prepucio, el ritmo de montas va disminuyendo, momento en el que las moscas tienen tiempo para

depositar sus larvas. Quizá, el efecto mecánico de la monta, hasta ese momento, hubiera impedido la implantación de las larvas, pero lo que sí está claro es que los intervalos de tiempo entre cubriciones aumenta, tiempo en el cual, las secreciones esmegmáticas de los sementales permanecen el suficiente tiempo como para llamar la atención de las moscas y que están depositen sus larvas. Una vez implantadas las larvas de *W. magnifica*, el animal empieza a encontrarse incomodo y deja de montar, provocando que la lesión se extienda más y que se produzcan nuevas reinfestaciones.

- Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, indica que, en general, el factor de manejo celo de los machos no es muy significativo y sólo le da importancia cuando el celo es inducido en los meses de Julio y Agosto. Respecto a este punto, estamos de acuerdo con que, al soltar a los machos cada vez que se practica un ciclo de monta, se está poniendo en riesgo a los sementales a los ataques de las moscas, pero no solo durante los meses de julio y agosto, sino durante todo el periodo de vuelo de la mosca, que nuestros datos estima desde los meses de marzo-abril a noviembre.

Algunos ganaderos que intentan evitar este problema a toda costa, no dejando que los machos salgan durante el día, únicamente salen a cubrir a zonas valladas por las noches o cada día le aplican una solución en spray en el prepucio al animal a la hora de salir al campo. El ganadero parece altamente decepcionado por todos los productos que hay en el mercado, porque dicen que no son eficaces. Aunque a nuestra forma de ver, el problema está basado en una inadecuada praxis de los productos. La afección en machos se sitúa en el 21,31% sobre el total de los animales afectados y en el 94,46% cuando solo se estiman los machos. Estos datos están de acuerdo por los proporcionados por otros autores como Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, que establece porcentajes del 75% o superiores, o por Lucientes *et al.* 1997, que estima las wohlfahrtiosis prepuciales en el 56,2%, al igual que Habela *et al.* 2009 a, aunque este autor llega a elevar la prevalencia en los sementales hasta el 80%. Igual ocurre con otros autores de otros países que establecen porcentajes del 74,3% como (Farkas *et al.* 1997) en Hungría, sobre el 60% (Sotiraki *et al.* 2005 b) en Creta (Grecia). Los datos son muy similares a los encontrados por nosotros en cuanto a la afección que sufren los machos.

- Con relación a la inducción del celo en las hembras, en el momento de las visitas-encuesta no se observaron casos que produjeran miasis como consecuencia de la implantación de esponjas o implantes de sincronización. Pero si pueden desencadenarse en los momentos en que la oveja esté en celo natural y se produzca una inflamación de su aparato genital, lo cual a su vez puede provocar un aumento de secreciones, o que durante la monta se produzcan pequeñas erosiones o irritaciones; si estas circunstancias se dan durante la época en la que está presente la mosca, fácilmente se producirán afecciones en el animal.

- Referente a los partos de las hembras, la inmensa mayoría de los pastores, incluidos los de las explotaciones extensivas, suelen buscar que el parto se produzca en las explotaciones y las ovejas que paren en el campo son retiradas el mismo día a las explotaciones, donde son aisladas con los corderos durante unos días para que estos tengan un buen encalostrado, más o menos en función de la actividad productiva de la explotación. Pero, en cualquier caso, es un factor de altísimo riesgo para las ovejas. Los datos obtenidos en esta investigación elevan las miasis de la zona perianal y vulvar al 59,16%, y si se extrae el dato solo en animales afectados de sexo hembras, el porcentaje de parasitados aumenta hasta el 76,39%, pero no todos los casos que afectan a la zona vulvar y perianal están desencadenados por partos o celos.

Al comparar estos resultados con otros autores, se observa que son coincidentes con los aportados por Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, que establece el porcentaje de afecciones por este motivo en el 48%, y Sotiraki *et al.* 2005 b, sitúa el problema en el 60% de las hembras afectadas. Actualmente, el conocimiento de los ganaderos de muchas de estas complicaciones derivadas del manejo animal, ha hecho que el número de afecciones miásicas sobre los animales por este motivo hayan disminuido.

Los datos obtenidos también hacen referencia a las características productivas de tipo agrícola en el entorno de las explotaciones. Se valoró para la agricultura productiva de secano o regadío y si estos tipos de producciones afectaban a las ovejas y a la posibilidad de padecer una parasitación por *W. magnifica*.

Para el cálculo de estos parámetros se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, en el cual planteamos la relación entre animales enfermos y los porcentajes de zonas con cultivos de secano y regadío.

Las zonas más apropiadas para el desarrollo de la mosca son los Encinares Adehesados y de Matorral Mediterráneo, las praderas y los cultivos de secano, que son zonas habituales de pastoreo (Lehrer *et al.* 1998, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g y f), y no parece que exista una relación directamente proporcional, entre la presencia de cultivos de secano y el número de animales afectados, al igual que en el caso de los cultivos de regadío. Ruiz-Martínez *et al.* 1987, establece que no encontró una correlación significativa entre el tipo de follaje y la incidencia de miasis, estado en consonancia nuestros resultados con los de esta autor. A pesar de ello, Rafinejad *et al.* 2014, observó que en el ovino de trashumancia en verano, ya sea por la temperatura o por el suficiente suministro de agua debidos a los cultivos de hortalizas, se producía un aumento del riesgo de miasis en los ganados.

Se realizó un estudio, de acuerdo a la prevalencia encontrada, 7,17%, de las zonas corporales que se veían afectadas.

Al valorar todos los animales afectados (machos y hembras) por miasis cutáneas, nuestros datos indican que la zona genital para ambos sexos suponía el 80,47%, siendo la región corporal donde se localizaban la mayor parte de las afecciones.

Ruiz-Martínez *et al.* 1987, en la zona de Jaén, publica una afección en la zona genital del 88,5%, Ruiz-Martínez 1990 y Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, la sitúa para una extensión que abarca la zona centro y sur de la Península Ibérica en el 78,8%, Ruiz-Martínez *et al.*, en 1991 a, la establece en el 58,3%, para posteriormente en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 f, estimarla en el 80%, por último eleva las miasis genitales al 89%, indicando que la mayor afección se produce sobre la zona prepucial (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 c).

Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1991 a, 1992 f, c, g, 1993 a, c; Ruiz-Martínez 1990; Chiroso *et al.* 1997; Lucientes *et al.* 1997; Soler-Cruz *et al.* 1999; Pariente *et al.* 2009;

Habela *et al.* 2009 a, 2010, informan que en España, la zona genital en conjunto, es la más afectada en la ganadería de ovino, al igual que con los datos propuestos por Muñoz-Madrid *et al.* 2011 y Pariente *et al.* 2011, que sobre el 15,04% de animales afectados por miasis cutáneas en Extremadura, el 97,77% se localizan en las zonas genitales, resultando los más elevados de los estudiados en toda la península.

En otros países con miasis cutáneas por Wohlfahrtiosis como Hungría, Farkas *et al.*, en 1997, señala que la zona más afectada es la de los genitales en ovino con porcentajes de 87%, y Sotiraki *et al.*, en 2009, también afirma que es esta zona la más afectada con un 77,8% en Creta (Grecia), en este mismo sentido se pronuncian, (Portschinsky 1884, Schumann *et al.* 1976, Dulceanu *et al.* 1980, Lungu *et al.* 1985, citados por Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1992 g, 1993 c); Yasuda 1940; Ternovoy 1960; Hadani *et al.* 1971; Isimbekov and Zhumbekov 1983; Lehrer *et al.* 1988; Ruiz-Martínez 1990; Giangaspero *et al.* 2011 y 2014; y Mot 2013.

Los datos obtenidos en nuestras investigaciones, en lo referente a la prevalencia en la zona genital para ovino como zona más afectada son muy similares a los establecidos por Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1991 a, 1992 g, y 1992 f; Ruiz-Martínez 1990; Muñoz-Madrid *et al.* 2011 y Pariente *et al.* 2011 y con los estudios de investigadores foráneos como Farkas *et al.* 1997, Sotiraki *et al.* 2009, y muy similares a los citados por Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1992 g, 1993 c; Giangaspero *et al.* 2011 y 2014; y Mot 2013.

Otros autores son contrarios a establecer como zonas más afectadas el área genital, como es el caso de (Hadani *et al.*, en 1971), que establece esta prioridad en las afecciones auriculares, Alzieu *et al.* 2005 a y b en extremidades, (Portschinsky 1884, citado en Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g) y Podmogyl'Naya 1983, en afecciones traumáticas, Saki and Özer en 1999 y Aydenizöz *et al.* 2008, afirman que las zonas más afectadas son la anal, mamaria, pezuñas, y la zona sacra por encima de las afecciones genitales.

Siguiendo con los porcentajes de todos los animales afectados cuantificados (machos y hembras), a continuación de las zonas genitales, en nuestras investigaciones los datos nos aportaban que, la zona podal representaba un porcentaje de afección del

5,24%, seguida de la zona auricular con el 3,27%, de la zona mamaria con el 3,18%, en la paletilla el 1,48%, caudales con el 1,42%, oculares el 1,34%, en las costillas el 1,21%, boca y nariz el 0,91%, cabeza y cuello el 0,83%, en la grupa el 0,32%, en la pata o muslo trasero el 0,30%, pectorales el 0,02 % y no se localizó ninguna en la zona abdominal.

Ruiz-Martínez *et al.*, entre 1987 y 1995, establece entre 9 y 16 zonas de implantación de las wohlfahrtiosis sobre el ganado ovino. En sus primeros estudios realizados por la zona geográfica de Jaén en 1987, señala que seguidas en importancia a las genitales, se sitúan las oculares en un 5,9% y en tercer lugar en orejas y cuernos en un 2,9%. En 1990, después de las genitales situaba las podales entre el 5,42 al 5,60% seguida de las auriculares con un 5%. Y en 1992 f, al igual que en los casos anteriores y con posterioridad a las genitales coloca las podowohlfahrtiosis y los procesos traumáticos y forunculares. En 1992 g, son las extremidades con el 5,6%, y las auriculares con el 5%, ventrales el 4,7%, forunculares el 8% y traumáticas el 4%. En 1993 c, al igual que manifiesta Pérez-Jiménez 2006, seguidas como siempre a las genitales, situaba las podales con el 3% y las auriculares con el 2%, manifestando que el 8% son forunculares y el 4% traumáticas. Estos datos son similares a los aportados por Ternovoy 1960, Lehrer *et al.* 1988, Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a, Farkas *et al.* 1996 b; Ruiz-Martínez *et al.* 1992 a; Chiroso *et al.* 1997, Farkas *et al.* 1997. Habela *et al.*, en 2010, señala después de las genitales, las forunculares con el 8%, seguidas de las accidentales o traumáticas 4%, podowohlfahrtiosis con el 3% de los animales, y provocadas por el manejo-zoosanitario el 2% (muy por debajo del 73,9 al 83,5% de las wohlfahrtiosis anuales que señalaba Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g). Para Muñoz-Madrid *et al.* 2011 y Pariente *et al.* 2011 y las no genitales se sitúan en el 3,23% de las ovejas afectadas, localizándose en pezuñas, orejas y cuello.

Al comparar nuestros datos con los autores españoles, podemos establecer una similitud en cuanto a los lugares de mayor afección en relación a las lesiones producidas por la mosca *W. magnifica*. Como podemos observar, el resto de los autores indican como zonas más afectadas, pero con menores porcentajes que los genitales, la zona podal, auricular, ocular, la cabeza, zonas que como podemos comparar se sitúan entre las localizadas en nuestro estudio, sobre todo las podales y auriculares. Evidentemente unas explotaciones tienen en función de sus características, manejo, entorno, etc., un

tipo de lesiones que predomina sobre otras, lo mismo podemos extrapolarlo a las distintas zonas geográficas o momentos en los que se realizó el estudio, pudiendo sufrir ligeras variaciones de cuál será la zona sea más prevalente, pero si tuviéramos que establecer un orden, sería el siguiente, genitales, podales, auriculares, etc., cuando hablamos de animales afectados sin diferenciación de sexos. Es interesante poner en valor el hecho de que las lesiones caudales que hace unos años podían suponer uno de los factores más importantes en el desencadenamiento de miasis, hasta el 17,8% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g), en nuestros estudios haya caído hasta el 1,83%.

Otras observaciones establecidas por Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g, indican que el 78% de las afecciones se producen por los orificios naturales, o que el manejo es el inductor directo del 74 al 83% de las miasis cutáneas por *W.m.*, frente al 2% que estima Habela *et al.*, en 2010. Por otro lado, estos autores estiman una prevalencia de miasis forunculares en el 8% y traumáticas en el 4% (Ruiz-Martínez *et al.* 1992 g; Habela *et al.* 2010; Pérez-Jiménez 2006). También, Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c y Pérez-Jiménez 2006, aportan una prevalencia para la zona genital del 74%, y en ambos casos habla de castración temporal, indicando que la castración total permanente sólo supone el 0,33% de los animales.

Alzieu *et al.*, en 2005 a y b, estiman que en las zonas altas de los Pirineos y Alpes franceses, las afecciones más importantes, son las podales o interdigitales, seguida de las genitales, auriculares, craneales y heridas en el cuerpo. Las zonas más afectadas son las desprovistas de lana y las ovejas con la cola muy corta, en la cabeza y las razas con cuernos. Giangaspero *et al.*, en 2011 y 2014, establece que el orden en importancia, después de las localizaciones genitales son la región auricular, pezuñas, base de los cuernos y heridas, mientras que en 2011, este orden varía a cola, perineo, ojos, cabeza y orejas. Por su parte Sotiraki *et al.* 2005 a y b, estima que después de las zonas genitales las más afectadas son la cabeza y las heridas del cuerpo como consecuencia de traumatismos.

