

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POST GRADO



PROGRAMA DE DOCTORADO

EN CIENCIAS VETERINARIAS

TESIS

**Situación Epidemiológica de la Dermatobiasis Bovina en la
Región Piura**

Para optar el Grado Académico de

DOCTOR EN CIENCIAS

Presentado por:

Doctorando : M.V. Joaquín Martín Tantaleán Odar, Mg

Asesor : Dr. Severino Torrel Pajares

Cajamarca, Perú

2015

COPYRIGHT © 2009 by
JOAQUÍN MARTÍN TANTALEÁN ODAR
Todos los derechos reservados

A Flor, Pablo y Pedro,

para compensar el tiempo que estuve lejos mientras duró el doctorado.

A mis padres y hermanos,

por el tiempo que me acogieron mientras duró el doctorado

A mis colegas y estudiantes,

para que este trabajo les sirva de motivación, consulta o simple lectura.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, docentes y compañeros del Doctorado en Ciencias Veterinarias de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, por los aportes científicos para la realización de la tesis.

A mis colegas de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Piura por su apoyo en la recolección de información: M.V. Rosmery Cruz (en Yamango) y M.V. Joel Domínguez (en Santo Domingo y Frías).

A mis colaboradores de la investigación por su apoyo en la recolección de información: M.V. José Rentería (en El Carmen de la Frontera); M.V. Manuel More (en Lalaquiz, San Juan de Bigote, Salitral y Buenos Aires); Bach. Giuseppe Quevedo (en Ayabaca).

A los egresados y estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Piura por su apoyo en la recolección de información: Julia Celis (en Chulucanas y La Matanza); Yessica Cherres (en Tambogrande); Joel Saguma (en Sícchez); Jorge Risco (en Catacaos); Víctor Ríos (en Huancabamba, Sónдор y Sondorillo); Junior Peña (en Máncora) y Angie Saavedra (en El Alto).

A todos los profesionales, propietarios de ganado y demás personas que me apoyaron para llevar a buen término esta investigación.

A la Universidad Nacional de Piura por el financiamiento de la investigación.

Señor, ¡qué numerosas son tus obras!
Tú las hiciste a todas sabiamente,
tus criaturas se ven en todas partes.
- **Salmo 104, 24**

ÍNDICE GENERAL

Capítulo	Página
I. INTRODUCCIÓN	01
II. MARCO TEÓRICO	04
2.1 Antecedentes	04
2.1.1 Estudios de prevalencia de dermatobiasis bovina en Centro América	05
2.1.2 Estudios de dermatobiasis bovina en Sudamérica	05
2.1.3 Estudios de dermatobiasis bovina en Perú	08
2.1.4 Estudios de dermatobiasis bovina en Piura	09
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Del agente etiológico	10
2.2.1.1 Taxonomía	10
2.2.1.2 Morfología	11
2.2.1.3 Ciclo biológico	12
2.2.1.4 Vectores	13
2.2.2 De la enfermedad	15
2.2.2.1 Sintomatología de la dermatobiasis	15
2.2.2.2 Diagnóstico	16
2.2.2.3 Tratamiento	17
2.2.2.4 Control	18
2.2.2.5 Importancia de la dermatobiasis en salud pública	19
2.2.2.6 Pérdidas económicas	21
2.2.3 De la epidemiología	23
2.2.3.1 Triada epidemiológica	23
2.2.3.2 El factor ambiental	23
2.3 Definición de términos básicos	25
2.3.1 Términos zootécnicos	25
2.3.1.1 Bovino	25
2.3.1.2 Ternero (a)	25
2.3.1.3 Torete	25
2.3.1.4 Toro	25
2.3.1.5 Vaca	25
2.3.1.6 Vaquilla	26

2.3.2	Términos biomédicos	26
2.3.2.1	<i>Dermatobia hominis</i>	26
2.3.2.2	Dermatobiasis	26
2.3.2.3	Huevo	26
2.3.2.4	Larva	26
2.3.2.5	Miasis	26
2.3.2.6	Pupa	27
2.3.2.7	Vector	27
2.3.3	Términos climatológicos	27
2.3.3.1	Humedad	27
2.3.3.2	Temperatura	27
2.3.4	Términos geográficos	27
2.3.4.1	Altitud	27
2.3.4.2	Latitud	28
2.3.4.3	Longitud	28
2.3.5	Términos epidemiológicos	28
2.3.5.1	Densidad poblacional	28
2.3.5.2	Frecuencia	28
2.3.5.3	Prevalencia	28
2.3.5.4	Riesgo	28
2.3.6	Términos de división política	29
2.3.6.1	Distrito	29
2.3.6.2	Provincia	29
2.3.6.3	Región	29
2.3.7	Términos de caracterización de riesgo epidemiológico distrital..	29
2.3.7.1	Distrito enzoótico	29
2.3.7.2	Distrito enzoótico de alto riesgo	29
2.3.7.3	Distrito enzoótico de bajo riesgo	29
2.3.7.4	Distrito libre	29
2.3.7.5	Distrito libre de alto riesgo	30
2.3.7.6	Distrito libre de bajo riesgo	30
2.3.7.7	Distrito libre sin riesgo	30
III.	DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	31
3.1	Ámbito de estudio	31
3.2	Unidad de análisis, universo y muestra	32
3.2.1	Unidad de análisis	32

