

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGÍA ANIMAL

ESTUDIO DE LA OVIPOSICIÓN DE *Gasterophilus nasalis* EN EQUINOS DE UN PREDIO DE YUMBEL, VIIIª REGIÓN, CHILE.

Memoria de Título presentada como parte de los requisitos para optar al TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.

BARBARA WEBER KUNSTMANN

VALDIVIA-CHILE

2004

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Gerold Sievers P.

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. Néstor Tadich B.

Dr. Arturo Escobar V.

FECHA DE APROBACIÓN: 20 de Mayo del 2004

A mis queridos padres, con la certeza de
que no existen mejores para mí.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN	1
2. SUMMARY	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS	6
5. RESULTADOS	7
6. DISCUSIÓN	14
7. BIBLIOGRAFÍA	17
8. ANEXOS	19
9. AGRADECIMIENTOS	22

Con el objetivo de conocer la época de postura de *Gasterophilus nasalis* y su posible relación con las condiciones climáticas locales se realizó, cada dos semanas, el conteo de los huevos colocados en los pelos de la región submaxilar de 10 caballos Hackney en un predio cercano a Yumbel, VIIIª Región, Chile, desde noviembre del 2002 a mayo del 2003. Los caballos se mantuvieron a potrero sin ningún tratamiento antiparasitario. Después de cada conteo se extrajo algunos huevos para ser analizados en el laboratorio y luego se procedió a teñir los restantes con una solución de azul de metileno con el fin de poder determinar los nuevos huevos colocados en la próxima fecha de observación.

G. nasalis inició la postura de huevos a fines de noviembre del 2002. La postura máxima se registró a mediados de diciembre del 2002 y a mediados de enero del 2003 con promedios de 85,3 y 94,5 huevos por animal colocados en las dos semanas previas respectivamente. Luego se mantuvo en promedios de alrededor de los 30 huevos por animal hasta inicios de mayo del 2003 en que concluyó la postura. El periodo de postura coincidió con temperaturas medias entre los 15 y los 20° C.; las precipitaciones influyeron negativamente sobre la postura de huevos.

A inicios de marzo del 2003 se registró la postura de huevos de *G. intestinalis* con un aumento constante hasta mediados de abril, con un promedio de superior a los 200 huevos por animal. No se pudo determinar el momento en que concluye la postura de *G. intestinalis* ni una relación con las condiciones climáticas. Los lugares de postura fueron las regiones: preesternal, del encuentro, costoesternal, inguinal y los miembros anteriores y posteriores. Su lugar preferencial de postura fue el región medial del carpo.

Palabras clave: Ovipostura, *Gasterophilus nasalis*, *G. intestinalis*

STUDY OF THE EGG LAYING PERIOD OF *Gasterophilus nasalis* ON HORSES OF A FARM NEAR YUMBEL, 8th REGION, CHILE.

The aim of this study was to determine the egg laying period of *Gasterophilus nasalis* and to look for any possible relationship between this and the climatic conditions of the area. Every two weeks, from November of 2002 to March of 2003, an assessment was taken of the quantity of eggs laid in the hair in the Submaxilar region of ten Hackney horses living in a pasture near Yumbel, in the 8th Region of Chile. During this study, the ten horses were kept in their pasture without any form of antiparasitic treatment. After each egg count, some of the eggs were removed for further laboratory research while the remaining eggs were painted with a solution of Methylene Blue in order to distinguish them from those eggs laid during the following two weeks.

In this study, *G. nasalis* was found to begin laying its eggs at the end of November of 2002. The quantity of eggs laid peaked in mid December of 2002 and again in mid January of 2003, with averages of 85,3 and 94,5 eggs laid per animal, respectively, during the prior two weeks. There after, the overage quantity of eggs laid dropped to thirty per animal, where it remained stable until the beginning of May of 2003, which marked the end of the egg production for *G. nasalis*. In May, as the time frame for egg laying ended, the average temperatures were between 15 and 20 °C. Precipitation was found negatively influence the eggs laying throughout the entire study.

In the beginning of March of 2003, the quantity of eggs laid by *G. intestinalis* begun an yet consistent rise, till the beginning of April, with averages of more than 200 eggs per animal. Eggs were laid in the following regions: Chest, Shoulder joint, Loin region and on the front and hindlegs. *G. intestinalis* was observed to prefer the Medial Carpal region. This study was unable to determine the moment *G. intestinalis* stopped laying eggs, nor any possible relationship with climatic conditions.

Key words: Equine, *Gasterophilus nasalis*, *G. intestinalis*, eggs.

3. INTRODUCCIÓN

La gasterofilosis es una de las afecciones parasitarias más conocidas del equino al ser un hallazgo frecuente en el estómago y duodeno cuando se realizan necropsias (Alcaino y col., 1980). Su diagnóstico como miasis gástrica en los animales vivos es poco común en Chile, sin embargo, cuando los imagos depositan sus huevos sobre los caballos, es posible visualizarlos porque tienen un tamaño cercano a 1 mm de largo y son blanquecinos.

Según Dietz y Huskamp (1999) y Rommel y col. (2000), *Gasterophilus* son parásitos artrópodos del Orden Diptera, Suborden Nematocera, Familia Oestridae y Subfamilia Gasterophilinae, en la cual existen seis especies: *G. nasalis* (Linné, 1758), *G. haemorrhoidalis* (Linné, 1758), *G. intestinalis* (De Geer, 1776), *G. pecorum* (Fabricius, 1794), *G. inermis* (Brauer, 1858) y *G. nigricornis* (Loew, 1863). Las especies *G. nasalis* y *G. intestinalis* son las más frecuentes en los caballos del mundo. En Chile, hasta la fecha, está descrita la presencia de *G. nasalis* (Alcaino y Gorman, 1999).