Como se puede observar, la ubicación de miasis cutáneas por *W.m.* más importante es la zona genital, mientras que el resto del cuerpo se ve afectado de forma más variable según establecen los diferentes autores consultados, siéndolas podales y aurículas las que le siguen en importancia. Resultados igualmente coincidentes con los

reflejados en los estudios de Ruiz-Martínez *et al.* 1978-1995, Habela *et al.* 2009 a, Muñoz-Madrid *et al.* 2011 y Pariente *et al.* 2011. Aunque hay autores como Giangaspero *et al.* 2014, que indica que las auriculares se observan más que las podales, mientras que Sotiraki *et al.*, en 2009, sitúa en tercer lugar las afecciones en cabeza y cuernos, y estas diferencias pueden ser debidas a las diferentes zonas de estudio así como a los factores de manejo, orográficos, medioambientales, etc., lo que con toda probabilidad modificará la preferencia de ataque de la mosca.

El sexo en la especie ovina es un factor muy importante en relación al padecimiento de una Wohlfahrtiosis.

Previamente a profundizar en el estudio de la prevalencia por sexos en la especie ovina, deberemos puntualizar que los porcentajes de machos en las explotaciones son variable en función del manejo que se realice. Las estimaciones de sementales y reposición para Ruiz-Martínez 1990, se situaban como media, próximas al 19-20%. Alonso de Vega *et al.*, en 2007, reduce estos porcentajes a la zona de Villarrobledo en Albacete al 7,04% y en nuestro trabajo, el censo de machos sementales y reposición se situó en al 2,83% del censo investigado para toda la provincia de Albacete (España). Sotiraki *et al.*, en 2009, establece que el número de sementales por explotación es del 5% en Creta (Grecia).

El cálculo para los animales afectados en nuestro estudio con una prevalencia de 7,17%, estima que la prevalencia en los machos era del 57,14% y en las hembras el 5,17%. Aquí se incluyen, machos y hembras adultos y corderos y corderas de reposición, quedando el cebo excluido del estudio. Debido a que los resultados estadísticos se muestran significativos, se puede decir que los machos tenían 22 veces más posibilidades que las hembras al padecimiento de una wohlfahrtiosis.

Si se comparan los datos de esta investigación con los aportados por otros investigadores, se confirma que coinciden respecto a una mayor predisposición de los machos al padecimiento de esta enfermedad sobre las hembras. Así, Ruiz-Martínez *et al.*, 1987 y 1995 considera un nivel de afección del 80% en machos y del 2% en hembras de ovino, también en (Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c, Lucientes *et al.* 1997, y Pérez-Jiménez 2006). Ruiz-Martínez *et al.*, en 1991 a, establece que las posibilidades de

sufrir una infestación en machos son hasta 58 veces superiores a la hora de afectar a un macho que a una hembra (Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004; y Habela *et al.*, en 2010) coinciden en que el impacto sobre los machos puede llegar a ser del 56,2% y en hembras del 7,9%.

Los datos que hemos obtenido en nuestro estudio, están más próximos a los aportados por Soler-Cruz *et al.* 1999; Lucientes *et al.* 2004; y Habela *et al.* 2010, y dentro de los márgenes marcados por Ruiz-Martínez *et al.*, entre 1987 y 1995; y Lucientes *et al.* 1997, pero son inferiores a los mencionados, en estudios posteriores por Ruiz-Martínez *et al.* 1991 a.

Por otro lado, en Italia en los años 2010-2011, un estudio realizado cuantifica en el 28,7% de afecciones en machos y un 6,9% en hembras, adjudicándole a los machos 4,18 veces más posibilidades de padecer una wohlfahrtiosis (Giangaspero *et al.* 2014). Como se puede observar, en nuestro estudio las posibilidades de que los machos sufran una miasis son muy superiores.

En las investigaciones llevadas a cabo en Hungría, se establece una prevalencia del 74% en machos frente al 16,5% en hembras (Farkas *et al.* 1997), pudiendo estos valores llegar a el 100% de los machos afectados y el 30 de las hembras (Farkas and Hall 1998 a). Por otro lado, Sotiraki *et al.*, en 2005 a y b, en Creta (Grecia), indican que los machos se ven afectados entre el 46,4 y el 54,4% próximos al (60%), mientras que las hembras presentan unas prevalencias entre el 10,3 y el 13,3%, datos que son similares a los establecidos en España para los machos y algo más elevados para las hembras. Respecto a nuestro estudio, los datos aportados para Hungría y Grecia, son similares a los establecidos en los machos y algo más bajos en las hembras de la provincia de Albacete.

Por el contrario, los estudios establecidos por Mot 2013 en Rumanía, presentan valores de prevalencia en machos con el 39% y en hembras con el 32%. (Isimbekov and Zhumbekov 1983), en el norte de Kazajstán, determina que el predominio es mayor en las hembras que en los machos. En el área de la estepa seca Pnirty en 1960 en un seguimiento de las ovejas con wohlfahrtiosis prevalecieron las miasis vulvares con un 41%, seguido por miasis en el prepucio con el 10% y en las extremidades con el 10%,

las otras partes del cuerpo (pecho, orejas, ojos, región podal; encías) representan el 39%. Datos de la zona genital, como podemos ver, contrarios a los obtenidos en nuestras investigaciones, y similares a la posición de las podales y otras ubicaciones a los de nuestros estudios.

Hasta este momento hemos comparado las prevalencias de las afecciones por miasis cutánea computando el total de los animales afectados, pero ahora estableceremos comparaciones de la prevalencia en función del sexo al objeto de determinar la influencia de este factor en las diferentes localizaciones.

En nuestro estudio, las afecciones en los machos se manifiestan de forma muy importante en la zona del prepucio-pene con el 94,46% de las infestaciones, seguido de la cabeza y cuello con el 3,27%, las podales con el 0,69% y las oculares con el mismo porcentaje el 0,69%.

Ruiz-Martínez *et al.*, en 1992 g, sitúa las afecciones peneales y prepuciales estimando solo el sexo masculino como elemento de cálculo, en el 75%. Lucientes *et al.* 1997, sitúa estas afecciones en el 56,2%, Farkas *et al.* 1997, en el 74,3%, Sotiraki *et al.* 2005 b, en el 60% y Habela *et al.* 2009 a, en el 80%. Como podemos observar nuestros datos se aproximan mucho a los establecidos por Habela *et al.* 2009 a, siendo algo inferiores el resto de los autores, aunque coincidimos que, el primer lugar de afección en machos es el pene y prepucio.

En la hembras, el primer lugar de afección es la zona vulvar y perianal con el 76,39% de las afecciones parasitarias por *W. magnifica*, las zonas podales se sitúan en segundo lugar con un 6,60% de ovejas afectadas, en tercer lugar se colocan las afecciones auriculares con un 4,15% y en cuarto lugar las ubicadas en ubres o mamas con un 4,11%. Ruiz-Martínez *et al.* 1987, sitúa las afecciones vulvares en el 75% y como se puede observar resultados que hemos obtenido en este colectivo animal son muy similares.

Nuestros datos nos indican con claridad que las zonas son muy variables en función del sexo. Si estimamos como primera causa para ambos sexos las zonas genitales, la segunda en machos es en la cabeza frente a las podales en hembras, las

terceras en machos son las podales frente a las auriculares en hembras y las situadas en cuarta posición en macho son las oculares frente a las mamarias en hembras.

Se puede entender que en machos sean la segunda causa de miasis la cabeza, ya que son habituales los choques rituales y por la presencia de cuernos, mientras que las hembras son más normales las que afectan a la zona podal, porque estos animales suelen salir más al campo. En tercer lugar, la zona podal en machos es entendible debido a que están mucho tiempo encerrados y cuando salen al campo, puedan sufrir esta parasitación en menor número de ocasiones que las hembras, frente a las auriculares en hembras que son algo más frecuentes debido a lo hecho contrario, salen más al campo y pueden sufrir más enganchones o desgarros que los machos. En cuarta lugar se sitúa en los machos las oculares, las cuales pueden estar desencadenadas en muchos casos porque en el interior de las instalaciones puede haber mucho material en suspensión, que puede provocar conjuntivitis y desencadenar miasis entre otros procesos, por tanto, serán los machos los que presenten una mayor predisposición y en su lugar en las hembras, las afecciones en ubres, desencadenadas mayoritariamente como consecuencia de mamitis clínicas o subclínicas, generalmente como consecuencia del ordeño, de ahí que este porcentaje sea tan importante y destacable.

Las prevalencias extraídas de otros estudios suelen establecer los porcentajes del total de los animales afectados sin realizar un estudio según el sexo, por lo que resulta difícil establecer una discusión sin datos específicos.

Los ataques por *W.m.* sobre las ovejas objeto de este estudio, nos han permitido determinar, que la acción de estos dípteros se ha producido entre los meses de marzo y diciembre, pudiendo establecerse que en la zona de estudio, los datos más significativos empiezan a establecerse desde abril a noviembre en años cálidos. A su vez, se observa con claridad que hay unos meses con mayor número de afecciones que van de mayor a menor, agosto, septiembre, julio y junio, seguidos de abril-mayo y octubre-noviembre, siendo los meses con menor número de casos marzo y diciembre. Si se establece la mitad del mes como inicio y fin, tendremos que el periodo de vuelo en la provincia de Albacete en estos años fue de 9 meses. Pero en base a estos ataques, se puede decir que, el periodo de vuelo de las moscas durante ese año, había sido muy prolongado debido a que fue excepcionalmente caluroso, siendo en este caso, la temperatura el factor más

importante. *Wohlfahrtia magnifica* es un Sarcophagidae de ciclo anual prolongado (Portschinsky 1916, Kadhyrova 1958 y Valentiuk 1971, que en el sur de España está activo desde Abril hasta Octubre, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c).

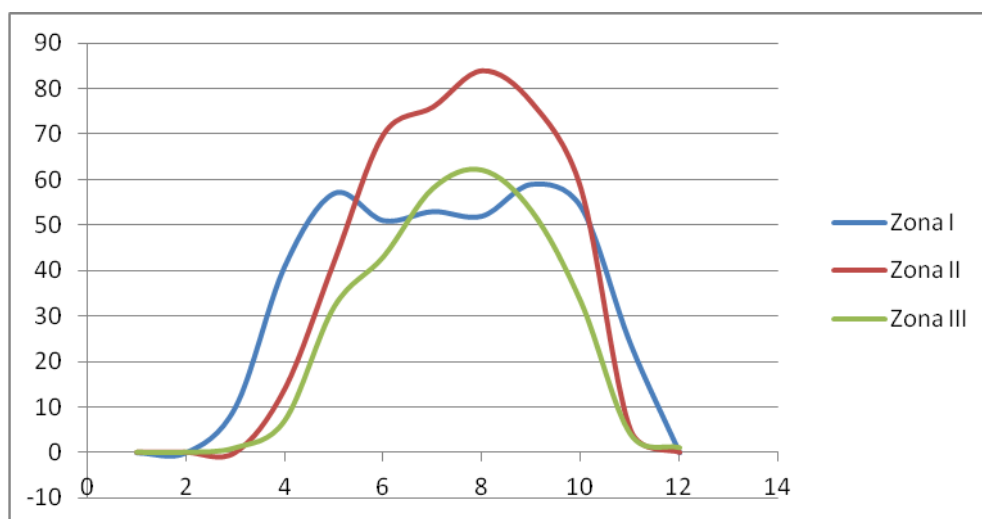
En la zona I de nuestro estudio, con una altitud media de 703,35 m, el promedio de vuelo es de 8 meses, la curva que forman y los ataques presentan una curva de tipo bimodal, con un pico en mayo y otro en septiembre. En la zona II, con una altitud media de 953,33 m, el promedio de meses de vuelo es de 7 meses, con una clara elevación en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, y en la zona III, con un promedio de altitud de 685,15 m, se estableció que el periodo de vuelo de la mosca era de 9 meses, con un pico (unimodal) al igual que el anterior, estos dos últimos casos son zonas montañosas, frente a la primera que son las llanuras. La excepción a estos datos la encontramos en el caso de diciembre, que no se ajusta a los estándares de T^a (temperatura), HR (humedad relativa), P (precipitaciones), F (fotoperiodo), entendiendo que el factor relevante para que se produjera una miasis durante este mes fue la temperatura, provocando la emersión de la pupa de los imagos capaces de atacar y producir una miasis en los ovinos.

Los estudios sobre este aspecto realizados por Ruiz-Martínez *et al.* 1987, 1993 c; Ruiz-Martínez 1995; Pérez-Jiménez *et al.* 1997 b; Soler-Cruz *et al.* 1999; Habela *et al.* 2001, 2009 a, 2010, establecen que el vuelo de la mosca en estas latitudes se sitúa entre los meses de abril-mayo hasta octubre-noviembre, incluyendo el mes de marzo en años muy calurosos. Nuestros datos se encuentran en esta línea, pues coinciden claramente los meses de vuelo de la mosca, de abril a noviembre, incluyendo igualmente, en algún caso el mes de marzo. De la misma manera, nuestros resultados son similares, aunque pequeñas variaciones mensuales, a los hallados en otros estudios en distintas zonas del país en función del lugar de estudio, altitud de las explotaciones Así, Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1991 b, 1991 c, 1992 f, y g; establecen este periodo entre los meses de mayo a octubre, incluso en 1994, lo rebaja de junio a septiembre. Otros, como Soler-Cruz *et al.* 1996 y 1998; Lucientes *et al.* 1997, Pérez-Jiménez 2006 y Martín-Vega 2011 aún reducen más este periodo, estableciéndolo entre mayo y septiembre.

En algunos estudios se han realizado capturas de estos dípteros, comprobándose que el mayor nivel de hembras se producía en el mes de julio con el 57,4% de las capturas, mientras que en el mismo año, durante el mes de agosto, eran los machos con

el 69,6% a una altitud de 1000 m (Ruiz-Martínez *et al.* 1991 c). En estudios posteriores pudo apreciarse que el mayor porcentaje de capturas se realizaba entre julio y agosto con el 81,3% y el 89,6 de las afecciones se producían entre julio-agosto y el 10,4% en septiembre. Esto justificaría que el mes de agosto sea el mes de mayor nivel de afección en las ovejas (Ruiz-Martínez 1990; Ruiz-Martínez *et al.* 1991 c y Pérez-Jiménez 2006).