3.2.2	Universo	32
3.2.3	Muestra	32
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.3.1	Selección de los caseríos, predios y bovinos	34
3.3.2	Registro de variables geográficas	34
3.3.3	Registro de variables climatológicas	35
3.3.4	Inspección semiológica de los animales	35
3.4	Análisis estadístico de datos	35
3.4.1	Determinación de la densidad poblacional	35
3.4.2	Determinación de la prevalencia	36
3.4.3	Asociación de variables	36
3.4.4	Regresión lineal múltiple	37
3.4.5	Caracterización geográfica distrital	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1	Estudio de la prevalencia	39
4.4.1	Prevalencia regional	39
4.4.2	Prevalencia provincial	39
4.4.3	Prevalencia de la provincia de Ayabaca	42
4.4.4	Prevalencia de la provincia de Huancabamba	43
4.4.5	Prevalencia de la provincia de Morropón	45
4.4.6	Prevalencia de la provincia de Paita	47
4.4.7	Prevalencia de la provincia de Piura	48
4.4.8	Prevalencia de la provincia de Sechura	49
4.4.9	Prevalencia de la provincia de Sullana	50
4.4.10	Prevalencia de la provincia de Talara	51
4.4.11	Prevalencia distrital	52
4.4.12	Prevalencia según sexo	53
4.4.13	Prevalencia según categoría	54
4.4.14	Frecuencia según región anatómica	55
4.2	Influencia de la densidad poblacional bovina	59
4.2.1	Estudio de la densidad poblacional bovina	59
4.2.2	Relación entre la prevalencia y la densidad poblacional bovina..	60
4.3	Influencia de las variables geográficas	63
4.3.1	Caracterización de los distritos de acuerdo a su altitud ...	63

4.3.2	Relación entre la prevalencia y la altitud	64
4.4	Estudio de las variables climatológicas	67
4.4.1	Relación entre la prevalencia y la temperatura ambiental	67
4.4.2	Relación entre la prevalencia y la humedad relativa	69
4.5	Influencia de las variables sobre la prevalencia	71
4.6	Caracterización geográfica distrital	74
4.6.1	Distritos enzoóticos a dermatobiasis bovina	74
4.6.2	Distritos libres de dermatobiasis bovina	77
V.	CONCLUSIONES	80
VI.	RECOMENDACIONES	81
	LISTA DE REFERENCIAS	82
	APÉNDICES	92

LISTA DE TABLAS

Tablas	Página
1. Población muestral a nivel provincial	34
2. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura	39
3. Prevalencia provincial de dermatobiasis bovina en la Región Piura	40
4. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Ayabaca	42
5. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Huancabamba..	44
6. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Morropón	46
7. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Piura	48
8. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Sullana	50
9. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Talara	51
10. Caracterización distrital de acuerdo a su prevalencia a dermatobiasis	53
11. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según sexo	53
12. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según categoría	54
13. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según edad ...	55
14. Frecuencia de parasitación según región anatómica	57
15. Densidad poblacional bovina a nivel provincial	59
16. Caracterización de riesgo distrital supuesto por la densidad poblacional bovina en la Región Piura	60
17. Asociación de las variables prevalencia distrital a dermatobiasis y densidad poblacional bovina de los distritos de la Región Piura	61
18. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la densidad poblacional	62
19. Caracterización de riesgo distrital de acuerdo a su altitud	63
20. Caracterización de predios de acuerdo a su altitud	64
21. Caracterización de predios de acuerdo a su prevalencia a dermatobiasis	64
22. Asociación de las variables prevalencia y altitud de predios de la Región Piura	65

23. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la altitud	65
24. Caracterización de predios de acuerdo a su temperatura ambiental	67
25. Asociación de las variables prevalencia a dermatobiasis y temperatura ambiental de predios de la Región Piura	68
26. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la temperatura ambiental	69
27. Caracterización de predios de acuerdo a su humedad relativa	69
28. Asociación de las variables prevalencia a dermatobiasis y humedad relativa ambiental de predios de la Región Piura	70
29. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la humedad relativa	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos	Página
1. Prevalencia provincial de dermatobiasis bovina en la Región Piura	40
2. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Ayabaca	42
3. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Huancabamba ..	44
4. Distritos prevalentes a dermatobiasis bovina en la Provincia de Morropón	46
5. Distritos de la Provincia de Paita	48
6. Distrito prevalente a dermatobiasis bovina en la Provincia de Piura	49
7. Distritos de la Provincia de Sechura	50
8. Distrito prevalente a dermatobiasis bovina en la Provincia de Sullana...	51
9. Distrito prevalente a dermatobiasis bovina en la Provincia de Talara	52
10. Frecuencia de parasitación según región anatómica. Vista izquierda	56
11. Frecuencia de parasitación según región anatómica. Vista derecha	56
12. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y densidad bovina de los distritos de la Región Piura	61
13. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y altitud de predios de la Región Piura	65
14. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y temperatura ambiental de predios de la Región Piura	68
15. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y humedad relativa ambiental de predios de la Región Piura	70
16. Dispersión de la prevalencia distrital de dermatobiasis bovina a la acción de la densidad, altitud y temperatura en la Región Piura – 2014, incluyendo distritos con prevalencia cero	72
17. Dispersión de la prevalencia distrital de dermatobiasis bovina a la acción de la densidad, altitud y temperatura en la Región Piura – 2014, sin incluir distritos con prevalencia cero	73
18. Distritos enzoóticos de bajo riesgo a dermatobiasis bovina	74
19. Distritos enzoóticos de mediano riesgo a dermatobiasis bovina	75