Los imagos de *Gasterophilus*, que rara vez se ven, son moscas parecidas a abejorros que, según la especie, miden de 8 a 18 mm de largo con vellosidades de color amarillo a pardo en el tórax y el abdomen. en la cabeza tienen dos grandes ojos compuestos, 3 ocelos, un par de antenas y piezas bucales atrofiadas (Borchert, 1964). No se alimentan durante los 14-20 días que dura su vida (Coronado y Márquez, 1972, Hiepe y Ribbeck, 1982 y Dietz y Huskamp, 1999). Las distintas especies se diferencian morfológicamente por manchas en sus alas, la coloración del abdomen, el largo del segundo segmento de las antenas y del primer segmento del tarso. Los imagos siguen a los équidos para poner entre 330 y 2560 huevos operculados que, dependiendo de la especie, se pueden diferenciar por su forma y lugar de colocación sobre el pelaje de los caballos (Rommel y col., 2000). El ataque de las moscas depende de las temperaturas y precipitaciones (Ross, 1964; Cogley y Cogley, 2000). La hembra fija sus huevos a los pelos curvando el oviscapto o aparato ovipositor por debajo del cuerpo y adhiriéndolos con una sustancia cementante insoluble al agua (Borchert, 1964). Una vez puestos los huevos, las hembras mueren porque se agotan sus reservas energéticas (Whitlock, 1960). Sobre la vida de los machos no se encontraron antecedentes.

Hiepe y Ribbeck (1982) observaron que las especies de *Gasterophilus* atacan a tiempos diferidos, lo que complica la determinación de la fecha óptima de desparasitación. Rommel y col. (2000) describen que, en Europa, los imagos de *G. nasalis* persiguen a los equinos para oviponer desde fines de mayo hasta mediados de agosto; además describen que *G. intestinalis* lo hace desde julio a agosto (las equivalencias se pueden ver en el siguiente esquema).

	inverno			primavera				verano			otoño		
Meses hemisferio Norte	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Meses hemisferio Sur	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J

Según Borchert (1964), *G. nasalis* coloca sus huevos en los pelos de la región submaxilar del equino (Anexo 1). Los huevos, blanquecinos y levemente curvados miden 1 mm de largo y 0,3 mm de ancho, tienen forma elíptica y en su extremo más lejano a la base del pelo presentan un opérculo. Están

pegados mediante una sustancia cementante en casi la totalidad de su largo. Sus paredes son de color nácar apreciándose una textura en forma de anillos transversales muy delgados (Anexo 2). *G. nasalis* coloca sus huevos en aglomeraciones de hasta 10 huevos en pelos adyacentes y, a veces, varios huevos en un solo pelo.

Según Dietz y Huskamp (1999) y Rommel y col. (2000), *G. intestinalis* coloca sus huevos en los pelos de los miembros anteriores, espalda, flancos y tusa (Anexo 1). Los huevos son operculados y con forma de cuña, miden 1,2 mm de largo y 0,4 mm de ancho. También presentan un opérculo en su extremo proximal, y están adheridos solamente hasta dos tercios de uno de sus costados. Son de color pardo-amarillento similares a *G. nasalis* con una textura en forma de anillos (Anexo 2). *G. intestinalis* coloca sus huevos uniformemente sobre el pelaje y concentra marcadamente su postura en algunos sectores.

Las otras especies de *Gasterophilus* también tienen huevos con características morfológicas que permiten su diferenciación e, igualmente, son colocados en lugares específicos sobre el equino. Sólo se diferencia *G. pecorum* que coloca sus huevos sobre el pasto que está comiendo el animal (Rommel y col., 2000).

Las larvas I de *Gasterophilus spp.* son básicamente similares, de aproximadamente 1 mm de longitud, ocupan todo el interior del huevo y son alargadas y aguzadas en su extremo posterior. Poseen en el extremo proximal fuertes ganchos y en el cuerpo se aprecian 11 segmentos (Anexo 3). Según Hiepe y Ribbeck (1982), las especies se diferencian en la forma y dirección de las espinas. Las larvas I de *G. nasalis* recién eclosionadas reptan activamente hacia las comisuras labiales, penetran a la cavidad bucal e inician una migración por las mucosas de las encías y el paladar que demora dos a tres semanas. Provocan gingivitis y dolores que entorpecen la eficiente ingestión de alimento. Las larvas I de *G. intestinalis* emergen de los huevos al ser estimuladas por el lamido y la masticación que los caballos realizan al sentir prurito, llegando de esa forma a la boca del caballo. Mock (2001), sostiene que las larvas I se pueden mantener infectantes incluso por 3 meses dentro de los huevos. Una vez emergidas de los huevos, penetran a la mucosa de la lengua y encías donde permanecen 3 a 4 semanas mudando a larvas II; durante ese tiempo producen dolorosas estomatitis que causan dificultades de masticación y deglución (Dahme y Weiss, 1999).

Una vez cumplida su estadía en la cavidad bucal prosiguen como larva II reptando por el esófago para llegar al sector gástrico y mudar más tarde a larva III. Las larvas II y III se alimentan de la mucosa, detritos celulares, sangre y linfa durante 8–10 meses. Las larvas II y III de *G. nasalis* se encuentran preferentemente en la primera porción del duodeno; las de *G. intestinalis* en la mucosa (*pars cardiaca*) del estómago (Mock, 2001). La mayor parte de las veces la afección cursa asintóticamente. En casos de parasitosis masivas, pueden producir dilatación o estenosis del esófago, erosiones en la mucosa del estómago, duodenitis crónicas y/o proctitis. Las consecuencias son; anemia, trastornos digestivos, pérdida de peso, edema y caquexia en animales jóvenes (Rommel y col., 2000). Desde el punto de vista anátomo-patológico, las larvas II y III de las distintas especies de *Gasterophilus* forman nidos. Las larvas introducen su extremo proximal en la mucosa y producen erosiones circulares con bordes hiperplásticos elevados (Dahme y Weiss, 1999). Normalmente penetran sólo hasta el epitelio, pero a veces llegan hasta el cuerpo papilar, a la lámina propia y a la submucosa. Suelen producirse exacerbaciones papilomatosas y, en muy contadas ocasiones, se presenta ruptura gástrica con la consecuente peritonitis (Cogley y Cogley, 1999). El daño ulcerativo que producen las larvas II y III a la mucosa gástrica depende de la cantidad de larvas asentadas y, en casos masivos, pueden causar la muerte del animal. Los animales jóvenes son más parasitados que los

adultos, pudiéndose encontrar de 300 a 1000 larvas en ellos. *G. intestinalis* es la especie de mayor distribución mundial y la que presenta parasitosis masivas en algunos caballos (hasta 1230 larvas) (Dietz y Huskamp, 1999 y Rommel y col., 2000).