Al comparar esta información con nuestros resultados se observa coincidencia en los resultados, pues durante la realización de nuestro estudio, el mes de agosto fue el que presentó mayor número de animales afectados por esta parasitación. Pero si estos datos son estudiados por zonas, se observa como la zona I o zona de la Mancha o Manchuela, con una altitud media de 703,35 m, y con 8 meses de vuelo medio de la mosca, no sigue esta pauta, ya que esta zona que es bastante llana y con una agricultura cerealista en su mayoría, las temperaturas en los meses de junio, julio, agosto, son muy elevadas y el número de animales afectados es inferior, de ahí que la curva de representación (Gráfica nº 041) mantenga una curva de tipo bimodal y en la que aparecen dos picos de afección en los animales, en los meses de mayo y septiembre, a diferencia de las otras dos zonas con un carácter orográfico montañoso en las que aparece un solo pico en el mes de agosto.



(Gráfica nº 044) Representa las curvas de actividad de la mosca en cada una de las zonas de estudio.

En los estudios realizados en la zona suroeste de Europa, (Ruiz-Martínez et Leclercq 1994) indican que las altitudes a las que han localizado animales afectados por wohlfahrtiosis, van desde los 200 a los 2.900 metros, y al correlacionar la altitud con la

emersión de los primeros imagos, establecen un rango de altitud que va de los 400 a los 800 m, encontrando los primeros dípteros entre la 1ª y 2ª semana de mayo y los últimos durante la última semana de octubre y primera de noviembre.

Ruiz-Martínez y Cruz-Mira en 1994, establecen un cuadrante de altitudes y meses de vuelo de la mosca, señalando que a mayor altitud le corresponde un menor número de meses de vuelo de la mosca. Estiman que para altitudes próximas a los 2.150 m, el periodo de vuelo suele rondar los 3 meses y en altitudes muy inferiores puede llegar a los 6,5 meses de vuelo, de mayo-junio a noviembre. En este trabajo aparecen datos comunes a los de nuestras zona de estudio como son: Alcaraz (1.240 m y con 4 meses de actividad – de Junio-Julio a Septiembre) y Villapalacios con (900 m y 5,5 meses de actividad – de Mayo-Junio a Septiembre-Octubre). Por su parte, Habela *et al.*, en 2001, 2009 a, 2010, establece un periodo de vuelo para las moscas que va desde abril-mayo hasta octubre-noviembre y en ocasiones en función del año, incluye el mes de marzo, con un promedio de 3 a 7,5 meses.

Los datos obtenidos en nuestro trabajo, siguen el patrón indicado anteriormente y básicamente podemos indicar que a mayor altitud, menor es el número de meses en los que hay presencia de moscas. En la zona I con una altitud media 703,35 m, el promedio de meses de vuelo es de 8 meses, en la zona II con mayor altitud 953,33 m, el promedio de vuelo es menor, con 7 meses y en la zona III, con una altitud de 685,15 m, el promedio de meses es de 9 meses, aunque nuestros periodos de vuelo por zonas son más amplios que los aportados por (Ruiz-Martínez *et al.* 1987 a 1995 y Habela *et al.* 2010), posiblemente por las elevaciones de temperatura que se han venido produciendo en los últimos años y que influyen directamente en el ciclo biológico de *W.m.* Igualmente los hallazgos a este respecto que hemos encontrado, son similares, con escasa diferencias en los meses de vuelo en los trabajos realizados en Francia, en la zona de los Pirineos y Alpes franceses, a altitudes entre los 1000 y 2000 m, se pueden encontrar explotaciones ganaderas afectadas por *W. magnifica* entre los meses de julio a septiembre (Alzieu *et al.* 2005 a y b); en Hungría, el periodo de vuelo de las moscas es tan amplio como en España, desde marzo a noviembre (Farkas and Hall 1998 a). En Rumania, este periodo se sitúa entre los meses de abril-mayo a septiembre-octubre (Mot 2013 y Mot *et al.* 2013). En Creta, los meses de vuelo son de abril-mayo hasta octubre y establece dos picos de ataque de la mosca, en el mes de mayo y en el mes de septiembre (Sotiraki *et*

al. 2003 a y b, 2005 b, 2009), atribuyendo esta circunstancia a factores de manejo de los animales, partos, celos, apareamientos, mamitis, etc. En Turkia, la época de vuelo se enmarca entre los meses de junio a octubre (Kurtpnor 1950, citado por Saki and Özer 1999). Si se continúa hacia la zona Rusia, se observa que los meses de actividad del díptero son los mismos que en Turkia (Portschinsky 1884; Kadhyrova 1958; Valentiuk 1970, citados en Ruiz-Martínez *et al.* 1993 c). En Kazajstán, el periodo de vuelo va de mayo a septiembre y los meses de mayor afección son junio y julio (Isimbekov and Zhumbekov 1983). En la zona sur del Mediterráneo, en Marruecos, el periodo de vuelo va de mayo a octubre (Tligui *et al.* 2007). En el entorno mediterráneo sur, Higgins en 1985, establece los meses de vuelo entre Mayo y Octubre. En la zona de los altos del Golán entre Israel y Egipto, (Hadani *et al.*, en 1971), establece un periodo de vuelo de la mosca entre los meses de mayo y octubre en ovejas y a altitudes de 800-900 m, y en 1989 el mismo autor, en camellos, establece que la época de vuelo está entre los meses de marzo a julio, lo que pone de manifiesto las diferencias interanuales, posiblemente debidas a las condiciones climáticas que están continuamente variando.

En general, como puede apreciarse, todos los estudios realizados en otras latitudes igualan o están dentro de los parámetros mensuales establecidos en España y los encontrados por nosotros, pero hay un factor importante a tenerle especial atención, como es el caso griego, que presenta una curva bimodal en la forma de actuar las moscas al atacar a los animales que coincide en gran medida con la representada en nuestra zona II de Albacete, las zonas I y III siguen el patrón general unimodal.

7.- CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES.

1ª.- La Wohlfahrtiosis en la provincia de Albacete es un proceso parasitario que se encuentra afectando a la práctica totalidad de los rebaños ovinos, y aunque su prevalencia no es muy elevada, tiene repercusiones importantes sobre las producciones animales, por lo que es una enfermedad que se debe tener en cuenta en los programas de control y prevención ganaderos.

2ª.- La aptitud productiva contrastada con otros factores zootécnicos predisponentes como régimen de explotación, las razas puras investigadas o la zona de estudio, influye en la aparición de animales enfermos, siendo los animales de producción láctea los que se encuentran más expuestos.

3ª.- La altitud juega un papel importante y a medida que aumenta, la presencia de *Wohlfahrtia magnifica* se reduce en el tiempo, pero por el contrario presenta una mayor prevalencia de parasitación por reunir las condiciones más adecuadas, climatológicas, orográficas y vegetales, que determinan el régimen de pastoreo más apropiado (el extensivo), donde la temperatura es menor que en zonas bajas o de altitud media, el entorno es abrupto y con vegetación escasa, aportando el escenario óptimo para el desarrollo del ciclo biológico de *Wohlfahrtia magnifica*.

4ª.- Si bien la altitud y las producciones agrícolas productivas de secano y regadío, en general, no influyen de una manera lineal sobre el padecimiento de las wohlfahrtiosis, se puede manifestar que el entorno vegetal si lo hace, de manera que cuantas más hectáreas se transforman en agricultura productiva, menor es la zona de pastoreo, obligando a los animales a establecerse en las zonas con peores condiciones orográficas, favoreciéndola aparición de la Wohlfahrtiosis.

5.- La aptitud productiva, régimen de explotación y zona de ubicación de la explotación, interaccionan de forma determinante sobre el proceso de parasitación que sufren las ovejas, provocando en ocasiones que unos factores ponderen sobre otros. Asimismo, ante una misma raza de ovino, en función de su aptitud productiva y régimen de explotación, las prevalencias pueden tener una gran amplitud. El tamaño de las explotaciones influye de forma determinante sobre el padecimiento de las

wohlfahrtiosis, de forma que afecta a los rebaños más pequeños aptitud de cárnica y a los rebaños intermedios de leche, estos últimos muy vinculados a los factores económicos del momento.

6.- Los factores que envuelven la producción ovina, nivel estructural y nivel higiénico sanitario de las explotaciones, así como el manejo, sí influyen en el padecimiento de esta enfermedad; cuanto menos adecuados sean estos factores mayores son las prevalencias en los animales.

7.- La región anatómica más expuesta a la wohlfahrtiosis en la especie ovina es la genital, siendo el resto de las zonas afectadas dependientes del sexo y del papel que cada individuo representa en la explotación. En cuanto al que sexo, son los machos los que claramente se ven más afectados.

8.- *Wohlfahrtia magnifica* se ha ido adaptando a las nuevas situaciones, siendo capaz de asentarse en el interior de las explotaciones ganaderas de nueva construcción y dando lugar *in situ* a la aparición de problemas miásicos, lo que supone un cambio en el comportamiento medioambiental de *Wohlfahrtia magnifica*.

8.- SUGERENCIAS

8. SUGERENCIAS

A la vista de los resultados obtenidos en este estudio, es muy adecuado seguir indagando en la epidemiología de *W.m.*, tanto en lo que respecta a su ciclo biológico, intensidad de adultos en el medio, dependiendo de la época del año, la repercusión económica que conlleva en los diferentes sistemas productivos, de tal manera que sea un problema que se vaya minimizando, si se tienen en cuenta todos estos aspectos y se actúa en consecuencia.

9.- RESUMEN

9. RESUMEN.

Las enfermedades parasitarias provocan importantes pérdidas económicas en la ganadería. Los estudios epidemiológicos contribuyen con su información a entender las enfermedades parasitarias así cómo la actividad de los parásitos y poder aplicar las medidas más efectivas para su control.

Durante los años 2010 y 2011, en la provincia de Albacete (Comunidad de Castilla-La Mancha) se realizaron visitas a explotaciones ganaderas de ovino para realizar un estudio sobre la epidemiología de la mosca *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) y su repercusión sobre algunos aspectos zootécnicos-sanitarios de la cabaña ganadera ovina de esta región.

De las 1.617 explotaciones existentes en el momento, se visitaron 122 ganaderías, lo que suponía el 7,54% de la muestra, repartida por 88 localidades. De un censo total de 646.893 ovejas se muestrearon 73.683 animales, únicamente de la especie ovina, lo que representaba el 11,39%.

Del total de 122 explotaciones encuestadas, 117 se encontraban afectadas (95,90%). Del total de animales inspeccionados (73.683), 5.284 presentaban miasis cutáneas, de los cuales 5.283 estaban producidas por *Wohlfahrtia magnifica*, el 99,98% y 1 por *Lucilia sericata*, 0,02%. La prevalencia media provincial de animales afectados fue del 7,17%.

La prevalencia encontrada, para las ovejas de aptitud láctea fue del 7,34%, frente a las ovejas de carne con el 7,03%. Esta prevalencia se situaba en el 7,16% para explotaciones con régimen semi-extensivo y del 7,29% para explotaciones extensivas. Asimismo, según la distribución geográfica, encontramos la prevalencia más elevada en la zona II con el 7,93%, frente a la prevalencia de la zona I, con el 7,33% y la zona III con el 6,52%.

Un dato muy destacable de esta investigación, es el referente a que en la zona I, las ovejas de régimen de explotación semi-extensivo superaban en prevalencia 7,99% a las de régimen extensivo con el 6,88%. Este dato se hizo más relevante al saber que el

100% de las explotaciones semi-extensivas eran de producción láctea y que el 100% de las extensivas era de producción cárnica.

En función del tamaño del rebaño, observamos que las de tamaños intermedio, entre 251 y 500 animales, tenían el mayor porcentaje con el 8,31%, seguida de las explotaciones pequeñas, menores de 250 animales con el 8,18%, y por último las mayores de 501 animales con el 6,74%.

Según el nivel estructural de la explotación son las de peor nivel las que presentaban mayor prevalencia 9,98%, las de nivel regular y bueno 7,20% y 6,52%, respectivamente. De la misma manera que las explotaciones con peor nivel higiénico-sanitario, eran las de mayor prevalencia con el 10,53%, mientras que las de nivel regular y bueno representaban el 7,65% y 6,20% respectivamente. Y las explotaciones con peor manejo eran también la de mayor prevalencia con el 8,09%, seguida de las de manejo regular y bueno con el 7,76% y el 5,72%.

Por otro lado, no se pudo establecer una correlación lineal entre la altitud (310 y 1.200 m) y la agricultura productiva (secano y regadío) con la prevalencia de esta parasitosis sobre las ovejas.

Los machos tienen una mayor predisposición 57,14% al padecimiento de una wohlfahrtiosis, 22 veces superior a las hembras 5,71%. Las zonas más afectadas en ovino eran las zonas genitales 80,47%, seguida de las podales con el 5,24% y las auriculares con el 3,27%. Si estos porcentajes se desglosaban por sexos se aprecia que en machos, la afección en el pene se elevaba al 94,46%, en la cabeza el 3,27% y las afecciones podales y oculares con el 0,59%, mientras que en hembras entre la zona vulvar y perianal la prevalencia fue del 76,39%, la zona podal el 6,60%, la zona auricular al 4,15% y la mamaria al 4,11%.

Por otro lado, las ovejas de pura raza segureña de aptitud cárnica y régimen extensivo con el 7,74% son más propensas que las ovejas de p-r manchega de la misma aptitud y régimen de explotación 7,12%.

Al estudiar la aptitud productiva en las ovejas de pura raza manchega, se observa como las de producción láctea presentan una mayor prevalencia 7,45% que las de carne 6,63%, siendo este resultado estadísticamente significativo. Este dato es muy importante a la hora de estimar la relevancia económica que supone para el sector lácteo de ovino en esta provincia. También destacaremos que las ovejas de producción láctea en régimen semi-extensivo tienen una prevalencia 7,31%, menor que las de régimen de explotación extensivo 8,36%, igual que sucede en la aptitud productiva cárnica, 4,74% en semi-extensivo y 6,79% en extensivo.