20. Distritos enzoóticos de alto riesgo a dermatobiasis bovina	76
21. Distritos libres sin riesgo a dermatobiasis bovina	77
22. Distritos libres de bajo riesgo a dermatobiasis bovina	78
23. Distritos libres de mediano riesgo a dermatobiasis bovina	79
24. Distritos libres de alto riesgo a dermatobiasis bovina	79

LISTA DE APÉNDICES

Apéndices	Página
1. Población muestral	93
2. Registro de inspección semiológica	95
3. Prevalencia distrital de la Región Piura	96
4. Prevalencia por sexo, categoría y edad	98
5. Frecuencia por región anatómica	99
6. Riesgo distrital supuesto por densidad	101
7. Cálculos estadísticos	103
8. Prevalencia por variables	106
9. Influencia de variables sobre la prevalencia	107
10. Diagnóstico de colinealidad	109
11. Regresión lineal múltiple	110
12. Base de datos de los predios inspeccionados	112

RESUMEN

La investigación realizada durante el año 2014 tuvo como objetivo evaluar las variables que favorecen la prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura. El $12,31 \pm 2,43\%$ de bovinos de la Región Piura están afectados por esta enfermedad, no existiendo diferencia entre machos ($11,76 \pm 4,46\%$) y hembras ($12,52 \pm 2,9\%$), pero sí entre jóvenes ($6,56 \pm 2,76\%$) y adultos ($16,87 \pm 3,71\%$). La frecuencia de parasitosis es mayor en la región anatómica anterior ($36,62 \pm 3,59\%$), comparada con la posterior ($11,66 \pm 3,03\%$) y entre el lado izquierdo ($36,31 \pm 4,54\%$), comparado con el derecho ($30,92 \pm 4,36\%$). La Región Piura está situada en el litoral norte del Perú. Políticamente se divide en 8 provincias y 64 distritos. Las provincias prevalentes a dermatobiasis son Ayabaca ($27,23 \pm 7,91\%$), Huancabamba ($23,94 \pm 7,01\%$) y Morropón ($8,74 \pm 4,7\%$). Piura ($0,66 \pm 1,32\%$), Sullana ($3,91 \pm 5,95\%$) y Talara ($19,44 \pm 16,20\%$) presentaron animales positivos importados. En Paita y Sechura no se encontró la enfermedad. No se observó un efecto claro de la temperatura ambiental ni de la humedad relativa sobre la prevalencia. La densidad poblacional y la altitud son las variables que más influyen sobre la prevalencia. Los predios con altitud menor de 500 msnm. y mayor de 2 150 msnm. son libres de dermatobiasis. Existen 38 distritos libres de dermatobiasis. Los distritos libres de mediano riesgo son Buenos Aires, Morropón y Las Lomas. Los distritos libres de alto riesgo son El Carmen de la Frontera y Chalaco. Existen 26 distritos enzoóticos a dermatobiasis. Los de bajo riesgo son Catacaos (9,38%), El Alto (6,9%), Sullana (12,2%) y Máncora (27,91%). Los de mediano riesgo son Ayabaca (1,02%), Huancabamba (2,56%), Pacaipampa (3,33%), Salitral (3,45%), Suyo (4,26%), San Juan de Bigote (4,76%), Huarmaca (14,43%) y Paimas (53,33%). Los de alto riesgo son Yamango (21,74%), Canchaque (19,05%), Santa Catalina de Mossa (30,77%), Montero (37,50%), Jililí (41,67%), Lagunas (42,11%), Santo Domingo (50%), Sondorillo (55%), Sapillica (57,14%), Frías (62,5%), Sicchez (66,67%), Sónдор (67,35%), Lalaquiz (68,75%) y San Miguel de El Faique (74,07%).

PALABRAS CLAVE:

Dermatobia hominis, dermatobiasis bovina, Piura, prevalencia.