Las larvas tienen una vida parasitaria de 8 a 10 meses; entonces se desprenden y caen al medio externo con la materia fecal. Rápidamente abandonan las heces y se entierran para formar las pupas. El estado pupal es de 18 – 52 días dependiendo de las condiciones climáticas (Rommel y col., 2000). Cogley y Cogley (2000), afirman que los imagos que emergen copulan cerca de la materia fecal, que su época de vuelo coincide con los meses de verano y que vuelan durante el día sin entrar a los establos. Catts (1979) describe que la cópula de los imagos se realiza en lugares elevados de los potreros circundantes. Cope y Catts (1991) observaron el apareamiento en la cercanía del hospedador.

El diagnóstico se realiza principalmente por la presencia de los huevos adosados a los pelos en los lugares de oviposición específicos para cada especie de *Gasterophilus*. La época de ataque de las moscas también permite realizar un prediagnóstico. La gastroscopía y la duodenoscopia son los métodos más seguros y eficaces para observar la cantidad de larvas de *G. intestinalis* y *G. nasalis* que afectan al animal y el daño que están causando a la mucosa (Ribbeck y col., 1998).

Para el tratamiento de las larvas II y III se utilizan: Ivermectina, 0,2 mg/kg; Moxidectina, 0,4 mg/kg; Dichlorfos, 20-40 mg/kg; y Trichlorfon, 35-40 mg/kg (Bauer y col., 1998; Rommel y col., 2000; Reinemayer y col., 2000). Por otro lado Dietz y Huskamp (1999), describen que es posible eliminar las larvas I frotando los sectores del caballo en que se encuentran los huevos de *G. nasalis* con un paño humedecido con insecticida.

El objetivo fue determinar el periodo de oviposición de huevos de *G. nasalis* (inicio y término) y relacionarlo con las condiciones macroclimáticas de la región, con el fin de poder determinar el momento en que deben aplicarse los antiparasitarios para eliminar precozmente las larvas II y III.

La hipótesis es: *G. nasalis* inicia la oviposición en el mes de noviembre y la concluye en el mes de febrero.

Sin embargo, durante la realización del presente trabajo se pudo observar el inicio de la oviposición de *G. intestinalis*, especie no descrita en Chile.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

6

Entre el 05 de octubre del 2002 y el 05 de mayo del 2003, se trabajó con un grupo de 10 caballos Hackney en el fundo "Los Ríos de Yahuiló", ubicado a 20 Km al sur de Yumbel, VIIIª Región, Chile (Figura 1, a). Los animales se mantuvieron a pastoreo en potreros cercanos a un corral que permitió su manejo y observación individual; durante todo el periodo del estudio no recibieron tratamientos antiparasitarios.

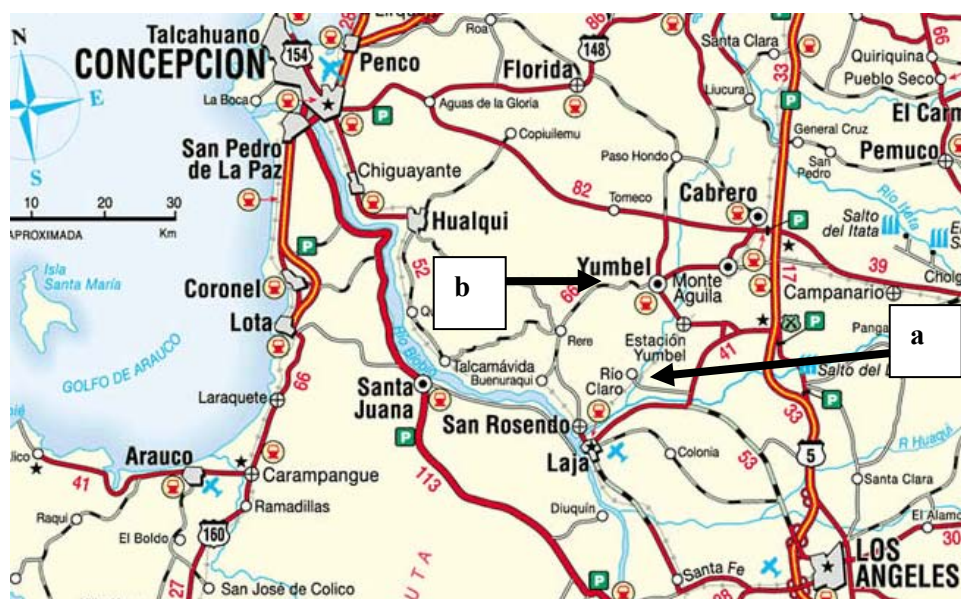


Figura 1: Ubicación del predio en que se observó la oviposición de *Gasterophilus nasalis* y *G. intestinalis* en 10 caballos (a), y del lugar en que se registraron los datos macroclimáticos (b), en la VIIIª Región, Chile en la temporada 2002 - 2003.

La frecuencia de las observaciones fue, inicialmente cada mes, hasta que se detectó visualmente la presencia de huevos de *G. nasalis*, y luego cada dos semanas hasta el final del trabajo. En cada animal se contaron los huevos presentes en la región submaxilar en los caballos y luego se extrajo una cantidad variable de huevos mediante un "bot knife" o instrumento semejante a un despalmador diseñado para ese fin (Cogley y Cogley, 2000). Los huevos así obtenidos se colectaron en bolsas de plástico rotuladas y observaron bajo una lupa estereoscópica o un microscopio en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Austral de Chile para ver si estaban vacíos o tenían las larvas I en su interior. Para poder determinar la cantidad de huevos colocados cada dos semanas se trató, inicialmente, de extraer todos los huevos presentes en cada fecha de observación utilizando el "bot knife" pero, en la práctica, resultó imposible porque la intensa manipulación en la zona submaxilar era muy molesta para los caballos. Además, la extrema adhesión de los huevos a los pelos hacía muy difícil su extracción. Por ello se recurrió, después de haber contado los huevos, a su tinción con una solución acuosa de azul de metileno; de esa forma se podían diferenciar fácilmente los nuevos huevos no coloreados. No se pudo realizar la tinción de los huevos de *G. intestinalis* debido a la

oposición del propietario que no deseaba ver teñida amplias superficies de sus caballos con azul de metileno.