En las ovejas de pura raza manchega se observa que las de aptitud productiva cárnica y régimen de explotación semi-extensivo tienen una prevalencia del 4,74% y las de producción láctea de régimen extensivo con una prevalencia del 8,36%, estableciéndose un amplio porcentaje de prevalencias para una misma raza en una ubicación concreta, debido a la especialización de la misma.

A nivel provincial, el ciclo anual se extiende de marzo a noviembre, destacando que el mes de mayor actividad de este díptero es agosto, sobre todo si esta ubicación hace referencia a las zonas montañosas, con la salvedad de la zona I o zona de las llanuras, en la que son los meses de mayo y septiembre los de mayor presencia de la mosca.

En 16 de las 122 explotaciones se pudo observar animales afectados por wohlfahrtiosis sin que estos hubieran salido de la explotación, dato relevante, pues nos demuestra que *Wohlfahrtia magnifica* es capaz de producir miasis en animales en régimen de explotación intensivo.

10.- SUMMARY

10. SUMMARY

Parasitic illnesses cause significant economic losses in the livestock industry. Epidemiological surveys contribute, with their information, to our understanding of parasitic diseases, that of the activity of parasites and also to the ability to apply the most effective measures for their control.

During 2010 and 2011, visits were made to sheep farms in the Spanish province of Albacete (in Castilla-La Mancha) to conduct a survey of the epidemiology of the Spotted Flesh Fly, *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) and its repercussions on some zootechnical and health aspects of sheep farming in this region.

Of the 1,617 farms currently in existence, 122 livestock farms were visited, representing 7.54% of the sample, spread over 88 localities. From a total census of 646,893 ovine livestock, 73,683 animals were sampled, all of which were sheep and which represented 11.39% of the total.

A total of 122 farms were surveyed, and 117 (95.90%) of those were found to be affected. Of the 73,683 animals inspected, 5,284 presented symptoms of skin myiasis, 5,283 (99.98%) of which were caused by *W. magnifica* and one (0.02%) by *Lucilia sericata*. The average provincial prevalence of infected animals was 7.17%.

The prevalence in dairy sheep was 7.34% compared to 7.03% in sheep bred for meat. This prevalence was situated at 7.16% for farms with a semi-extensive pastoral system and 7.29% for extensive farms. Likewise, according to geographical distribution, the highest prevalence was found in zone II with 7.93% as opposed to the prevalence in zone I, of 7.33% and in zone III of 6.52%.

A key statistic, revealed by this study, refers to zone I and the fact that the sheep belonging to the semi-extensive farms of that area exceeded a prevalence of 7.99% in comparison with that of 6.88% of those of the extensive farm systems. This information acquires more significance when it is considered that 100% of the semi-extensive farms were dedicated to milk production and 100% of the extensive farms were meat producing.

According to the flock size, it can be observed that the intermediate sizes of between 251 and 500 animals had the highest percentage of 8.31% followed by the small farms, with less than 250 animals, with 8.18%, and finally the largest ones with flocks of over 501 animals, with 6.74%.

According to the structural level of the farm, it is those with the poorest level that presented the greatest prevalence 9.98%. The prevalence of those with a normal or good level was 7.2% and 6.25%, respectively. Similarly, the farms with the lowest sanitary hygiene levels were those with the greatest prevalence at 10.53%, while those with a normal and good level represented 7.65% and 6.20%, respectively. Furthermore, the farms with the worst livestock handling systems were also those with the greatest prevalence at 8.09%, followed by those with normal handling systems and good handling systems at 7.76% and 5.72%.

However, it was not possible to establish a linear correlation between both altitude (between 310 and 1,200 metres) and productive agriculture (irrigated or non-irrigated land), and the prevalence of this sheep parasite.

Males are more predisposed 57.14% to suffering *wohlfahrtiosis*, 22 times greater than the females 5.71%. The most affected areas for sheep were the genital areas at 80.47%, followed by the feet at 5.24% and the ears at 3.27%. If these percentages are broken down according to sex, it can be observed that in males, the infection on the penis reached 94.46%, that of the head 3.27% and that of the feet and eyes 0.59%. With regards to females, prevalence between the vulva and perianal areas reached 76.39% that of the area of the foot was 6.60%, the area of the ears 4.15% and the mammary area 4.11%.

However, it was concluded that the purebred *Segureña* sheep, bred for meat and with an extensive pastoral system, at 7.74% were more prone to the infection than purebred *Manchega* sheep raised for meat and with the same extensive system at 7.12%.

When studying the productive use in purebred *Manchega* sheep, it can be observed how those bred for milk present greater prevalence at 7.45% than those bred for meat at 6.63%, and this result is statistically significant. This is a very important

detail when considering the economic importance of the sheep's milk sector in this province.

It should also be highlighted that dairy sheep, with a semi-extensive system, have a prevalence of 7.31%, lower than that of those with an extensive system at 8.36%. Similarly, sheep bred for meat, show a prevalence of 4.74% in semi-extensive production and 6.79% in extensive production.

In purebred *Manchega* sheep, it can be observed that those bred for meat production and in a semi-extensive farm system have a prevalence of 4.74%. Those bred for milk production in an extensive regime, however, have a prevalence of 8.36%. This large percentage of prevalence for the same breed in a specific location, suggests a possible link between the greater specialisation of a breed (as is the case with the dairy sheep) and a higher prevalence of the parasite.

At the provincial level, the annual cycle is from March to November and the month of greatest activity of this dipteran is August, above all if the location is in mountainous terrain. In zone I or the area of the plains, it is in the months of May and September when the fly has greatest prevalence.

On 16 of the 122 farms, it was possible to observe animals affected by *wohlfahrtiosis* without having left the farm. This is important as it shows that *W. magnifica* is capable of producing myiasis in animals in an intensive farming system.

11.- BIBLIOGRAFIA

11. BIBLIOGRAFIA.

1. **Abdulla, D.; Zagloul, M.; Tayed, K.; Wasid, Y.A.; Khodari. and Farooq, M.U.** 2013. First case report of human myiasis with *Sarcophaga* species in Makkah city in the wound of diabetic patient. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. Vol. 4(1): 225-228.
2. **Abosdera, M.M. and Morsy, T.A.** 2013. Oral cavity myiasis in Children: First demonstration in Egypt with general review. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, Vol.43 (3): 737-746.
3. **Acha, P.N. y Szyfres, B.** 2003. *Zoonosis y enfermedades Transmisibles comunes al hombre y animales*. Vol. III. Parasitosis. 3ª ed. OPS
4. **Adhikari, P.; Sinha, B.K.; Bhattarai, H. and Shrivastav, R.P.** 2007. Myiasis infestation in postoperative mastoid cavity. *Nepal Medical College Journal*. Vol.9 (4): 284-285.
5. **Agencia española del medicamento.** 2008 CLIK (Diciclanilo) Ovino.
6. **Agencia española del medicamento.** 2013. Cydectin (Moxidectina) Solución inyectable al 1% para ganado ovino.
7. **Agencia española del medicamento.** 2008. Dectomax (Doramectina) Solución inyectable al 1%. Ganado vacuno y ovino.
8. **Agencia española del medicamento.** 2009. Eprinex Pour-on (Eprinomectina) 5 mg. Destino vacuno lechero y carne.
9. **Agencia española del medicamento.** 2009. Ivomec (Ivermectina) Inyectable para ovino, 10 mg.
10. **Ahmed, S.S.; Ahmed, W. and Bey, A.** 2011. Myiasis of Maxilla: Report of a case. Jaypee. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. Vol. 4(3): 248-249.
11. **Ahumada, A.** 1995. Las moscas y la ganadería. Repercusión económica y medidas de control. *Revista MG, Mundo Ganadero*. Vol. 4(95):30-32.
12. **Akduman, D.; Arslan, M.O. and Gul, S.** 2010. A case of otomyiasis in a child with chronic otitis media. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. Extra 6:116-118.
13. **Alcaide, M.; Reina, D. y Frontera, E.** 2006. Estrategias de tratamiento y control de las principales miasis que afectan a los pequeños rumiantes.

- Revista: Producción Animal* (Ediciones Técnicas Reunidas). Septiembre 2006. Vol. 21(224): 44-52.
14. **Alcaraz-Ariza, F. J. y Sánchez-Gómez, P.** 1988. El paisaje vegetal de la provincia de Albacete. *Al-Basit: Revista de estudios albacetenses*. Nº 24:9-44.
 15. **Allet, G.** 2007. *Les myiases: Le point sur la littérature*. These n° 23. Pp. 98.
 16. **Alonso de Vega, F.D.; Otero Primo, J.L.; Martínez Carrasco, C.; Gutiérrez, A. y Gutiérrez Panizo, C.** 2008. Preliminary results of cutaneous myiasis in sheep farms of Albacete province, Spain.
 17. **Alzieu, J.P.** 2005 a. Actualités sur les myiases externes ovines. *Le Point vétérinaire*, Vol. 36(256): 22-28.
 18. **Alzieu, J.P.; Brard, Ch. et Personne, F.** 2005. Las ectomiasis ovinas. Fichas técnicas veterinarias. *Comisión ovina y caprina*, nº 8^{1/2} y 8^{2/2}. Laboratorios. Merial.
 19. **Armed Forces Pest Management Board.** 1993. *Disease Vector Ecology Profile. Somalia*. Fourth Edition. (15 de September 1993). Pp. 1-27.
 20. **Asla, M.A.** 2012 *Myiases humaines au centre hospitalier universitaire de Rabat: A propos d'un cas de myiase du cuir chevelu due a Wohlfahrtia magnifica*. Université Mohammed V. Faculte de médecine et de pharmacie – Rabat-. These n° 13. Pp 125.
 21. **Athari, Amid. and Fallah, Teimur.** 1993. Dental cavity myiasis due to *Wohlfahrtia magnifica*. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. Vol. 7(3): 209-210.
 22. **Atmaca, S.; Cengel, S.; Gumussoy, M.; Kutlar, G.; Acici, M. and Hokelet, M.** 2009. Counting larvae in a farmer's ear: 23. Case report. *Int. Adv. Otol.* Nº 5(1):118-121.
 23. **Aula virtual de prácticas de entomología ambiental y aplicada.** 2004. Bloque III. *Entomología Medico-Veterinaria*. Dípteros: Sarcófagidos. Facultad de Biología UCM. Nº 244.
 24. **Aydenizöz, M. and Dik, B.** 2008. Bir Kuzuda *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) dan Kaynaklanan gingival miyaz olgusu. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*. Nº 32(1): 79-81.

25. **Báez, M.** 1980. El género *Wohlfahrtia* en las Islas Canarias. Taxonomía y Distribución. (Díptera, Sarcophagidae). *Nouvelle Revue Entomologie*. Vol. 10(4): 351-357.
26. **Barabás-Hajdu, E.; Szávuly, J.; Kovács, Z.; Sátán E.; Mihály A. and Barabás, D.** 2011. Abstracts of the 16th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology. Commemorating the 60th Anniversary of the Organizaion's Foundation. Human myiasis - Case report. *Acta microbiológica et Immunologica Hungarica*, n° 58 (suppl). Pp 8.
27. **Bates, P.** 2012. *External parasites of small ruminants*. A practical guide to their Prevention and control. (Book). Formerly Veterinary Laboratories Agency (VLA). UK. Cap. 5 Pp 81-98. Cap. 9 Pp. 131, 168. Total 256 Pp.
28. **Bayindir, T.; Miman, O.; Miman, M.C.; Atambay, M. and Şaki, C.E.** 2010. Bilateral Aural Myiasis (*Wohlfahrtia magnifica*): a case with chronic suppurative otitis media. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, n°34(1):65-67.
29. **Bernal-Gambín, L.J. y Sequeira, A.** 2005. Miasis en los animales de compañía. *Consulta de difusión veterinaria*. Vol. 13(123): 37-42.
30. **Bertrand Losson,** 2004. *Le parasitisme externe chez la chèvre*. Laboratorio de Parasitología y Patología de Enfermedades Parasitarias, Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Lieja, 20 Boulevard de Colonster, 4000, Lieja, Bélgica. Editeur ACTALIA.
31. **Blake, F.; Abromeit, N.; Bubenheim, M.; Li, L. and Schmelzle, R.** 2007. The biosurgical wound debridement: Experimental investigation efficiency and practicability. *Wound Repair and Regeneration*, 15(5):756-761.
32. **Bonacci, T.; Greco, S.; Whitmore, D. and Curcio, U.** 2013. First data on myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Insecta: Diptera: Sarcophagidae) in Calabria, Southern Italy. *Life: The excitement of Biology* n° 1(4):197-201.
33. **Bonnefoy, X.; Kampen, H. and Sweeney, K.** 2008. *Public Health significance urban pest*. Pp, 212-292.
34. **Bowen, F. L.; Fisara, P.; Junquera, P.; Keevers, D.T.; Mahoney, R.H. and Schmid, H.R.** 1999. Long-lasting prevention against blowfly strike using the insect growth regulator dicyclanil. *Australian Veterinary Journal*, Vol. 77(7): 454-460.