Epidemiological situation of bovine dermatobiasis in Piura Region

ABSTRACT

Research conducted during 2014 aimed to evaluate the variables that favor the prevalence of bovine dermatobiasis in Piura Region. $12.31 \pm 2.43\%$ of cattle in the Piura Region are affected by this disease, there being no difference between males ($11.76 \pm 4.46\%$) and females ($12.52 \pm 2.9\%$), but if between youth ($6.56 \pm 2.76\%$) and adults ($16.87 \pm 3.71\%$). The frequency of parasitosis is greater in the previous anatomic region ($36.62 \pm 3.59\%$) compared to the back ($11.66 \pm 3.03\%$) and left side ($36.31 \pm 4.54\%$) compared to the right ($30.92 \pm 4.36\%$). The Piura Region is located on the northern coast of Peru. Politically it is divided into 8 provinces and 64 districts. The prevalent provinces to dermatobiasis are Ayabaca ($27.23 \pm 7.91\%$), Huancabamba ($23.94 \pm 7.01\%$) and Morropón ($8.74 \pm 4.7\%$). Piura ($0.66 \pm 1.32\%$), Sullana ($3.91 \pm 5.95\%$) and Talara ($19.44 \pm 16.20\%$) had positive animals imported. In Paita and Sechura the disease was not found. A clear effect of the ambient temperature nor the relative humidity on the prevalence was not observed. Population density and altitude are the variables that most influence on prevalence. Farms with lower altitude of 500 meters and more than 2150 meters are free to dermatobiasis. 38 districts are free to dermatobiasis. The free districts of medium risk are Buenos Aires, Morropón and Las Lomas; the free districts of risk are El Carmen de la Frontera and Chalaco. 26 districts are enzootic to dermatobiasis. Low-risk districts are Catacaos (9.38%), El Alto (6.9%), Sullana (12.2%) and Mancora (27.91%). Medium risk districts are Ayabaca (1.02%), Huancabamba (2.56%), Pacaipampa (3.33%), Salitral (3.45%), Suyo (4.26%), San Juan de Bigote (4.76%), Huarmaca (14.43%) and Paimas (53.33%). High-risk districts are Yamango (21.74%), Canchaque (19.05%), Santa Catalina de Mossa (30.77%), Montero (37.50%), Jililí (41.67%), Lagunas (42.11%), Santo Domingo (50%), Sondorillo (55%), Sapillica (57.14%), Frías (62.5%), Sicchez (66.67%), Sónдор (67.35%), Lalaquiz (68.75%) and San Miguel de El Faique (74.07%).

KEYWORDS:

Dermatobia hominis, bovine dermatobiasis, Piura, prevalence.

SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA DERMATOBIASIS BOVINA EN LA REGIÓN PIURA

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La dermatobiasis no es un problema nuevo en el Perú, ni menos en la región Piura, sin embargo los reportes e investigaciones respecto a esta parasitosis en el Perú están orientados mayormente a la salud humana, mientras que en salud animal la información es escasa y desactualizada.

La dermatobiasis en bovinos se ha convertido en una enfermedad enzoótica en algunos distritos de la Región Piura, provocando pérdidas económicas desde varios puntos de vista. En el aspecto productivo, los bovinos afectados disminuyen su producción de leche y carne. En el aspecto sanitario, a los gastos ocasionados por el uso de fármacos para tratar la enfermedad, se suman los tiempos de retiro de leche y carne que se deben cumplir para consumo humano. También el daño ocasionado a la piel merma el ingreso obtenido por la comercialización de este producto. Debido a esto, localmente se han venido realizando acciones aisladas para controlar la enfermedad en bovinos pero sin el éxito esperado.

Al notar la presencia de bovinos con dermatobiasis en varios distritos de la Región Piura, surgió la inquietud de conocer ¿cuál es la situación epidemiológica de la dermatobiasis bovina en la región?, ¿cuál es su prevalencia?, ¿qué factores favorecen la presentación de la dermatobiasis bovina? y ¿cómo se distribuye geográficamente la dermatobiasis en Piura?

Las investigaciones refieren que *Dermatobia hominis* es uno de los parásitos más importantes del ganado vacuno en América Latina, y que la enfermedad se presenta desde el sur de México hasta el norte de Argentina, afectando además a ovejas, cerdos, perros y otros mamíferos incluido el hombre.

El Perú, a pesar de ubicarse en esta zona geográfica, no reporta la enfermedad en todo el territorio nacional. Aparentemente las condiciones favorables se dan en la

región de la selva, posiblemente por su cercanía con Brasil, país muy prevalente a esta enfermedad.

La región Piura se ubica al norte y al oeste del territorio peruano, abarcando una extensa área de costa, pero también de sierra. La zona costera presenta un clima tropical favorable para las miasis. Es común encontrar miasis producidas por *Cochliomyia hominivorax* (en todas las especies) y por *Oestrus ovis* (en ovinos y caprinos), sin embargo no se encuentran casos producidos por *Dermatobia hominis*. Son más bien las provincias ubicadas a mayor altitud con zonas de sierra, como Morropón, Huancabamba y Ayabaca, las que ven a sus animales afectados por *Dermatobia hominis*.

El análisis de la densidad poblacional bovina también resulta importante. Piura tiene una población bovina de 208 181 animales (INEI, 2012), donde más del 80% se distribuye justamente en las provincias de Ayabaca, Huancabamba y Morropón.

Al respecto, al inicio de la investigación se planteó como hipótesis general que “no toda la región Piura exhibe las condiciones epidemiológicas para la presentación de la dermatobiasis en bovinos”. De manera específica se pretendió demostrar que la prevalencia de dermatobiasis a nivel regional es superior al 30% y que es directamente proporcional a la densidad poblacional bovina; además, que en la Región Piura la dermatobiasis bovina es prevalente sobre los 300 msnm.; es mayor en zonas con temperatura y humedad relativa altas, y que más del 50% de la extensión geográfica de la región Piura es libre de dermatobiasis.