Los datos macroclimáticos de temperatura y pluviosidad se obtuvieron de los registros de la estación meteorológica de la Dirección de Aeronáutica de Chile ubicada en el fundo “San Cristóbal” que se encuentra a 5 Km de Yumbel en dirección oeste (Figura 1, b).

Para ubicar anatómicamente los lugares de postura de los huevos de *G. nasalis* y *G. intestinalis* se utilizó la nomenclatura de Goody (1976) modificada (Anexo 1). Los huevos y larvas I de *G. nasalis* y *G. intestinalis* observados en el laboratorio se midieron, fotografiaron y compararon con las descripciones e imágenes publicadas por Rommel y col. (2000), Dietz y Huskamp (1999) y Coronado y Márquez (1972).

Los datos de suma total de huevos encontrados en los 10 caballos se graficaron en el tiempo, al igual que los promedios de las temperaturas medias, máximas y mínimas de las dos semanas previas a cada fecha de observación. Además se sumó la lluvia caída (en mm³) en ese tiempo. Se estableció la relación entre el inicio y término de la postura de huevos y las condiciones macroclimáticas.

5.1. Dinámica estacional de la oviposición de *G. nasalis*.

La dinámica de oviposición de *G. nasalis* se pueden observar en el Gráfico 1 y Anexo 4. El primer hallazgo de huevos de *G. nasalis* se realizó el 30.11.2002, en la región submaxilar en 8 caballos. A mediados de diciembre del 2002 y mediados de enero del 2003 se alcanzaron los promedios máximos de 85,3 y 94,5 huevos por animal. Entre ambas fechas se detectó una baja de la postura. Desde fines de enero a inicios de abril del 2003 se mantuvo la postura de huevos, con algunas fluctuaciones, en alrededor de 300 huevos colocados cada dos semanas en los 10 animales. Luego disminuye la oviposición para, por último, registrarse 4 huevos en sólo dos animales el 03 de mayo del 2003.

El primer hallazgo de huevos de *G. intestinalis* se hizo el 08.03.03, alcanzando rápidamente la suma total de 2225 huevos en los 10 animales el 5 de abril del 2003 (Gráfico 1, Anexo 5). La gran cantidad de huevos dispersos en diferentes regiones de los caballos (Anexo 1) no permitió su tinción con la solución de azul de metileno y, por ese motivo, no se pudo determinar su evolución posterior ni el momento en que las moscas dejaban de oviponer.

5.2. Condiciones climáticas registradas (Gráfico 2):

Temperaturas medias superiores a los 15° C. de las dos semanas previas a cada fecha de observación se registraron entre el 30.11.2002 y el 19.04.2003. Hubo lluvias hasta fines de noviembre y en la segunda mitad de diciembre del 2002. A mediados de enero del 2003 hubo precipitaciones leves y febrero y marzo fueron meses secos. A partir de abril se registraron lluvias con cierta regularidad.

En 8 caballos se inició la oviposición de *G. nasalis* el 30.11.02, al alcanzarse la temperatura media de 15° C. Durante toda la época de postura se registraron temperaturas medias alrededor de los 18 y los 20° C. El término de la oviposición coincidió con la abrupta disminución de la temperatura media, inferior a 15° C, a inicios de mayo del 2003.

5.3. Observaciones realizadas en el laboratorio:

Se constató que el 53,9% de los huevos de *G. nasalis* revisados en el laboratorio estaban vacíos (Cuadro 1). En los huevos que presentaban larvas en su interior se observó que, al inicio de la temporada de postura, la mayoría de las larvas eran bien formadas con anillos de espinas visibles claramente y eclosionaban activamente en pocos segundos al ser estimuladas mecánicamente con una aguja. En la medida que avanzaba el verano se apreció que aumentaba la cantidad de larvas con anillos de espinas poco visibles que al ser estimuladas mecánicamente no salían del huevo o se desintegraban.