35. **Bowles, D.E. and Swaby, J.A.** 2006. *Field guide to venomous medically important invertebrates affecting military operations: Identification, Biology, Symptoms, Treatment.* USAF institute for operational Health. Pp. 4, 72-73, 131. 2513 Kennedy Circle Drive. 142 Pp.
36. **Broughan, J.M. and Wall, R.** 2007. Fly abundance and climate as determinants of sheep blowfly strike incidence in southwest England. *Medical and Veterinary Entomology.* 21: 231-238.
37. **Burns, D.A.** 2010. *Disease caused by arthropods and other noxious animals.* Rook's Textbook of dermatology, 8th edition. Chapter n° 38 Pp. 61.
38. **Büyükkurt, M.C.; Miloglu, O.; Nalbantoglu, S.; Uslu, H.; Yolcu, Ü. and Aktas, O.** 2008. Oral myiasis in a child due to *Wohlfahrtia magnifica*: original image. *T. Klin. Tip. Bilimleri.* 28: 782-785.
39. **Caissie, R.; Beaulieu, F.; Giroux, M.; Berthod, F. and Landry P.E.** 2008. Cutaneous Myiasis: Diagnosis, Treatment and Prevention. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeon.* Vol. 66: 560-568.
40. **Casado, N.; Fontera, E.M^a. y Pariente, F.** 2011. *Introducción a la parasitología aplicada. VI Miasis: Detección, extracción e identificación de las larvas de Wohlfahrtia magnifica.* Referencia n° UAH/EV₃₄₇ de la Universidad de Alcalá.
41. **Casanova-Román, M.; Sánchez-Legaza, E.; Sánchez-Porto, A. y Murga, C.** 2010. Aural myiasis in an infant. *Le infezioni in Medicina.* 3:175-176.
42. **Catts, E.P. and Goff, M.L.** 1992. Forensic Entomology in Criminal Investigations. *Annual Review of Entomology.* N° 37:253-272.
43. **Cengiz, Ç.; Özlem, A.K.; Ercan, A.; Mustafa, Ö.; Ahmet, K. and Murat, U.** 2014. An Unusual *Wohlfahrtia magnifica* Myiasis Case Localized in Cutaneous and Subcutaneous Tissues in a Patient with Head-Neck Cancer. *Turkiye Parazitol Derg.* 38:135-137.
44. **Çetin Özdemir, E.; Ekşi, F.; Şenyurt, S.Z.; Üstün, K.; Karaoğlan, I. and Erciyas, K.** 2014. *Wohlfahrtia magnifica*'dan Kaynaklanan Gingival Miyaz Olgusu. *Mikrobiyol Bul;* 48(3):512-517.
45. **Çiftçioglu, N.; Altintas, K. and Haberal, M.** 1996. A case of human orotracheal myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *Parasitol Res.,* n° 83(1):34-36.

46. **Chirosa-Rios, M. y Ruiz-Martínez, I.** 1997. *Las miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Tipos y Diagnostico. En: OVIS (Aula Veterinaria), nº 49. Pp. 33-44. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
47. **Colwell, D.D.; Hall, M.R.J. and Scholl, P.J.** 2006. *The oestrid flies*. Biology, Host-parasite relationships, Impact and management. 355 Pp.
48. **Dehghani, R.; Sedaghat, M.M.; Esmaeli, N. and Ghasemi, A.** 2012. Myiasis among slaughtered animals in Kashan, Iran: Descriptive a veterinary entomological problem in the tropics. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology*. Vol. 4(1):19-28.
49. **Dehghani, R.; Zaeghi, I. and Sayyedi, H.R.** 2014. Genital myiasis of sheep by *Wohlfahrtia magnifica*, in Ghamsar, Kasam, Iran. *Bangladesh Journal Of Medicine Sciencie*. Vol. 13(3):332-335.
50. **Delanoe, P.** 1922. Myiasis du bétail du cercle de Doukkala causées par les lares d'une mouche sarcophile *Wohlfahrtia magnifica* Schiner, 1862. *Bull. Soc. Sci. Nat., Maroc*, 2 (7-8):132-136.
51. **Delir, S.; Handjani, F.; Emad, M. and Ardehali, S.** 1999. Vulvar myiasis due to *Wohlfahrtia magnifica*. *Clin. Exp. Dermatol.* 24(4): 279-280.
52. **Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos naturales.** 2009. Prácticas 4: Dípteros miasígenos. *Universitat d'Alacant*. Pp. 1-5.
53. **Diakakis, N.; Papadopoulos, E.; Hall, M.J.R. and Desiris, A.** 2006. Post-traumatic complication due to *Wohlfahrtia magnifica* larvae on a horse. *The Veterinary Record*. 158(5): 170-172.
54. **Díaz, P.; Panadero, R.; López, C.; Soilán, M; Pérez, A.; Pato, F.J.; Morrondo, P. y Díez-Baños, P.** 2011. Ectoparásitos con impacto negativo sobre el rendimiento en explotaciones de ganado vacuno. *Revista Producción animal*. Año 26, 265:30-37.
55. **Díaz-Carrasco, M.S.; Espuny, A.; Escudero, E. y Cárceles, C.M.** 2000. Farmacología de los endoectocidas; Aplicaciones Terapéuticas (II). *AN. VET. (MURCIA)*, nº 16: 15-40.
56. **Díaz-López, M. y Ruiz-Martínez, I.** 1996. Pupación de la mosca productora de miasis *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 92(1-4):161-165.

57. **Dik, B.; Ozlem Alptekin, N. and Ozsoy, I.P.** 2013. A case of oral myiasis due to larvae of *W. magnifica*. *Annual Meeting of the IADR Continental European Division 2013*.
58. **Dik, B.; Uslu, U. and Isik, N.** 2012. Myiasis in Animals and Humanbeinds in Turkey. Research article. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* N° 18(1): 37-42.
59. **Dinçer, S.; Aydenizöz, M.; Acar, M. and Nalbantoglu, S.** 2001. Bir çocukta *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) lavalannin neden oldugu otomyiasis olgusu. *Türkiye Parazitol Ders.* 25: 283-285.
60. **Droma, E.B.; Wilamowski, A.; Schnur, H.; Yaron, N.; Scheuer, E. and Schwartz, E.** 2007. Oral myiasis: A case report and literature review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* Vol. 103(1): 92-96.
61. **Dutto, M. and Berteto, M.** 2011. Cutaneous superficial myiasis: report of a rare Nosocomial parasitic disease caused by *Sarcophaga* spp. (Diptera; Sarcophagidae). *Cent. Eur. J. Public. Health.* 19(4): 232-234.
62. **El Kadery, A.A. and El Begermy, M.A.** 1989. Aural myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *Journal of the Egyptian of Parasitology.* Vol. 19(2):751-753.
63. **Elaagip, A.H.** 2012. Houses flies & Stable flies (Muscidae) and Latrine flies (Fannidae). University of Khartoum. Faculty of medical laboratory Sciences. Department of Parasitology & Medical Entomology (4th level-Medicine Entomology course). *Lecturer, Medical Entomologist.* 50-51.
64. **Euzéby, J.P.** 2002. Les taxons bactériens d'intérêt vétérinaire décrits en 2001. *Revue Méd. Vét.* 153(1): 5-14.
65. **Farkas, R.** 1996. Myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*. Review Article. *Magyar Állatorvosok Lapja,* n° 51:349-353.
66. **Farkas, R.** 2001. Studies on proteases of third instar larvae of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). COST Action 833. European cooperation in the field of scientific and technical research. Mange and myiasis of livestock. *Agriculture and biotechnology,* 160-165.
67. **Farkas, R. and Hall, M.J.R.** 1998 a. Prevalence of traumatic myiasis in Hungary. A questionnaire survey of veterinarians. *Veterinary Record* N° 143(16): 440-443.

68. **Farkas, R.; Hall, M.J.R.; Bouzagou, A.K. and Lhor, Y.** 2003. *Mange and Myiasis of Livestock: Proceedings of the Final Conference Held at the University of Bari, Italy 19 to 22 September 2002: COST Action 833.* Are Dogs important in the epidemiology of Wohlfahrtiosis in Northern Morocco? 172-176.
69. **Farkas, R.; Hall, M. J. R.; Bouzagou, A. K.; Lhor, Y. and Khallaayoune, K.** 2009. Traumatic myiasis in dogs caused by *Wohlfahrtia magnifica* and its importance in the epidemiology of wohlfahrtiosis of livestock. *Medical and Veterinary Entomology.* 23(Suppl.1):80-85.
70. **Farkas, R.; Hall, M.J.R.; Daniel, M. and Borzsony, L.** 1996 b. Efficacy of ivermectin and moxidectin injection against larvae of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) in sheep. *Parasitology Research.* Vol. 82(1): 82-86.
71. **Farkas, R.; Hall, M.J.R. and Keleman, F.** 1997. Wound myiasis of sheep in Hungary. *Veterinary Parasitology.* 69(1-2): 133-144.
72. **Farkas, R.; Hell, E. and Hall, M.J.R.** 2004. *Laboratory study on the myiasis-causing fly species Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1962), 9th European Multicolloquium of Parasitology, Valencia, Spain. Programme and abstracts. 816 (O). P. 426-427.
73. **Farkas, R.; Hell, E.; Hall, M.J.R. and Gyurkovszky, M.,** 2005. In vitro rearing of the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica*. *Med. Vet. Entomol.* Vol, 19(1) 22-26.
74. **Farkas R.; Hornok S. and Gyurkovszky M.** 1998 b. Preliminary studies on humoral immune response of sheep to wohlfahrtiosis. *Vet. Parasitol.*, n° 75(2-3): 279-284.
75. **Farkas, R. and Képes, G.** 2001. Traumatic myiasis of horses caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *Acta Veterinaria Hungarica.* Budapest. Vol. 49(3):311-318 (8). < <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.2008.00772.x> >
76. **Farkas, R.; Szánto, Z. and Hall, M.J.R.** 2001. Traumatic myiasis of geese in Hungary. *Veterinary Parasitology*, n° 95(1): 45-52.
77. **Fassi-Fehri, M.M.** 1987. Las enfermedades de los camellos. *Rev.sci. tech. Off. Int. epiz.* 6(2): 355-373.

78. **Fenoll-Rejas, P.; Makowski-Zamora, M.; García-Villacieros, E.; Alfaro-Calleja, P. y Mutuberría, J. M.** 2006. Miasis cutáneas *Revista Argos*. N° 76: 52-53.
79. **Fernández-Rubio, F.** 1999. *Artrópodos y Salud Humana*. Larvas de Moscas. Monografía N° 1: Ciencias Aplicadas Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. Pp. 37-41.
80. **Figuroa, L.; Uherek, F.; Yusef, P.; López, L. and Flores, J.** 2006. Experiencia de terapia larval en pacientes con úlceras crónicas. *Parasitología Latinoamericana*; Vol. 61(3-4): 160-164.
81. **Fit, N.; Rapuntean, Gh.; Cozma, V.; Boldizsar, E. and Gherman, C.** 2003. *Mange and Myiasis of Livestock: Proceedings of the Final Conference Held at the University of Bari, Italy 19 to 22 September 2002: COST Action 833*. Dynamics of antilarval antibodies from the serum of sheep with cutaneous and genital myiasis. 187-192.
82. **Forero-Becerra, E.G.** 2011. Miasis en Salud Pública y Salud Pública Veterinaria. Una Salud. *Revista Sapuvet de Salud Pública*, Vol. 2, n° 2 Julio-Diciembre de 2011. Pp. 95-132.
83. **Fragkou, I.A.; Papadopoulos, E.; Stavrakaki, S.; Mavrogianni, V.S.; Gallidis, E. and Fthenakis, G.C.** 2013. Observations in ovine myiasis in Greece, with special reference to clinical findings and treatment of genital myiasis. *Small Ruminants Reseach.*, 110(2-3): 104-107.
84. **Franc, M.; Kramer, L. and Jacobs, D.** 2010. Veterinary parasitoses in the Mediterranean area. *Veterinary Parasitology*, Vol. 174(1-2):1-182. In AHVLA Animal Health and Veterinary laboratories agency. Parasitology Group. 2010. Exotic and emerging European parasitic disease 2010. *Annual review of literature & horizon scanning report*. Pp. 47
85. **Francesconi, F. and Lupi, O.** 2012. Myiasis. *CMR Clinical Microbiology Reviews. American Society for Microbiology. Journals ASM.org*. Vol. 25(1):79-105.
86. **Gaglio, G.; Brianti, E.; Abbene, S. and Giannetto, S.** 2011. Genital myiasis by *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera; Sarcophagidae) in Sicily (Italy). *Parasitology Research*. 109(5):1471-1474.
87. **García-Romero, C.** 2004. Salud, Bienestar y Programas sanitarios en Agrosistemas ovinos ecológicos. Publicado en la monografía; *Agrosistemas*

- Ovinos Ecológicos*. OVIS. Aula Veterinaria. Editorial LUZAN 5, S.A. Año 2004. N° 94: 77-99.
88. **García-Romero, C.** 2006. Control de las parasitosis en ganadería ecológica. *Revista Albéitar*; Publicación para Veterinarios y Técnicos del Sector de Animales de Producción. n° 95: 32-35.
 89. **Giangaspero, A.; Brianti, E.; Traversa, D. and Hall, MRJ.** 2014. A retrospective and geographical epidemiological survey of traumatic myiasis in southern Italy. *Medical and Veterinary Entomology*. Pp. 1-7.
 90. **Giangaspero, A.; Traversa, D.; Trentini, R.; Scala, A. and Otranto, D.** 2011. Traumatic myiasis by *Wohlfahrtia magnifica* in Italy. *Veterinary Parasitology*. Vol. 175(1-2): 109-112.
 91. **Gil Collado, J.** 1960. *Insectos y Acaros de los animales domésticos*. Salvat Editores. Barcelona, 591 Pp.
 92. **Gómez-Milán, F.; Díaz-López, M. y Ruiz-Martínez, I.** 1997. *Las Miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Zoonosis e importancia de las miasis. En: OVIS (Aula Veterinaria), n° 49. Pp. 107-120. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
 93. **Gómez-Vives, A.** 2010. *Control Integrado*. Principios. Laboratorio de Control Biológico. Estación Phoenix. Ayuntamiento de Elche. Pp 1-29.
 94. **Gonçalves-Teixeira, D.** 2013. *Principais dípteros causadores de miasas*. Programa de Pós-graduação em ciencia animal. Pp. 25-26. Pp 45.
 95. **González-Medina, A.; Archilla-Peña, F. and Jiménez-Ríos, G.** 2011. Las miasis como entidad de interés en Medicina del Trabajo. *Medicina y seguridad en el trabajo*, Entomología Forense. N° 57(225): 331-338.
 96. **Gracia-Salinas, M.J.; Lucientes-Curdi, J.A.; Castillo, J.A.; Peribáñez, M.A. and Lanao, M.** 2005. Control de las moscas en explotaciones ganaderas. *Albéitar: publicación veterinaria independiente*. 85: 34-35
 97. **Graf, J. F.** 1993. The role of insect growth regulators in arthropod control. *Parasitology Today*. 9(12): 471-474.
 98. **Habela-Martínez, M.A.** 2009 a. Miasis cutáneas del ganado ovino. *Tierras de Castilla y León: Revista Ganadería*. N° 158: 48-52.
 99. **Habela-Martínez, M.A.** 2009 b. Nuevas alternativas para la prevención de la miasis cutánea. (Novartis presenta “Clik Pour-On”). *Revista de producción animal*, n° 252: 78-79.