Por tanto, para determinar la situación epidemiológica de la dermatobiasis bovina en la Región Piura, de manera específica se plantearon los siguientes objetivos: determinar la prevalencia regional, hallar el rango de altitud en que se presenta la dermatobiasis, relacionar la prevalencia con la temperatura ambiental y la humedad relativa, determinar la relación de la prevalencia con la densidad poblacional bovina y, finalmente, identificar y categorizar las zonas geográficas libres a dermatobiasis bovina así como las enzooticas.

La investigación se limitó a la dermatobiasis en el ganado bovino de la Región Piura. La dermatobiasis como zoonosis no fue objetivo de la investigación. Tampoco ha sido el análisis fuera de la región Piura, a no ser con fines de comparación y discusión.

Con esta investigación se está aportando información científica actualizada, ampliamente analizada y que sustentará posteriores programas sanitarios de control y/o erradicación de la dermatobiasis bovina en la región Piura.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Dermatobia hominis es uno de los parásitos más importantes del ganado en América Latina. Se presenta desde el sur de México hasta el norte de Argentina. Además del ganado vacuno infesta ovejas, cerdos, perros y otros mamíferos incluido el hombre (Roncalli, 1984).

Sue-Ho y Lindo (1995), indican que la miasis es prácticamente desconocida en el Caribe, pero es endémica en América Central y del Sur.

No existen reportes en los siguientes países de Centro América: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Cuba, Dominica, El Salvador, Granada, Haití, Honduras, Puerto Rico, República Dominicana, San Cristóbal y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago.

Los países de Centro América con reportes de dermatobiasis bovina son Costa Rica (Zeledón, 1957), Nicaragua (Villarino et al., 2003; Duarte y Perez, 2006) y Panamá (Bermudez et al., 2007).

Respecto a Sudamérica, no existen reportes en Chile. Los países de Sudamérica con reportes de dermatobiasis bovina son Argentina (Muniz et al., 1995), Brasil (varios autores), Colombia (Work, 1947; Roncalli, 1984; Lopez et al., 2007), Paraguay (Roncalli, 1984) y Venezuela (Muniz et al., 1995).

En Perú existen reportes de dermatobiasis bovina en Lambayeque (Benel, 1997), en Lima (Tang, 2004); en San Martín (Ruiz y Rodríguez, 2008), en Cajamarca (Rodríguez, 1985; Bautista, 2002; Saavedra y Torrel, 2003; Mendoza et al., 2006; Mera, 2009) y en Piura (Castillo et al., 1999; Tantaleán y Regalado, 2006; Bermeo, 2011; Aquino, 2011; Reyes y Ganoza, 2014).

2.1.1 Estudios de prevalencia de dermatobiasis bovina en Centro América

En Nicaragua, Villarino et al. (2003), realizaron un estudio inicial de *Dermatobia hominis*. Informan que después de la guerra civil y el desastre del huracán Mitch, los ganaderos de Nicaragua se vieron obligados a transportar su ganado de las zonas bajas a zonas más secas, del país. Estas áreas son nichos ecológicos naturales para *Dermatobia hominis*. Para determinar la importancia de la enfermedad se seleccionó una zona central de Nicaragua para obtener información sobre los hospederos involucrados, el número de casos, los tratamientos aplicados y el conocimiento general de los agricultores sobre el ciclo de vida del parásito. 95% de las fincas indicaron casos de infestación por *Dermatobia hominis* en sus animales. También se observó un mal uso de insecticidas para el tratamiento de la infestación.

Duarte y Pérez (2006) realizaron un estudio epidemiológico de la prevalencia de *Dermatobia hominis* en bovinos en San Pedro de Lóvago (Nicaragua). Ahí el clima es semi húmedo conocido como de sabana tropical. La temperatura promedio anual oscila entre los 25 y 26 °C; su precipitación pluvial varía entre los 1200 y 1400 mm, con lluvias todo el año. La prevalencia encontrada fue de 81%. El análisis estadístico demostró diferencia entre las regiones anatómicas, siendo la región tóraco-abdominal derecha, la más afectada. También se observó que existe mayor prevalencia en animales de color negro.

Bermudez et al. (2007), presentaron los resultados de un estudio sobre la miasis en Panamá. Los anfitriones positivos a miasis fueron ganados (46,4%), perros (15,3%), humanos (14,7%), aves (12%), cerdos (6%), equinos (4%) y ovejas (1%). Seis especies de moscas causaron las miasis donde el 58% fue producida por *Dermatobia hominis*.

2.1.2 Estudios de dermatobiasis bovina en Sudamérica:

En Brasil, Gatto y Moya (2000), evaluaron la fluctuación estacional de *Dermatobia hominis* en Río de Janeiro. El efecto de la temperatura, precipitación y humedad relativa fueron investigadas al contar las pieles parasitadas de bovinos sacrificados en el matadero del condado de Piraí entre noviembre de 1995 y octubre de 1997. El 52,7% de 5142 pieles estaban parasitadas con larvas de *Dermatobia hominis*. La mayor incidencia de pieles parasitadas se observó en noviembre de 1995

y diciembre de 1996. Picos secundarios se observaron en marzo y mayo de 1996 y marzo de 1997. Alto porcentaje de parasitismo en las pieles a través de las temporadas de verano se asoció con temperaturas medias de 25 °C y una precipitación de 200 mm. Las poblaciones de larvas se redujeron de junio a octubre en ambos años, probablemente debido a las bajas temperaturas (promedio entre 21° y 22,5 °C), y precipitaciones escasas (menos de 50 mm).