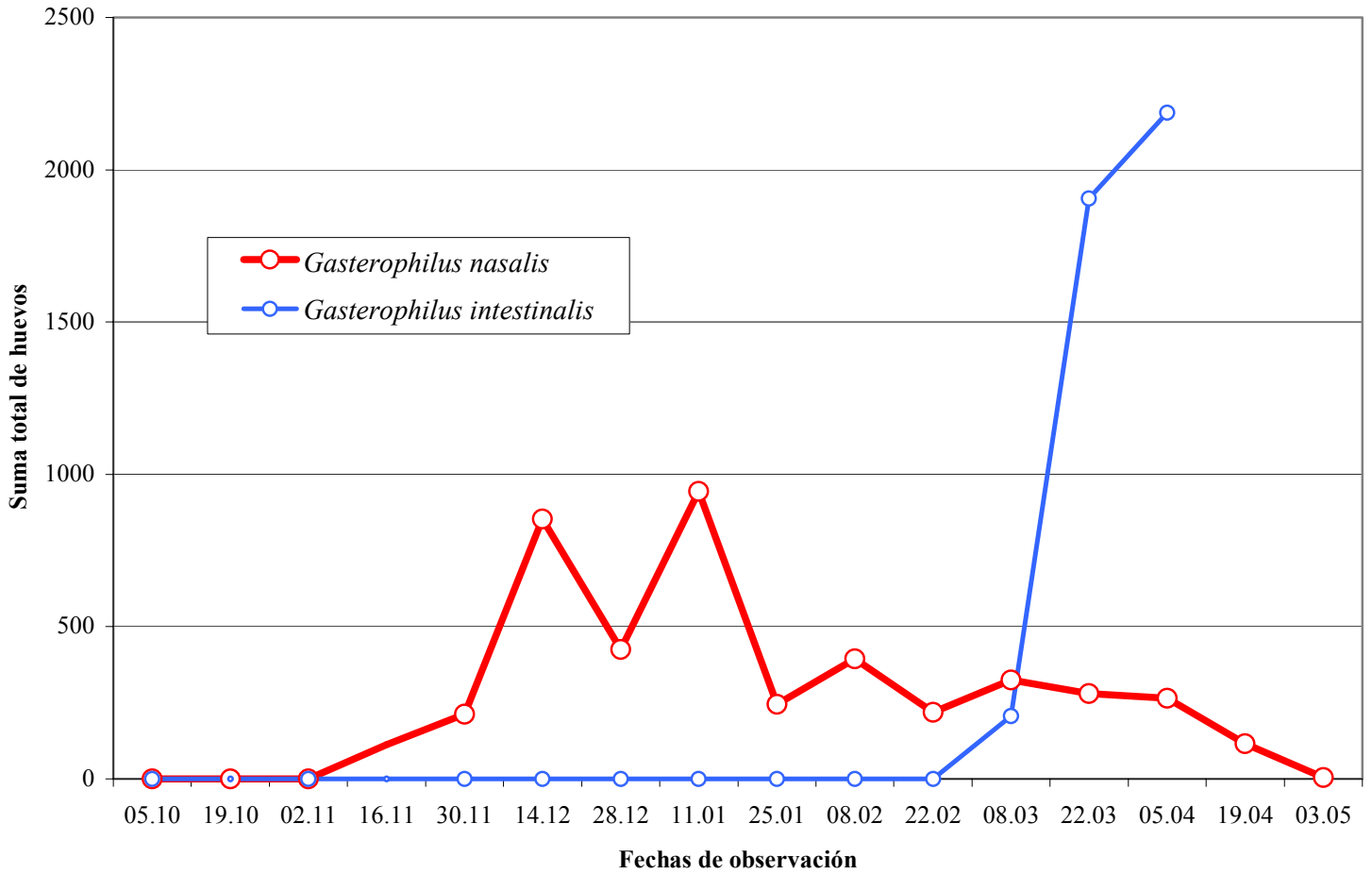


Gráfico 1: Cantidad total de huevos de *Gasterophilus nasalis* y *G. intestinalis* determinados mensualmente en 10 caballos, en Yumbel, VIIIª Región, Chile, entre septiembre del 2002 y mayo del 2003.

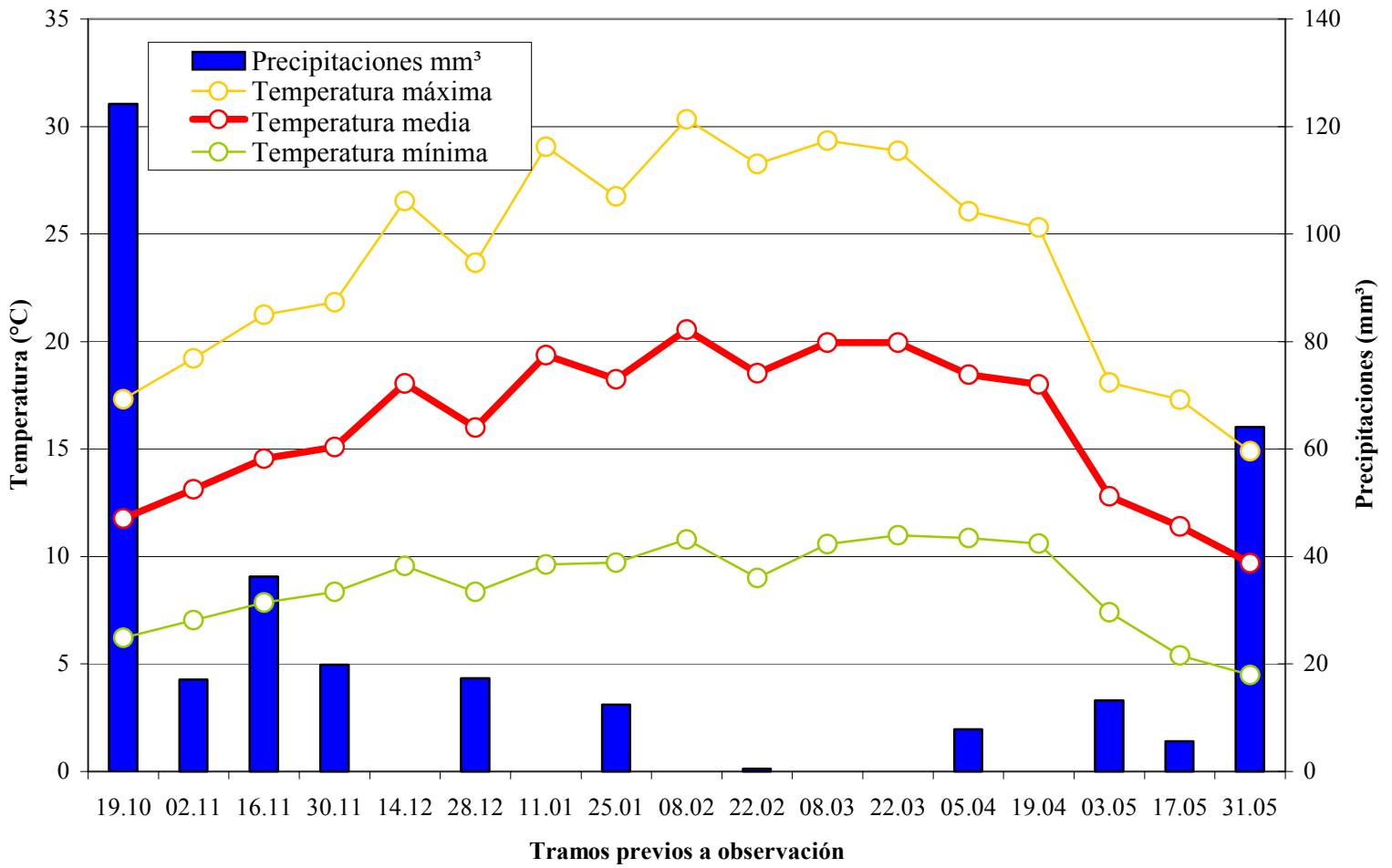


Gráfico 2: Datos macroclimáticos de temperatura ambiental (en °C) y precipitaciones (en mm3) Desde octubre del 2002 a mayo del 2003 en la zona de Yumbel, VIIIª Región, Chile.