100. **Habela-Martínez, M.A.; Muñoz-Madrid, R.; Pintor, R. and García-Moreno, A.M.** 2010. Miasis cutáneas de los pequeños rumiantes en España, con especial referencia a la wohlfahrtiosis. *Revista SEOC*. Artículos de Revisión. 11(1):10-16.
101. **Habela-Martínez, M.A.; Sevilla, R.G. y Peña, J.** 2001. Principales miasis que afectan al ganado ovino. *Mundo Ganadero, Mundo Veterinario*. Año XII. 137:66-70.
102. **Habela-Martínez, M.A.; Sevilla, R.G. y Peña, J.** 2002. Miasis en el ganado ovino. *Circular 69 del Boletín EXOPOL*.
103. **Habela-Martínez, M.A.; Sevilla, R.G. y Peña, J.** 2011. Miasis en el ganado ovino. *Ganadería Ovina. CuencaRural.com*.
104. **Hadani, A.A.** 2010. *A study of forensically important necrophagous diptera in Kuwait*. B.Sc. Botany Faculty of Science, University of Kuwait. Submitted to uclan: University of Central Lancashire for the degree of M.Sc. in Forensic Entomology Faculty of Science, Forensic and Investigation Department, UK. 136 pp (19 de 124).
105. **Hadani, A. Rabinsky, R. Schimsjhoni, A. and Vishinsky, Y.** 1971. Myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Schi.) in sheep on the Golan Heights. *Israel Journal of Veterinary Medicina*, 28: 12-20.
106. **Hadani, A. and Raychbach, K.,** 1973. The occurrence of myiasis in domestic animal in Israel. *Deutsch. Tier. Wonchen.*, 80: 137-139
107. **Hadani, A.; Yaakov, B.B. and Rosen, S.H.** 1989. Myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) in the Arabian camel (*Camelus dromedarius*) in the Peninsula of Sinai. *Revue d'Élevage de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, n° 42(1): 32-38.
108. **Hall, M.J.R.** 1997. Traumatic myiasis of sheep in Europe: a review. *Parassitologia* 39(4):409-13
109. **Hall, M.J.R.; Adams, Z.J.O.; Khallaayoune, K.; Sotiraki, S. and Ready, P.D.** 2004. Genetic diversity in outbreak populations of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae), causing traumatic myiasis in Mediterranean Basin. 814(O)
110. **Hall, M.J.R.; Adams, Z.J.O.; Wyatt, N.P.; Testa, J.; Edge, W.; Nikolausz, M.; Farkas, R. and Ready, P.D.** 2009 a. Morphological and mitochondrial DNA characters for identification and phylogenetic analysis

of the myiasis-causing flesh fly *Wohlfahrtia magnifica* and its relatives, with a description of *Wohlfahrtia monegrosensis* sp. N. Wyatt & Hall. *Medical and Veterinary Entomology*. N° 23(Suppl. 1): 59-71.

111. **Hall, M.J.R.; Farkas, R.; Keleman, F.; Hosier, M. and EL-Khoga, J.M.** 1995. Orientation of agents of wound myiasis to hosts and artificial stimuli in Hungary. *Medical and Veterinary Entomology*. N° 9: 77-84.
112. **Hall, M.J.R.; Testa, J.; Edge, W.; Nikolausz, M.; Adams, Z.; Farkas, R. and Ready, P.** 2000. European corporation in the field of scientific and technical research. Agriculture and biotechnology. Manage and Myiasis of livestock. Workshops held at the Institute of Entomology. (Academy of Sciences) Ceske Budejovice, Czech Republic 28 to 30 September 2000. A comparative morphological and molecular analysis of flies in the genus *wohlfahrtia* (Diptera: Sarcophagidae). Pp.155-162.
113. **Hall, M.J.R.; Testa, J.; Smith, L.; Adams, Z.J.O.; Khallaayoune, K.; Sotiraki, S.; Stefanakis, A.; Farkas, R. and Ready, P.D.** 2009 b. Molecular genetic analysis of populations of Wohlfahrt's wound myiasis fly, *Wohlfahrtia magnifica*, in outbreak populations from Greece and Morocco. *Medical and Veterinary Entomology*, n° 23(Suppl 1):72-79.
114. **Hall, M.J.R. and Wall, R.** 1995. Myiasis of humans and domestic animals. *Advances in Parasitology*. 35: 257-334.
115. **Hall, M.J.R.; Wardhana, A. and Ready, P.** 2007. A study of genetic variation in populations of old world screwworm fly, *Chrysomya bezziana* (Diptera, Calliphoridae), from the gulf region to Indonesia and its implications for control by the sterile insect technique. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pp. 3-7.
116. **Higgins, A.J.** 1985. The Camel in Health and disease. *British Veterinary Journal*. 141:197-216.
117. **Ipek, D.N.S.; Saki, C.E. and Çay, M.** 2012. The investigation of lipid peroxidation, anti-oxidant level and some hematological parameters in sheep naturally infested with *Wohlfahrtia magnifica* larvae. *Veterinary Parasitology*. N° 187:112-118.
118. **Isimbekov, Zh. M. and Zhumbekov, N.H.** 1983. *Wohlfahrtia* infestation in sheep: *Epizootiology and pathomorphology*. *Veterinariya* n° 6:19-20.
119. **Jaquenot, C. et Mage, C.** 2004. Myiases ovines cutanées: Étude

- épidémiologique. Département Techniques d'Élevage et Qualité. *Service Viande*. Compte rendu n° 2043209. Pp. 1-118.
120. **James, M.T.** 1947. *The flies that cause myiasis in man*. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication N° 631. Washington, D.C. Pp. 175
 121. **Jerome Goddard, Ph.D.** 2002. *Physician's Guide to Arthropods of Medical Importance. Flies (Which may cause myiasis)*. 4th ed. Pp. 204-205.
 122. **Junquera, P.** 2013. *Wohlfahrtia magnifica* causante de miasis cutáneas en el ganado: Biología, prevención y control. http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=109>
 123. **Kara, M. and Arslan, M.Ö.** 2011. Myiasis in Animals and Humans in Northeastern Anatolia. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 6(3):245-250.
 124. **Kassai, T.; Cordero del Campillo, M.; Eúzeby, J.; Gaafar, S.; Hiepe, Th. and Himonas, C.A.** 1988. Standard nomenclature of animal parasitic disease (SNOAPA). *Vet. Parasitol.*, 29(4): 299-326.
 125. **Khallaayoune, K.** 2008. Modifications of epidemiology of sheep and goats ectoparasitosis in Magreb: case of traumatic myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*; case of flea infestations. *MERIAL. 6th Merial Symposium. Arthropod-Borne disease New challenges for Europe and the Mediterranean basin*. Pp. 18-19.
 126. **Khallaayoune, K.; Duvallet, G.; Hall, M.; El Aaurii, A.; Lhor, Y. and El Haddanis, D.** 2006. Traumatic myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*: A new disease in morocco? XVIII Reunión de la Sociedad Española de Anatomía Patológica en Rabat C-27. Pág. 10, 50.
 127. **Kokcam, I. and Saki, C.E.** 2005. A case of cutaneous myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *J. Dermatol.*, Vol. 32(6):459-463.
 128. **Lehrer, Z.; Lehrer, M. et Verstraeten, C.** 1988. Les myases causées aux moutons de Roumanie par *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae). *Ann. Med. Vet.*, 132: 475-481.
 129. **Lmimouni, B.E.; Baba, N.E.; Yahyaoui, A.; Khaillaayoune, K.; Dakkak, O.; Sedrati, O. and El Mellouki, W.** 2004. Myiases des plaies dues à *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862). Premier cas humana u Maroc. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*. 97(4): 235-237.

130. **Lonsdale, B.; Schmid, H.R. and Junquera, P.** 2000. Prevention of blowfly strike on lamb with the insect growth regulator dicyclanil. *Veterinary Record* 147(19): 540-544.
131. **López-Neyra, C.R. y Santiago Estévez, M.** 1949. Primer caso de uretromiasis por *Wohlfahrtia magnifica*. *Rev. Ibér. Parasitol.*, Tomo 9(1): 91-108.
132. **Loste-Montoya, A.; Ramos Antón, J.J.; García Pastor, L.; Ferrer Mayayo, L.M. y Verde Arribas, M.T^a.** 1999. *Alta prevalencia de postitis ulcerativa en sementales de Rasa Aragonesa asociada a alcalosis ruminal*. Pp. 7.
133. **Lucientes-Curdi, J.** 2011. Prevención y control de los ectoparásitos del ganado ovino. *Ganadería; Revista Técnica Ganadera*. Año XI. 73:34-36.
134. **Lucientes-Curdi, J; Gracia, M.J.; Ferrer, L.M.; Peribáñez, M.A. y Castillo, J.A.** 2004. Las miasis cutáneas en los pequeños rumiantes. SEOC. *Pequeños Rumiantes*. Artículos de revisión. Dpto., de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza / Vol. 5(3):18-22.
135. **Lucientes-Curdi, J.; Pérez-Jiménez, J.M^a; Granados, J.E. y Ruiz-Martínez, I;** 1997. *Las miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Epidemiología de las miasis ovino-caprinas. En: OVIS (Aula Veterinaria), nº 49:45-61. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
136. **Macías y Macías, F.** 1935. Otro caso de otomiasis por *W. magnifica* (Schiner 1862). *Med. Países Cálidos*. 8: 538-541.
137. **Manchini, T.; Fulgueiras, P. and Fente, A.** 2009. Miasis Oral: a propósito de un caso. *Odontoestomatología*. Vol. 11(12):28-43.
138. **Manual MERK 5^a Edición.** 2005. *Miasis en Ovino y Caprino* Pp.; 715, 730-739 y 1057.
139. **Martín, A.M.; Montes, I. y Domínguez de Luis, F.** 2001. Otitis externa por larvas de mosca. *Enfermedades Infecciosas Microbiológicas Clínicas*. Vol. 19(8): 403-405.
140. **Martín-Vega, D.** 2011. *Estudio de los Agregados de Dípteros Sarcosaprófagos y su relación con los ecosistemas naturales de la Comunidad de Madrid*. Pp. 30, 34, 73, 76, 109, 111-112, 241. (Tesis Doctoral) 426 Pp.
141. **Martínez-Sánchez, A.; Rojo. S. y Marcos-García, M.A.** 2000.

- Sarcophagidos necrófagos y coprófagos asociados a un agrosistema de dehesa (Diptera, Sarcophagidae). *Boletín Asociación Española Entomología SEA*. N° 24 (3-4): 171-185.
142. **Martínez-Sánchez, A.; Smith, K.E.; Rojo, S.; Marcos-García, M.A. and Wall, R.** 2007. Geographic origin affects larval competitive ability in European populations of the blow fly, *Lucilia sericata*. *Entomology Experimentalis et Applicata* n° 122: 93-98.
 143. **Mateo-Herrero, P.** 2011. *Microcápsulas poliméricas INESFLY*: Una nueva herramienta para el control de los vectores. Pp. 1-92. <http://www.pilarmateo.com/pdf>
 144. **Maurin, M.; Delbano, J.N.; Mackaya, L.; Colomb, H.; Guier, C.; Mandjee, A.; Recule, C. and Croize, J.** 2007. Letters. Human Infection with *Schinaria larvae*. *Emerg. Infect Dis.* 13(4):671-673.
 145. **Maurya, R.P.; Mishra, D.; Bhushan, P.; Singh, V.P. and Singh, M.K.** 2012. Orbital Myiasis: Due to invasion of larvae of flesh fly (*Wohlfahrtia magnifica*) in a child; Rare presentation. Case reports in Ophthalmological Medicine. *Hindawi Publishing Corporation*. 2 pages.
 146. **Meana-Máñez, A. y González-Rodríguez, F.J.;** 1997. *Las miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Patología y efectos de las miasis. En: OVIS (Aula Veterinaria), n°49:63-72. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
 147. **MARM.** 2010. *El sector de la carne en ovino y caprino español*. 2010 Fuentes: Ministerio. Pp. 1-60.
 148. **Mohammadzadeh, T.; Hadadzadeh, R.; Esfandiari, F. and Sadjjadi, S.M.** 2008. A case of gingival myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *Iranian J. Arthropod-Borne Dis.*, Vol. 2(1): 53-56.
 149. **Morgan, E.R. and Wall, R.** 2009. Climate change and parasitic disease: farmer mitigation? *Trends in Parasitology*. Vol. 5(7): 308-313.
 150. **Morsy T. A.** 2012. The cause of skin lesions in the returning travelers: With special reference to Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. Vol 42(1): 135-156.
 151. **Morsy, T.A.; Fayad, M.E.; Salama, M.M.I.; Sabry, A.H.A; Ahmed O.M. El Serougi and Abdallah, K.F.** 1991. Some myiasis producers in Cairo and Giza abattoirs. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. Vol 21(2): 539-546.