Sanavria et al. (2002), evaluaron la distribución y frecuencia de larvas de *Dermatobia hominis* en pieles de bovinos, teniendo como objetivo establecer la distribución de larvas en el área corporal y también definir la infestación de acuerdo al sexo, edad y color de pelaje. El estudio abarcó 8 124 animales de un matadero en Río de Janeiro. 84,8% de pieles examinadas estaban totalmente libres de parásitos. La superficie de la piel se dividió en cuatro regiones. Las incidencias encontradas fueron: 33,4% en la región anterior izquierda, 30,9% en la anterior derecha, 20% en la posterior izquierda y 15,7% en la región posterior derecha. En cuanto al sexo, las hembras presentan más parásitos (16,7%) que los machos (14,7%). Los adultos son más vulnerables (15,4%) que los jóvenes (12,1%). El parásito apareció más en las pieles negras (18,1%), negro y rojo (15,2%), blanco y negro (15,3%), rojo (15,2%), manchado (13,2%), y gris (11,8%).

Benghi et al. (2002), estudiaron la bioecología de *Dermatobia hominis* en Palotina, Paraná (Brasil) entre noviembre de 1997 y mayo de 1999 con la intención de evaluar la fluctuación mensual de *Dermatobia hominis*, la distribución de las larvas en la superficie del cuerpo de vacas Holstein, así como la distribución estacional de dípteros vectores. La frecuencia de infestación fue de 69,36%. La intensidad de la infestación fue mayor en el lado izquierdo de los animales.

Desconsi y Sanavria (2003) realizaron un estudio epidemiológico de *Dermatobia hominis* en bovinos de producción lechera en el Municipio de Santa María, Rio Grande do Sul, con el propósito de evaluar la variación estacional y el aumento de la población de *Dermatobia hominis*. Se visitaron 79 propiedades rurales y en cada alojamiento fueron seleccionados 10 animales que se inspeccionaron individualmente. Los resultados indicaron que los números más altos de parasitismo ocurrieron durante los meses cálidos (octubre a febrero), mientras que durante los meses fríos (abril a septiembre), las tasas fueron inferiores, incluso cero. En cuanto a

las áreas del cuerpo, la parte delantera mostró 83,3% de los nodos, mientras que la trasera 16,4%.

Mello (2004) evaluó la dinámica poblacional y la distribución corporal de las larvas de *Dermatobia hominis* en bovinos de raza nelore. Para ello, en Mato Grosso do Sul, doce hembras nelore, de aproximadamente 18 meses de edad, criadas en régimen extensivo, fueron inspeccionadas por palpación durante 12 meses. La región corporal más parasitada fue la paleta (24,52%), seguido de la costilla (15,64%) y el flanco (13,60%). Respecto a la estación, durante el verano se observó el 80,26% de los nódulos, con una clara influencia de la temperatura.

Da Silva (2006), evaluó la infestación de hembras bovinas de pelo corto por *Dermatobia hominis* y otros ectoparásitos. El objetivo era evaluar la resistencia de la raza nelore y sus cruces. En general la raza nelore fue más resistente, seguido por el cruce canchim x nelore y por último simental x nelore. El cruce aberden angus x nelore fue el más sensible a la infestación.

Souza et al. (2007), en el estudio denominado “Geoprocesamiento aplicado a la observación de la estacionalidad de larvas de la mosca *Dermatobia hominis* en el Municipio de Seropédica en Río de Janeiro”, evaluaron los factores que intervienen en la distribución estacional de *Dermatobia hominis* utilizando el sistema de geoambiente de la Universidad Federal de Río de Janeiro. En la primavera, el 50% de la superficie fue favorable, lo que reduce su extensión a 35% en el verano, hasta el 23% en el otoño y el 12% en el invierno.

Fernandes et al. (2008), realizaron un estudio de la dinámica poblacional y distribución corporal de larvas de *Dermatobia hominis* en bovinos de la raza nelore con el objetivo de conocer la epidemiología y bioecología en el sur de Mato Grosso do Sul. Fueron utilizadas 12 hembras nelore de aproximadamente 18 meses de edad. En un plazo de 12 meses, todos los meses los animales fueron reunidos en un corral e inspeccionados por palpación. En ese período se observó un total de 294 nódulos dérmicos y la región corporal más parasitada fue la paleta (24,52%), seguido de la costilla (15,64%) y el flanco (13,60%). Las regiones delanteras de los animales mostraron 71,09% de las larvas observadas. La fluctuación poblacional de *Dermatobia hominis* registró un mayor número de larvas durante el verano (80,26%), con una clara influencia de la temperatura.