Porcentaje de huevos de *Gasterophilus nasalis* larvados y vacíos encontrados en 14 fechas de observación entre septiembre del 2002 y mayo del 2003 en Yumbel, VIIIª Región, Chile.

Fechas de observación	Huevos larvados	Huevos vacíos
05. 10	0	0
02. 11	0	0
30. 11	24	32
14. 12	34	54
28. 12	40	14
11. 01	23	34
25. 01	30	24
08. 02	39	24
22. 02	10	39
08. 03	15	30
22. 03	15	40
05. 04	44	14
19. 04	19	38
03. 05	0	0
Total de huevos	293	343
Porcentaje %	46,1	53,9

El objetivo de éste trabajo fue precisar la época de la postura de *G. nasalis* y su posible relación con las condiciones climáticas locales. La aparición de huevos de *G. intestinalis* casi al terminar el período de observaciones, permitió corroborar las comunicaciones verbales de presencia de huevos pequeños y blanquecinos en las extremidades anteriores de los caballos y que hacían sospechar su presencia. Cabe destacar que en Chile, hasta la fecha, estaba sólo descrita la especie *G. nasalis* (Oberg y col., 1974; Alcaíno y Gorman, 1999). Esta última especie es la más frecuente en los caballos de todo el mundo (Rommel y col., 2000).

La presencia de huevos de *Gasterophilus* en la región submaxilar indica que se trata de la especie *G. nasalis*, como lo describen Dietz y Huskamp (1999) y Rommel y col. (2000). Considerando que Hiepe y Ribbeck (1982) describen que *G. nasalis* coloca alrededor de 500 huevos en sus dos a tres semanas de vida, se puede interpretar en el presente estudio como una baja oviposición o que sólo hayan atacado dos hembras durante las dos semanas previas al día de observación. Cabe señalar que se observaron algunos huevos en la región preesternal de los caballos en los meses de diciembre y enero; ello hace pensar en colocaciones ectópicas de *G. nasalis* o en un ataque extemporáneo de *G. intestinalis*. Al no sospecharse la presencia de *G. intestinalis* en ese momento, no se extrajeron muestras de los huevos hallados en dicha región lo que habría permitido su diferenciación.

En relación a la dinámica estacional de postura de los huevos de *G. nasalis*, con su inicio a fines de noviembre (segunda mitad de la primavera), su máxima oviposición en los meses de verano y término a comienzos de mayo (segunda mitad del otoño), se puede decir que sólo coincide parcialmente con lo descrito por Dietz y Huskamp (1999) y Rommel y col. (2000) en el hemisferio norte en que *G. nasalis* ataca desde fines de primavera a mediados de verano.

Según Drudge y col. (1975) y Dietz y Huskamp (1999), el vuelo de los imagos de *Gasterophilus nasalis* se concentran en la época más calurosa y seca del año, sin embargo, ninguno de ellos especifica las condiciones climáticas. En éste trabajo se constató que la temperatura promedio superior a 15° C. fue determinante para la presencia y ataque de *G. nasalis*. Las lluvias disminuyeron su oviposición como se constató en las observaciones realizadas el 28.12.02 y el 25.01.03 (Gráficos 1 y 2). Si se considera la descripción de Dietz y Huskamp (1999), que los imagos vuelan con mayor intensidad en las horas más calurosas del día, es posible que los días nublados hayan ejercido un efecto negativo sobre el vuelo y el ataque de las moscas.

El 08 de marzo del 2003 se encontraron masivamente huevos de *G. intestinalis* en las regiones preesternal, del encuentro, costo-esternal, inguinal y los miembros anterior y posterior (Anexo 1) como es descrita por Brocard y Pfister (1991), Cogley y Cogley (2000) y Rommel y col. (2000). Sin embargo, los mismos autores describen huevos de *G. intestinalis* en la tusa, cosa que no se observó en los 10 caballos de raza Hackney estudiados. Ello puede deberse a que, según Brocard y Pfister (1991) y Cogley y Cogley (2000), *G. intestinalis* tiene preferencia por los caballos de capa y tusa oscura, y la tusa de los caballos Hackney es casi blanca.

La brusca aparición de huevos de *G. intestinalis* en marzo (a fines de verano), tampoco coincide con lo descrito por Dietz y Huskamp (1999) y Rommel y col. (2000) que observaron la oviposición solamente durante el verano con un término casi simultáneo con *G. nasalis*.

Durante la segunda parte del estudio hubo larvas que, dentro de los huevos, se desintegraban al estimular mecánicamente su eclosión. Los distintos grados de maduración de los embriones a larvas I descritos por Gordh y Headrick (2001), no explican convincente-mente la falta de consistencia embrionaria y hacen pensar en huevos malformados.

El haber determinado el período de vuelo de *G. nasalis* permite indicar que, para la zona de Yumbel, los caballos deben ser tratados con productos que actúen sobre la miasis gástrica poco tiempo después de haber concluido el período de vuelo (fines de mayo). Además, existe la posibilidad de indicar que se puede evitar la migración de las larvas I de *G. nasalis* hacia la boca frotando, cada tres días, la zona submaxilar de los caballos con un trapo humedecido con insecticidas como lo describen Dietz y Huskamp (1999). Para el caso de *G. intestinalis* debe determinarse con exactitud el fin del período de vuelo.