152. **Moshaverinia, A.; Moghaddas, E.; Maleki, M. and Borji, H.** 2013. Gingival myiasis of camel (*Camelus dromedarius*) caused by *Wohlfahrtia magnifica*. *Sci Parasitol* 14(2): 85-87.
153. **Mot, D.** 2013. The prevalence of Sheep traumatic myiasis in western Romania and bacteria isolated from the insect maggots. *Animal science and Biotechnologies*, N° 46(2): 437-440.
154. **Mot, D.; Tirziu, E.; Mot, T. and Nichita, I.** 2013. Immune response evaluation in sheep infected with larvae of *Wohlfahrtia magnifica*. Scientific Papers: *Animal Science and Biotechnologies*. Vol. 46(1): 418-421.
155. **Muñoz-Madrid, R.; García-Moreno, A.; Pariente-Palomino, F.; González-Vega, F.; Bravo-Barriga, D. y Habela Martínez-Estélez, M.** 2011. Aportaciones a la epidemiología de la Wohlfahrtiosis ovina en Extremadura. *XII Congreso Ibérico de Parasitología*. Pág. 292.
156. **Nájera-Angulo, L.** 1935. Primer caso de otomiasis por *W. magnifica* descrito en España. *Med. Países Cálidos*. 8: 469-474.
157. **Natural History Museum Cromwell Road.** 2013. London SW7 % BD, UK. <<http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/scientific-advances/disease/wohlfahrtia-magnifica/index.htm>>
158. **Orfanou, D.C.; Papadopoulos, E.; Cripps, P.J.; Athanasiou L.V. and Fthenakis, G.C.** 2011. Myiasis in dog shelter in Greece: Epidemiological and clinical features and therapeutic considerations. *Veterinary parasitology*. 181: 374-378.
159. **Ostrowski, S. and Rajabi, A.M.** 2009. Livestock and Marco Polo sheep: assessing the risk of health conflicts in Afghan Big Pamir, Asia. Wildlife conservation society. USAID from the American people. *Afghanistan Ecosystem Health Project Team, WCS*. Pp. 27.
160. **Övet, G.; Tezer, MS.; Alatas, N. and Kocacan, F.N.** 2012. Aural myiasis in a patient with chronic otitis media. *Türk. Otolarengoloji Arsici*; n° 50(1). Pp. 5-7.
161. **Panu, F.; Carabas, G.; Contini, C. and Onnis, D.** 2000. Human auricular myiasis caused by *Wohlfahrtia* [sic] *magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae): First case found in Sardinia. *Journal of Laryngology and Otology* n° 144(6):450-452.

162. **Pariente-Palomino, F.J.; Gamito-Santos, D.; Bravo-Barriga, D.; Blanco Ciudad, J.; y Frontera-Carrión, E.** 2011. The Asticot: Implications for animal health and environmental. *XII Congreso Ibérico de Parasitología*. Pág. 235.
163. **Pariente-Palomino, F.J.; Martínez-Sánchez, A.I.; Rojo, S.; Bravo, D.; Blanco, J.; Porcel, S.; Reina, D. y Frontera, E.** 2009. Las miasis cutáneas. *Revista Producción Animal (Ediciones Técnicas Reunidas)*. n° 254/Junio 2009. Pp. 33-41.
164. **Pekbey, G. and Hayat, R.** 2013. New records of Miltogramminae and Paramacronychiinae (Diptera Sarcophagidae) from Turkey. *Turk. J. Zool.* 37:514-518.
165. **Pereira, T.; Tamgadge, A.P.; Chande, M.S.; Bhalerao, S. and Tamgadge, S.** 2010. Oral myiasis. *Contemporary clinical dentistry*. 1(4):275-276.
166. **Pérez-Caballero, A.; Garduño-Eseverri, E.; Nicolás-Olivera, R. y Pérez-Bote, J.L.** 2012. Lesiones cutáneas de etiología poco frecuente. (A skin lesion of rare origin). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 30(6): 346-347.
167. **Pérez-Jiménez, J.M.** 2006. Patología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las miasis cutáneas. *Revista Ovis*, 102(2):29-35.
168. **Pérez-Jiménez, J.M.; Granados, J.E.; Bueno, L. y Moreno, V.** 1997 a. *Las miasis*. Tratado de Patología y producción ovina. Las miasis en los ungulados silvestres. En: OVIS (Aula Veterinaria), n° 49. Pp. 89-106. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
169. **Pérez-Jiménez, J.M.; Granados, J.E. y Ruiz-Martínez, I.**; 1997 b. *Las miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Etiología y Biología. En: OVIS (Aula Veterinaria), n° 49:13-31. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
170. **Población del Castillo, J.** 1961. "Un caso de miasis vulvar". *Tokogin. Práctica* (Tomo homenaje al Dr. Luque). 20:575-584.
171. **Podmogyl'Naya, A.P.** 1981. Ways of preventing and treating Wohlfahrtia Myiasis in sheep. *Veses. Nauch.-Issl. Vet. Sanit.*, 7-11.
172. **Podmogyl'Naya, A.P.** 1983. Wohlfahrtia myiasis in sheep in the Souther Urals and its control. *Vet. Ent, i Akar.*, 177-182.
173. **Rafinejad, J.; Akbarzadeh, K.; Rassi, Y.; Nozari, J.; Sedaghat, M.M.;**

- Hosseini, M.; Alipour, H.; Ranjbar, A. and Zeinali, D.** 2014. Traumatic myiasis agents in Iran with introducing of the new dominant species, *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4(6): 451-455.
174. **Reina-Esojo, D.** 1999. Principales parasitosis de los rumiantes explotados extensivamente en Extremadura; Influencia Socioeconómica. <http://www.colvet.es/badajoz/articulos.htm>.
175. **Reina-Esojo, D.; Alcaide, M.; Frontera, E. y Navarrete, I;** 2004. Principales miasis en los pequeños rumiantes. *Revista Albéitar*; Publicación Veterinaria Independiente. nº 75: 10-14.
176. **Reina-Esojo, D.; Alcaide, M.; Frontera, E. y Porcel, S.** 2006. Principales miasis que afectan a los pequeños rumiantes: su importancia sanitaria y económica. *Revista Producción Animal* (Ediciones Técnicas Reunidas). Año XXI, nº 222/Junio 2006. Pp. 28-40.
177. **Reina-Esojo, D.; Frontera, E.M^a; Pariente, F.J. y Habela, M.A.** 2009. Las ectoparasitosis más importantes de los ovinos. (Tratamiento y control). *Revista Técnica Ganadera; Ganadería*. Año VII, nº 61: 33-39.
178. **Reina-Esojo, D.; Gómez-Nieto, L.C.; Serrano, F.J.; Pérez-Martín, E.; Frontera, E.M^a; Calero-Bernal, R. y Habela, M.A.** 2013. Principales parasitosis ovinas. Bases para su control III. *Producción Animal*. Nº 181: 28-38.
179. **Reina-Esojo, D.; Mora J.A.; Frontera, E.M^a; Mirón, C. e Illanes, M.C.** 1996. Parasitosis de los rumiantes explotados en extensivo. *Revista Mundo Ganadero*. Nº 76: 38-42.
180. **Robinson, A.S.; Vreysen, M.J.B.; Hendrichs, J. and Feldmann, U.** 2009. Enabling technologies to improve area-wide integrated pest management programmes for the control of screwworms. *Medical and Veterinary Entomology*, 23 (Suppl.1): 1-7.
181. **Rojo-Vázquez, F.A.; Pérez, J. y Alvarez-Sánchez, M.A.** 2004. Prevención y control de algunas parasitosis ovinas. *Revista Ganadería* Nº 26.: 42-45.
182. **Romer, H.** 1992. Las moscas y los tábanos son algo más que una simple molestia. *Revista Mundo Ganadero* (Empresas) 7/8. Pp. 76-77.
183. **Romli, A.; Agoumi, A.; Hamoutahra, A.; Zerhouni, H.; Nakari, K.; Lahlou, M.; Ettayebi, F. and Tligui, M.** 2010. Myiase du cuir chevelu due

- à *Wohlfahrtia magnifica*. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. 137: 560-562.
184. **Rosen, Sh.; Horowitz, I.; Braverman, Y.; Hall, M.J.R. and Wyatt, N.P.** 1998. Dual infestation of a leopard by *Wohlfahrtia magnifica* and *Lipoptena chalcomelaena*. *Med. Vet. Entomol.* 12: 313-314.
 185. **Roudiere, L.; Jean-Pierre, H.; Comte, C.; Zorgniotti, I.; Marchandin, H. and Jumas-Bilak, E.** 2007. Letter. Isolation of *Schineria* sp., from a Man. *Emerg. Infect. Dis.* 13(4): 659-661.
 186. **Ruiz-Martínez, I.** 1990. *Contribución al conocimiento de diversos aspectos del díptero miasígeno Wohlfahrtia magnifica (Schiner, 1862)*. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, Facultad de Ciencias. Pp. 1- 623. (625).
 187. **Ruiz-Martínez, I.** 1995. The efficacy of ivermectin against the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *Researchs and Reviews in Parasitology*, nº 55(3): 185-187.
 188. **Ruiz-Martínez, I.** 1997 a. *Las miasis*. Tratado de Patología y Producción Ovina. Introducción. En: OVIS (Aula Veterinaria), nº 49: 09-11. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.
 189. **Ruiz-Martínez, I. y Cruz-Mira, M.** 1994. Biogeografía de la mosca *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner. 1862) en el Sur de España. (Diptera: Sarcophagidae). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biología*. Vol. 91:123-128.
 190. **Ruiz-Martínez, I.; Díaz-López, M. y Pérez-Jiménez, J.M.** 1992 a. Competencia por el espacio en larvas de la mosca *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner. 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *Boletín da Sociedade Portuguesa de Entomología*, Vol. 2 (3):411-420.
 191. **Ruiz-Martínez, I. et Leclercq, M.** 1994. Data on distribution of screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) in Southwestern Europe, (Diptera; Sarcophagidae). *Notes fauniques de Gembloux*. nº 28: 53-60.
 192. **Ruiz-Martínez, I.; Pérez-Jiménez, J.M. y Cruz-Mira, M.** 1993 a. Epidemiología de las Wohlfartiosis en ovinos y caprinos. *Invest, Agr.; Prod. Sanid. Anim.*, Vol. 8(3): 299-311.
 193. **Ruiz-Martínez, I.; Peribáñez, M.A.; Gracia-Salinas, M^a.J.; Ferrer-Dufol, M.; Castillo, J.A. y Lucientes-Curdi, J.;** 1997 b. *Las miasis*.

Tratado de Patología y Producción Ovina. Tratamiento, profilaxis y control. En: OVIS (Aula Veterinaria), nº 49. Pp. 73-87. Editorial LUZAN 5 S.A. 130 Pp.

194. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D., Benítez-Rodríguez, R.; Díaz-López, D.M.; Muñoz-Parra, M.S. y Florido Navío, A.** 1987. Myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae) in Southern Spain. *Irs. Journal. Veterinary Medicine*. Vol. 43(1): 34-41.
195. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Benítez-Rodríguez, R.; Díaz-López, D.M. y Pérez-Jiménez, J.M.** 1989 a. Preparation of dipteran larvae for scanning electron microscopy with special reference to myiasigen dipteran species. *Scanning microscopy*. Vol. 3(1): 387-390.
196. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Benítez-Rodríguez, R.; Pérez-Jiménez, J.M.; Adalid-Fuentes, C. y Díaz-López, M.** 1990. Scanning Electron microscope study of *W. magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). I. Structures with parasitic and possible taxonomic meaning. *Scanning microscopy*, 4(1):103-109.
197. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Benítez-Rodríguez, R.; Pérez-Jiménez, J.M. and Díaz-López, M.** 1989 b. Postembryonic development of *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *Journal of Parasitology*, 75(4):531-539.
198. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Benítez-Rodríguez, R.; Pérez-Jiménez, J.M. and Díaz-López, M.** 1991 a. Myiasis caused by *W. magnifica* in Sheep and Goats in Southern Spain II. Effect of age, body-region and sex on larval infestation. *Isr. J. Vet. Med.* 46:64-68.
199. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Díaz-López, M. and Pérez-Jiménez, J.M.** 1992 b. Análisis de la variación en el diseño abdominal de *Wohlfahrtia magnifica* (Schin, 1862) (Diptera, Sarcophagidae). *Boletín Asociación Española de Entomología*, Vol.16: 51-61.
200. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Díaz-López, M.; Pérez-Jiménez, M. y Cruz-Mira, M.** 1992 c. Clasificación de las Wohlfahrtiosis que afectan a ovinos y caprinos del sur de España. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.*, Vol. 7(1): 31-45.
201. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M. y Díaz-López, M.** 1992 d. Biometría de algunas estructuras larvarias de

- Wohlfahrtia magnifica* (Schin, 1962) (Díptera: Sarcophagidae). *Boletín de la Asociación Española de entomología*; nº 16: 19-29.
202. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M. D.; Pérez-Jiménez, J.M. y Díaz-López, M.** 1992 e. Larval development and mortality rate in the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *Researchs y Reviews in Parasitology*, Vol. 52 (1-2): 27-32.
203. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M. y Díaz-López, M.** 1993 b. Interrelación parásito-hospedador durante la puesta en *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Díptera: Sarcophagidae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sce. Biol.)*, Vol. 89(1-4): 63-72.
204. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M. y Díaz-López, M.** 1993 c. Miasis genitales por *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae): ¿Una hipótesis sobre la teoría de la castración del hospedador? *Biol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, Vol. 89(1-4): 51-56.
205. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M.; Díaz-López, M. y Granados-Torres, J.E.** 1992 f. Evaluación de las relaciones con su entorno en el díptero miasígeno *Wohlfahrtia magnifica*. (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae) en el Sur de España. *Zoología baética*, 3:7-27.
206. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M.; Díaz-López, M.; Granados-Torres, J.E. y Cruz-Mira, M^a.** 1991 b. Análisis de los determinantes de enfermedad en las wohlfahrtiosis ovinas y caprinas del Sur de España. *ITEA. IV Jornadas sobre producción animal. Asociación internacional para el desarrollo agrario*. Vol. Extra N^o 11, (Tomo II): 709-711.
207. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M.; Díaz-López, M.; Granados-Torres, J.E. y Cruz-Mira, M^a.** 1991 c. Incidencia de las Wohlfahrtiosis en ganado ovino del área natural del Segureño. *ITEA. IV Jornadas sobre producción animal. Asociación internacional para el desarrollo agrario*. Vol. Extra N^o 11, (Tomo II): 706-708.
208. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M.; Díaz-López, M.; Granados-Torres, J.E. y Cruz-Mira, M.** 1992 g. Epizootiología de las wohlfahrtiosis en ovinos y caprinos del sur de España. "In memoriam" al profesor doctor D. Francisco de Paula Martínez Gómez / Santiago