Da Silva et al. (2010), evaluaron el grado de infestación natural por parásitos externos en hembras bovinas de carne en la Región Sudeste de Brasil, entre julio de 2003 y diciembre de 2004. Los grupos genéticos fueron: nelore (NE), angus x nelore (UN), canchim x nelore (CN) y simmental x nelore (SN). Las hembras se agruparon en siete estados fisiológicos (ternera, novillas vacías, novillas preñadas, vacas primíparas con o sin cría, y vacas pluríparas con o sin ternero). Las diferencias entre grupos genéticos dependía del conteo de año-estación, sin embargo, en general, las hembras angus x nelore fueron las más infectadas por la mosca de los cuernos y *Dermatobia hominis*. También observan diferencias entre los estados fisiológicos de las hembras.

2.1.3 Estudios de dermatobiasis bovina en Perú:

Rodríguez (1985), en la tesis titulada “Pérdidas económicas por incidencia de miasis subcutánea en la piel del ganado vacuno en la Provincia de San Ignacio” reporta 40% de incidencia de miasis subcutánea (producida por *Hypoderma spp* y/o *Dermatobia spp*). Con relación al sexo indica que no hay significación estadística resultando 34,22% de machos afectados y 42,45% de hembras. De acuerdo a la edad reportó mayor incidencia en machos de 2 a 3 años (16,10%) y en hembras de 4 a más años (27,35%). Con referencia a la raza determinó mayor incidencia en animales criollos (42,51%), seguido de los cruzados con cebú (32,53%). Con referencia a los colores de pelaje, se ha comprobado mayor incidencia en los colores oscuros, siendo los resultados los siguientes: overo negro (55,55%), mulato (53,28%), negro (50,47%), cenizo (37,50%), colorado (35,82%), moro (27,50%), blanco (26,66%), bayo (22,22%). Reporta también que durante el mes de mayo se presentó el mayor porcentaje de incidencia (44,71%), seguido de marzo (43,69%), abril (41,81%), febrero (36,73%) y junio (22%).

Benel (1997), en la tesis titulada “Incidencia de dermatobiasis en bovinos sacrificados en el Camal Municipal de la Provincia de Chiclayo en los meses de Setiembre-Octubre de 1996” reporta una incidencia general de 11,56%. La presentación en machos fue de 10,5% y en hembras de 13,8%. En la presentación por raza indica que el 17,6% de bovinos de carne eran positivos a dermatobiasis, seguidos por las razas lecheras (10%) y los bovinos criollos (9,3%). Respecto a la procedencia, los animales originarios de Bagua (Amazonas) estuvieron infestados en 45,2%,

seguidos por los de Jaén (26,7%) y San Ignacio (12,5%) de Cajamarca. No presentaban dermatobiasis los animales provenientes de Chota, Cutervo, Hualgayoc o, Santa Cruz (Cajamarca), Ferreñafe, Chiclayo o Lambayeque (Lambayeque), ni Huancabamba (Piura).

Bautista (2002), en la tesis titulada “Incidencia de dermatobiasis y su repercusión económica en bovinos sacrificados en el Camal Municipal de la Provincia de Jaén, periodo enero-febrero 2001” reporta una incidencia de 69,66%. La presentación en machos fue de 72,73% y en hembras de 68,3%. De acuerdo a la raza, el 100% de Brown swiss estuvo afectada, seguida por la raza Holstein (68,75%) y las cebuinas (33,33%). Los animales cruzados estuvieron afectados en un 65,38%, mientras que los criollos en 73,39%. La prevalencia por edad fue de 61,29% para bovinos con dientes de leche; 65,08% para los de 2 dientes; 75% para los de 4 dientes; 70,83% para los de 6 dientes y 80,28% para los de boca llena.

En la misma tesis, Bautista (2002), reporta que el 27,56% de bovinos tenían menos de 16 nódulos; 37,78% tenían entre 16 y 30 nódulos; y 34,67% tenían más de 30 nódulos. La localización de los nódulos fue de 7,11% en la región cervical, 79,11% en la torácico-abdominal y 13,78% en la pelviana.

Saavedra y Torrel (2003), en la tesis titulada “Prevalencia de miasis cutánea y su repercusión económica en vacunos beneficiados en el Camal Municipal de Jaén” (Cajamarca-Perú) reportan una prevalencia general de 62,4%. La prevalencia en machos fue de 59,78% y en hembras de 63,98%. La prevalencia por edad fue de 48,74% para bovinos de 1 a 2 años; 68,42% para 2 a 3 años; 60,78% para 3 a 4 años y 67,24% para mayores de 4 años.

2.1.4 Estudios de dermatobiasis bovina en Piura:

Castillo et al. (1999), en el estudio “Diagnóstico sobre incidencia del tupe (*Dermatobia hominis*) en tres pisos altitudinales de la subcuenca La Gallega. Morropón-Piura, 1999”, la cual está conformada por los distritos de Chalaco, Santo Domingo, Santa Catalina de Mossa y Morropón, presentan una prevalencia general de 61,42%. La zona entre 600 a 1800 msnm. es la más afectada (98,72%), seguida por la zona entre 100 y 600 msnm. (47,06%), siendo la menos afectada la ubicada entre 1800 y 3 200 m.s.n.m. (12,5%). De acuerdo al color del manto, los animales de manto

oscuro se ven afectados en 29,13%; mientras que los de manto claro en 3,94%. Los animales con colores claros y oscuros (pintados) estaban afectados en 40,16%. La investigación también informa acerca de las épocas del año con mayor incidencia (Bermeo, 2011).