Conclusiones:

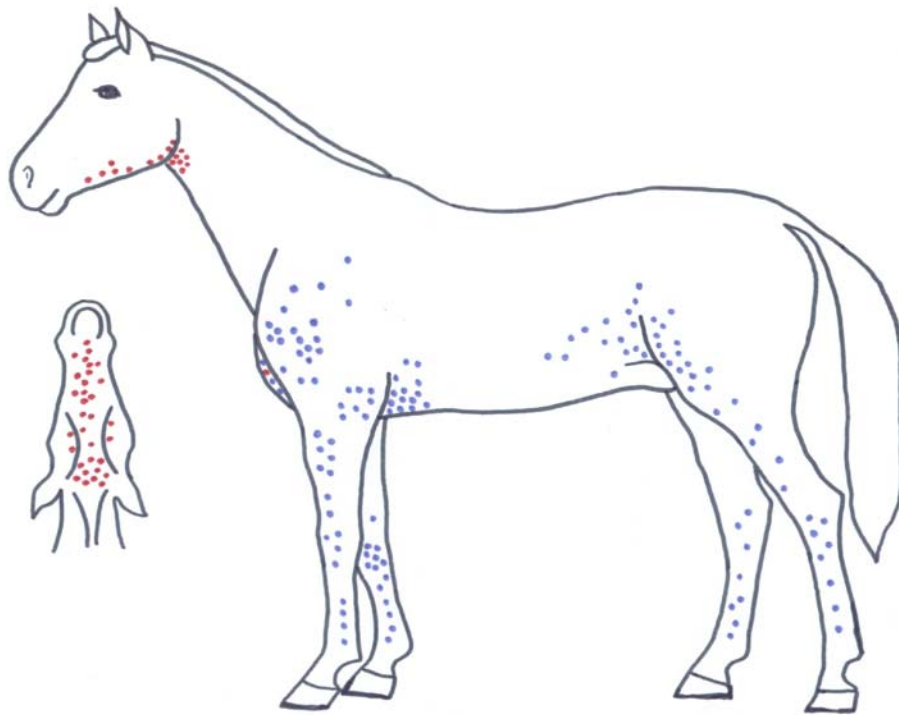
- *G. nasalis* ovipone en la región submaxilar de los caballos desde fines de noviembre a inicios de mayo, coincidiendo con temperaturas medias superiores a 15° C.
- *G. intestinalis* comenzó su época de postura de huevos a comienzos de marzo y no se pudo determinar su término.

- ALCAINO, H., T. GORMANN, S. CORNEJO, R. MOLINARI, A. PINTO. 1980. Estudio epizootiológico del parasitismo estomacal del equino de la zona centro sur de Chile. *Arch. Med. Vet.* 12:10-29.
- ALCAINO, H., T. GORMAN. 1999. Parásitos de los animales domésticos en Chile. *Parasitol. al día* 23:33-41.
- BAUER, C., V. CIRAK, C. HERMOSILLA, H. OKORO. 1998. Efficacy of a 2 per cent moxidectin gel against gastrointestinal parasites of ponies. *Vet. Rec.* 143: 558-561.
- BORCHERT, A. 1964. Parasitología Veterinaria. Acribia, Zaragoza. España.
- BROCARD, P., K. PFISTER. 1991. Approche de l'Épidémiologie de la Gastérophilose du cheval en Suisse. *Schw. Arch. für Tierheilk.* 133: 409-416.
- CATTS, E.P. 1979. Hilltop aggregation and mating behavior by *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Gasterophilidae). *J. Med. Entomol.* 16: 461-464.
- COGLEY, T.P., M.C. COGLEY. 1999. Inter-relationship between *Gasterophilus* larvae and the horse's gastric and duodenal wall with special reference to penetration. *Vet. Rec.* 86: 127-142.
- COGLEY, T.P., M.C. COGLEY. 2000. Field observations of the host-parasite relationship associated with the common horse bot fly, *Gasterophilus intestinalis*. *Vet. Parasitol.* 88: 93-105.
- COPE, S.E., E.P. CATTS. 1991. Parahost behavior of adult *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Gasterophilidae) in Delaware. *J. Med. Entomol.* 28: 67-73.
- CORONADO, R., A. MÁRQUEZ. 1972. Introducción a la Entomología. Limusa-Wiley, S.A., Arcos de Belem. México.
- DAHME, E., E. WEISS. 1999. Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 5. Aufl., Ferdinand Enke, Stuttgart. Alemania.
- DIETZ, O., B. HUSKAMP. 1999. Handbuch Pferdepraxis. 2. Aufl., Ferdinand Enke, Stuttgart. Alemania.
- DRUDGE, J.H., E.T. LYONS, Z.N. WYANT, S.C. TOLLIVER. 1975. Occurrence of Second and Third Instars of *Gasterophilus intestinalis* and *Gasterophilus nasalis* in Stomachs of horses in Kentucky. *Am. J. Vet. Res.* 36: 1585-1588.
- GOODY, P.C., 1976. Anatomía del caballo: Una aproximación gráfica a la estructura equina. Edit. Acribia, Zaragoza. España.
- GORDH, G., D.H. HEADRICK. 2001. A Dictionary of Entomology. CABI Publishing, Oxon. U.K.

- HIEPE, T., R. RIBBECK. 1982. Lehrbuch der Parasitologie. Band 4. Veterinärmedizinische Arachno-Entomologie. Gustav Fischer, Stuttgart. Alemania.
- MOCK, D.E. 2001. Horse bot flie. Disponible en:
(http://www.oznet.ksu.edu/dp_entm/extension/InsectID/Mock/GASTERO.html) consultado el 26.04.04.
- OBERG, C., L. DÍAZ, G. VALENZUELA. 1974. Parásitos identificados en bovinos, ovinos, suinos y equinos en el laboratorio de Enfermedades Parasitarias de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Austral de Chile, 1963-1973. *Bol. Chile. Parasit.* 29:99-102.
- REINEMEYER, C.R., P.J. SCHOLL, F.M. ANDREWS, D.W. ROCK. 2000. Efficacy of moxidectin equine oral gel against endoscopically-confirmed *Gasterophilus nasalis* and *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Oestridae) infections in horses. *Vet. Parasitol.* 88: 287-291.
- RIBBECK, R., G.F. SCHUSSER, G. ILCHMANN, A. SCHNEIDER, U. SCHWARZER. 1998. Vorkommen. Diagnostik und Bekämpfung der Gasterophilose des Pferdes. *Wien Tierärztl. Mschr.* 85: 418-423.
- ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING, T. SCHNIEDER. 2000. Veterinärmedizinische Parasitologie. 5. Aufl., Parey, Berlin. Alemania.
- ROSS, H. 1964. Introducción a la Entomología general y aplicada. Omega, S.A., Barcelona. España.
- WHITLOCK, J.H. 1960. Diagnosis of veterinary parasitisms. Lea & Febiger, Philadelphia. Estados Unidos.