- Hernández Rodríguez. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba*. Córdoba. España. (ed. lit.). Tomo extra. Pp. 540-568.
209. **Ruiz-Martínez, I.; Soler-Cruz, M.D.; Pérez-Jiménez, J.M.; Díaz-López, M. y Sebastián-Lázaro, J.** 1992 h. Miasis cutánea semiespecíficas mixta. *Rev. Clín. Esp.* Vol. 191(3): 141-143.
 210. **Sáiz Moreno, L.** 1952. Las miasis. Su interés en la Higiene Pecuaria y Sanidad Veterinaria. *Veterinaria*. 15: 107-124.
 211. **Saki, C.E. and Özer, E.** 1999. Myiasis cases and their treatments in cows, sheep and goats in Elazığ Province. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*. 23:261-268.
 212. **Salimi, M.; Goodarzi, D.; Karimfar, MH. and Edalat, H.** 2010. Human urogenital myiasis caused by *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) and *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) in Markazi Province of Iran. *Iranian J. Arthropod-Borne Dis.* N° 4(1):72-76.
 213. **Sánchez Legaza, E. y Murga Tejada, C.** 2008. Miasis aural. *Servicio de ORL, Hospital de la Linea, Cadiz*.
 214. **Sancho, E.; Caballero, M. and Ruiz-Martínez, I.** 1996. The Associated Microflora to the Larvae of Human Both Fly *Dermatobia hominis* L. Jr. (Díptera: Cuterebridae) and its Furuncular Lesions in Cattle. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*. Vol. 91(3): 293-298.
 215. **Schnur, H.J.; Zivotofsky, D. and Wilamowski, A.** 2009. Myiasis in domestic animals in Israel. *Veterinary Parasitology*, n° 161: 352-355.
 216. **Séguy, E.** 1924. *Les insectes parasites de L'homme et des animaux domestiques*. Ed. Paul Chevalier, Paris. Pp. 422.
 217. **Séguy, E.** 1941. *Études sur les Mouches Parasites*. Tome II. Calliphorides. Calliphorines (*suite*), Sarcophagines et Rhinophorines de l'Europe occidentals et méridionale. Pp 228-240. Paul Lechevalier. Editeur, Paris.
 218. **Sesterhenn, A.M.; Pfützner, W.; Braulke, D.M.; Wiegand, S.; Werner, J.A. and Toubert, A.** 2009. Cutaneous manifestation of myiasis in malignant wounds of the head and neck. *Eur. J. Dermatol.* 19(1):64-68.
 219. **Shapiro, L.** 2014. Centers for disease control parasites and Health website. Taxonomic children. *Eukarya. Misc CDC parasites*.
 220. **Schmid, H. R.; Van Tulder, G. and Junquera, P.** 1999. Field efficacy of the insects growth regulator dicyclanil for fly prevention on lamb.

Veterinary Parasitology, n° 86:147-151.

221. **Smith, M.C and Sherman, M.D.** 1994. *Goat Medicine*. Lea and Febiger. Philadelphia. Pp. 40. 2ª Edición 2009. 880 Pp.
222. **Soler-Cruz, M.D.** 2000. El estudio de las miasis en España durante los últimos cien años. *Ars Pharmaceutica*, 41(1):19-26.
223. **Soler-Cruz, M. D. y Cordero del Campillo, M.** 1999. *Moscas y Miasis. Tábanos, etc.* En: Cordero del Campillo, M. y Rojo Vázquez, F.A. 1999. *Parasitología Veterinaria*. Editorial McGraw Hill-Interamericana, Pp. 434-448; 968.
224. **Soler-Cruz, M.D.; Vega Robles, M.C. and Thomas, G.** 1998. In vivo rearing and development of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *Journal of medical entomology*. 33(4): 586-591.
225. **Soler-Cruz, M.D.; Vega Robles, M.C.; Trapman, J.J. and Thomas, G.** 1996. Comparative rearing of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) in dead and living tissues and the impact of cold storage on pupal survival. *J. Med. Entomol.* 35(2): 153-156.
226. **Sotiraki, S.; Farkas, R. and Hall, M.J.R.** 2010. Fleshflies in the flesh; Epidemiology, population genetics and control of outbreaks of traumatic myiasis in the Mediterranean Basin. *Veterinary Parasitology*, n° 174 (1-2): 12-18.
227. **Sotiraki, S.; Martin J.R. and Hall, M.R.J.** 2012. A review of comparative aspects of myiasis in goats and sheep in Europe. *Small Ruminant Research*. Vol. 103 (1):75-83.
228. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A. and Hall, M.R.J.** 2002. An outbreak of Wohlfahrtiosis on Crete Island, Greece. Mange and myiasis of livestock. *Agriculture and biotechnology*, Pp. 181-182.
229. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A. and Hall, M.R.J.** 2003 a. Assessment of cypermethrin and doramectin for controlling wohlfahrtiosis in Crete. *Veterinary Parasitology*, n° 166(4): 327-332.
230. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A. and Hall, M.J.R.** 2003 b. *Mange and Myiasis of Livestock: Proceedings of the Final Conference Held at the University of Bari, Italy 19 to 22 September 2002*: COST Action 833. Assessment of different Drugs for the control of Wohlfahrtiosis in Crete. Pp. 195-198.
231. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A.; Hall, M.J.R.; Farkas, R. and Graf, J.F.**

2004. *Prophylactic chemotherapy for wohlfahrtiosis in sheep using IGRs*. IX European Mulicolloquium of Parasitology, Valencia, Spain. 18-23 July, 2004. Programme and Abstracts (eds. Mas-Coma, S., Bargues, M.D., Esteban, J.G., Valero, M.A.) 817. Pp. 427.
232. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A.; Hall, M.J.R.; Farkas, R. and Graf, J.F.** 2005a. Wohlfahrtiosis in sheep and the role of dicyclanil in its prevention. *Veterinary Parasitology*. 131(1-2):107–117.
233. **Sotiraki, S.; Stefanakis A., Hall M.J.R. and Graf J.F.** 2005 b. Field trial of the efficacy of dicyclanil for the prevention of wohlfahrtiosis of sheep. *Vet. Rec.* 156(2): 37-40.
234. **Sotiraki, S.; Stefanakis, A.; Hall, M.J.R. and Graf, J.F.** 2009. Ensayo de campo sobre la eficacia del dicyclanil en la prevención de la wohlfahrtiosis de la oveja. *Revista SEOC*. Artículos de Revisión Pequeños Rumiantes. Vol. 10(2): 8-13.
235. **Spradbery, P.** 1994. A tales of two species. *Agricultural Zoology*. Vol 6:3.
236. **Spradbery, P.** 2002. *Manual for the diagnosis of screw-worm-fly*. Pp. 18 Agriculture, Fisheries and Forestry- Australia. 85 Pp.
237. **Stevens, J.R. and Wallman, J.F.** 2006. The evolution of myiasis in humans and others animals in the old and new worlds (part I): phylogenetic analyses. *Trends in Parasitology*. Vol. 22(2): 130.
238. **Süleyman, Y.; Bidal, D.; Saban, Y.; Funda, D.; Ozam, Y.; Mustafa, Ö. and Izzet, S.** 2005. Nosocomial oral myiasis by *Sarcophaga sp.*, in Turkey. *Yonsei Medical Journal*. Vol 46(3):431-434.
239. **Surhone, L.M.; Tennoe, M.T. and Henssonnow, S.F.** 2010. *Wohlfahrtia magnifica*. *Sarcophagidae, Family (Biology), Larva, Genitalia, Myiasis, Mammal*. Pp 136. Editor: Betascript Publishing.
240. **Szpila, K.; Hall, M.J.R.; Wardhana, A.H. and Pape, T.** 2014. Morphology of the first instar larva of obligatory traumatic myiasis agents (Diptera: Calliphoridae, Sarcophagidae). *Parasitol Res.* 113(5):1629-1640.
241. **Ternovoy, V.I.** 1960. Wohlfahrtia infestation in fine-wooled sheep. *Veterinariya*. 6: 60-61.
242. **Thomas, D.B. and Pruett, J.H.** 1990. *El gusano barrenador del Ganado Cochliomyia Hominivorax*. Pp. 1,12.
243. **Tligui, H.; Bouazzaoui, A. and Agoumi, A.** 2007. Otomyiasis humanines

- dues à *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae): à propos de trois observations au Maroc. *Entomologie Médicale: Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, Vol. 100(1): 61-64.
244. **Tligui, H and Zerhouni, H.** 2010. Myiase du cuir chevelu due à *Wohlfahrtia magnifica*. *Annales de dermatologie et névérologie*. 137: 560-562.
245. **Tóth, E.M.; Hell, E.; Kovács, G.; Borsodi, A.K. and Márialigeti, K.** 2006. Bacteria isolated from the different developmental stages and larval organs of the parasitic fly, *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *Microbial Ecology*. Vol. 51(1):13-21.
246. **Tóth, E.M.; Kovacs, G.; Schumann, P.; Kovacs, A.L.; Steiner, U.; Halbritter, A. and Márialigeti K.** 2001. *Schineria larvae* gen. nov. sp. nov., isolate from the 1st and 2nd larval stages of *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, N° 51 (pt 2): 401-407.
247. **Treus, M.Y.; Babkin, V.F. and Dvoinos, G.M.,** 1985. Infestation by *Wohlfahrtia* of wild ruminants in the 'Askaniya-Nova' Zoo. *Parazitologiya* 19(1): 70- 72.
248. **Tuygun, N.; Talay-Özkan, A.; Tanir, G. and Mumcuoglu, H.Y.** 2009. Furuncular myiasis in a child caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) associated with eosinophilia. *The Turkish Journal of Pediatrics*. Vol. 51(3): 279-281.
249. **Valentin, A.; Baumann, M.P.O.; Schein. E. and Bajanbileg, S.,** 1997. Genital myiasis (Wohlfahrtiosis) in camel herds of Mongolia. *Veterinary Parasitology*, 73(3-4): 335-346.
250. **Valero-Aleixandre, M.A.; Villar-Sanchís, D.; Galán-Purchades M.T. and Fuentes i Ferrer M.V.** 2000. Miasis humana causada por Sarcophagidae sp. (Diptera) en una lesión ulcerativa postsirradiación por tratamiento de un carcinoma epidermoide axilar. *Revista clínica española*. Vol. 200 (11): 641-642. Cartas al director.
251. **Verves, Y. and Khrokalo, L.** 2014. An annotated list of Sarcophagidae (Macronychiinae, Miltogramminae, Eumacronychiinae and Paramacronychiinae) recorded in Ukraine (Diptera). Center for Entomological studies Ankara. *Cesa News*. N° 95:29-30.

252. **Vasallo-Matilla, F.** 1991. Miasis humanas: un problema de actualidad. *Art. Real Academia nacional de Medicina*, 108(1): 153-179.
253. **Veysi, A.; Rafinejad, J.; Abai, Mr.; Ladonni, H. and Akbarzahed, K.** 2012. A Study on the immature stage of causative flies of myiasis in Kurdistan province, Iran (2010-2011). Department of medical entomology and vector control, School of public Health, Teheran. Article, n° 1519. *Parasitology & parasitic diseases in Iran. Medical entomology & Arthropod-Bourne Diseases*. N° 9:163.
254. **Walker, D.H.** 1998. Miasis CIE-10 B87. Tick-transmitted infectious diseases in the United States. *Annu Rey Public Health* 19: 237-269.
255. **Walker, E.M.** 1920. *Wohlfahrtia vigil* (Walker) as a human parasite (Diptera- Sarcophagidae). *The journal of Parasitology*, Vol. 7(1): 1-7.
256. **Wall, R.; Rose, H.; Elise, L. and Morgan, E.** 2011. Livestock ectoparasites: Integrated management in a changing climate. *Veterinary Parasitology*. Vol. 180(1-2): 82-89.
257. **Yasuda, M.** 1940. On the morphology or the larva of *Wohlfahrtia magnifica* Schin., found in the wound of camel in Inner Mongolia. *J. Chosen Nat. Fist. Soc.* 7(29): 27-36.
258. **Yazgi, H.; Hamidullah U.M.; Yuruk, O. and Aslan I.** 2009. Aural myiasis by *Wohlfahrtia magnifica*: Case report. *The Eurasian journal of medicine*. 41:194-196.
259. **Yildirim, I.; Ceyhan, M.; Bulent-Cengiz, A.; Ecmel-Saki, C.; Ozer, E.; Beken, S. and Cilsal, E.** 2008. What's eating you? Cutaneous myiasis (*Wohlfahrtia magnifica*). *Cutis* 82:396-398.
260. **Yuca, K.; Çaksen, H.; Sakin, Y.F.; Yuca, S.A.; Kiris, M.; Yilmaz, H. and Çankaya, H.** 2005. Aural myiasis in children and literature review. *Tohoku J. Exp. Med.* 206(2):125-130.
261. **Zumpt, F.** 1963. Ophthalmomyiasis in man, with special reference to the situation in southern Africa. Department of entomology, South African. Institute for Medical Research, Johannesburg. *S.A. Medical Journal*. 243-248.
262. **Zumpt, F.** 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World*. A textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists. Ed. Butterworths, London, 267 Pp.