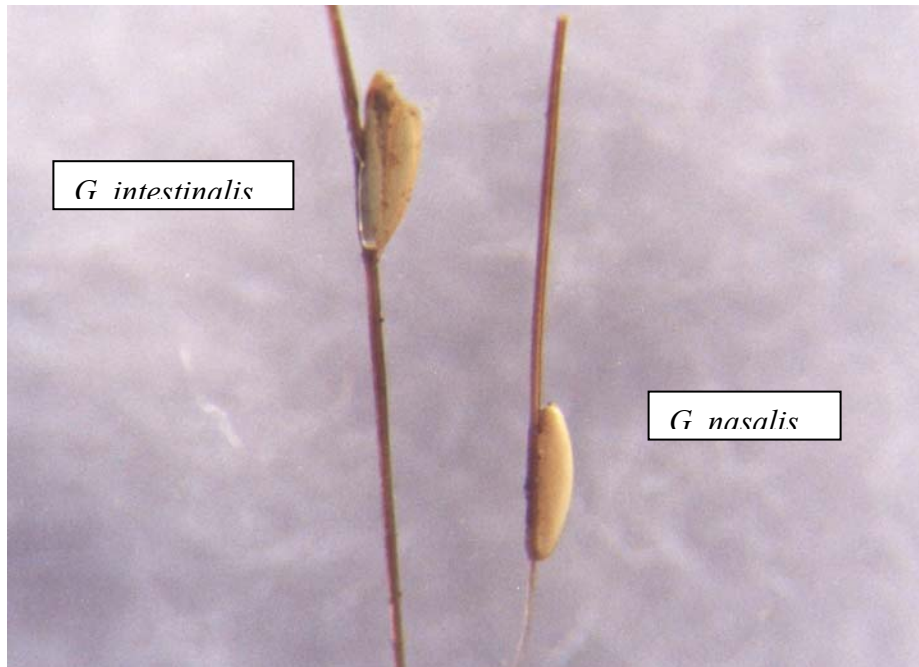
Anexo 1

Lugares de ubicación de los huevos de *Gasterophilus nasalis* (rojo) y *G. intestinalis* (azul) en 10 caballos en un predio de Yumbel, VIIIª Región, Chile en la temporada 2002 – 2003.



Según la nomenclatura de Goody (1976), los huevos de *G. nasalis* se encontraron en las regiones intermandibular, mandibular, laríngea y el borde mandibular. Para simplificar su ubicación se nombró dicho sector como región submaxilar. *G. intestinalis*, colocó sus huevos en las regiones preesternal (denominada como tal); regiones escapular, del encuentro y braquial (región del encuentro); regiones antebraquial, carpiana y metacarpiana (miembro anterior); regiones codo, costal y esternal (región costo-esternal); regiones iliaca, inguinal, femoral y babilla (región inguinal); regiones crural, tarsal y metatarsal (miembro posterior), y tusa.

Huevos de *Gasterophilus nasalis* y *G. intestinalis* encontrados en caballos Hackney de un predio de Yumbel, VIIIª Región, Chile en la temporada del 2002 - 2003.



Larva I de *Gasterophilus nasalis* (a) y de *G. intestinalis* (b) eclosionando del huevo.



Anexo 4

Cantidad de huevos de *Gasterophilus nasalis* encontrados individualmente en la región submandibular en 10 caballos Hackney en 14 fechas de observación en un predio cercano a Yumbel, VIIIª Región, Chile.

Nº animal	05.10	02.11	30.11	14.12	28.12	11.01	25.01	08.02	22.02	08.03	22.03	05.04	19.04	03.05
1	0	0	45	0	10	25	5	35	3	30	35	15	0	0
2	0	0	35	60	60	100	20	80	0	20	10	30	5	0
3	0	0	30	70	50	85	30	30	20	25	10	10	0	0
4	0	0	4	41	5	85	35	30	80	25	25	20	0	0
5	0	0	20	70	75	65	50	55	10	20	45	35	30	1
6	0	0	0	95	25	160	25	20	20	55	35	25	15	0
7	0	0	15	155	70	70	30	40	30	25	5	15	10	0
8	0	0	45	175	65	180	30	60	30	60	40	70	40	3
9	0	0	18	122	35	55	15	20	15	40	35	30	0	0
10	0	0	0	65	30	120	5	25	10	25	40	15	15	0
Suma	0	0	212	853	425	945	245	395	218	325	280	265	115	4
Promedios	0	0	21,2	85,3	42,5	94,5	24,5	39,5	21,8	32,5	28	26,5	11,5	0,4

Anexo 5

Cantidad de huevos de *Gasterophilus intestinalis* encontrados individualmente en la regiones del encuentro, costo-esternal, preesternal, inguinal y miembros anterior y posterior en 10 caballos Hackney en 14 fechas de observación en un predio cercano a Yumbel, VIIIª Región, Chile.

Nº animal	05.10	02.11	30.11	14.12	28.12	11.01	25.01	08.02	22.02	08.03	22.03	05.04	19.04	03.05
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	117	76	/	/
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	297	343	/	/
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	51	280	/	/
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	324	26	/	/
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	383	232	/	/
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	164	/	/
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	113	355	/	/
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	315	136	/	/
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	370	/	/
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	87	243	/	/
Suma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212	1943	2225	/	/
Promedios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	194	223	/	/

9. AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer sinceramente a todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en el desarrollo y creación de ésta Memoria de Título y en forma especial a:

A mi querido Dr. Gerold Sievers, por su permanente guía, apoyo y entusiasmo en esta Memoria.

Sr. Enrique Matthei, por la posibilidad de realizar la toma de muestras en sus caballos Hackney y por su siempre alegre y cariñosa hospitalidad.

A la Sra. Gretl Uslar, por su gran aporte, ayudando a reunir todos los datos climáticos.

Al Laboratorio de Parasitología Veterinaria, por el cordial ambiente de trabajo y especialmente a Don Belisario quién siempre estuvo presente.

A todos mis amigos, especialmente a “mis chicas” con las que he convivido durante toda mi estadía en la UACH.