Tantaleán y Regalado (2006), en la investigación sobre la incidencia de enfermedades parasitarias en ganado vacuno del distrito de Jililí (Ayabaca-Piura-Perú), reportan que el 59,36% de bovinos se encontraron infestados por *Dermatobia hominis* en dicho distrito.

Reyes y Ganoza (2014), en la tesis titulada “Frecuencia de tupe (*Dermatobia hominis*) en bovinos del distrito de Santo Domingo, Morropón, Piura” reportan una frecuencia de 38,48% de animales positivos. Indica además que entre los 300 y 800 msnm. la frecuencia es de 66,67%; entre 800 y 1475 msnm. es de 38,21%; y entre 1475 y 3 000 msnm. es de 10,57%. Respecto a la región anatómica afectada informa que el 12,16% se presenta en cuello; 53,67% en la región torácico-abdominal y 34,17% en las extremidades.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Del agente etiológico

2.2.1.1 Taxonomía

La mosca del tupe tiene la siguiente ubicación taxonómica (Soulsby, 1987):

- Reino : Animalia
- Filo : Arthropoda
- Clase : Insecta (Linnaeus, 1758)
- Subclase : Pterygota (Lang, 1889)
- División : Endopterygota
- Orden : Diptera (Linnaeus, 1758)
- Suborden : Cyclorhapha (Brauer, 1863)
- Familia : Cuterebridae (Brauer, 1889)
- Género : *Dermatobia* (Brauer, 1860)
- Especie : *Dermatobia hominis* (Linnaeus, 1781)

2.2.1.2 Morfología

Dermatobia hominis es una mosca grande, que mide unos 12 mm de longitud. Habita de forma natural en zonas boscosa, por lo que es raramente vista por la gente (Barriga, 2002).

El tórax es de color azul oscuro, con un vello grisáceo; el abdomen es corto y ancho, de color azul brillante (Soulsby, 1987).

El huevo de *Dermatobia hominis* es navicular con el extremo anterior plano, el extremo posterior curvado, las caras dorsal y lateral redondeadas, y la ventral plana. El exocorion es alto, con una red formada por crestas esculpidas discontinuas estrechas y en alto relieve, y continuas a partir de cuatro y cinco polígonos irregulares. El opérculo está ubicado dorso-anteriormente, con líneas bien evidentes en torno a la placa del micropilar. La placa micropilar es redonda en su extremo anterior, y presenta un orificio central que tiene paredes prominentes (Ríos, 1988).

La unión de los huevos se produce entre sí y al insecto portador aumentando la rigidez de la masa de huevos. La unión del huevo al vector se efectúa mediante un cemento altamente infiltrante. La rotura de la pared se produce cuando un huevo se tira de otro (Cogley y Cogley, 1989).

Respecto a las larvas, el ciclo biológico considera tres estadios larvarios, sin embargo, son importantes sólo las características de la larva tres (L3), puesto que el veterinario lo que generalmente observa son las larvas extraídas de la piel (Barriga, 2002).

El primer estadio larval (L1) ha sido descrito por Ríos (1988).

Filippis y Leite (1998), estudiaron la morfología de las larvas de segundo y tercer estadio de *Dermatobia hominis* mediante microscopía electrónica de barrido. Indican que la muda de L2 a L3 se produce en 18 días (30 días post-infestación). Dan en detalle la morfología de la L2 e indican las diferencias morfológicas con la L3. Manifiestan que las características morfológicas se comparan con otras larvas de la familia cuterebridae.

La larva madura (L3) mide aproximadamente 25 mm de longitud y va provista de unas cuantas espinas fuertes en la mayoría de los segmentos (Soulsby, 1987).

2.2.1.3 Ciclo biológico

El ciclo biológico comprende el estado de adulto, huevo, tres estadios larvarios (L1, L2 y L3) y pupa.

Los adultos no se alimentan y se nutren de las reservas alimenticias acumuladas durante el periodo larvario. Cuando la hembra está preparada para la ovoposición, captura a un mosquito o a una mosca hematófaga, y pega un montoncito de huevos al abdomen de la mosca capturada (Soulsby, 1987).

Se necesitan aproximadamente seis días para que los huevos alcancen la madurez (Soulsby, 1987).

Cuando la mosca transportadora se posa sobre un hospedador de sangre caliente, las larvas de *Dermatobia hominis* eclosionan de los huevos y penetran en la piel del hospedador, a menudo a través de la picadura hecha por la mosca hematófaga (Soulsby, 1987).

A medida que las larvas crecen por debajo de la piel, producen un forúnculo que tiene un orificio central a través del cual respiran (Soulsby, 1987).

El desarrollo en el hospedador requiere de cinco a diez semanas, tras las cuales la larva escapa, y pupa en el suelo durante un periodo de tiempo igualmente largo, antes de que el adulto emerja (Soulsby, 1987).

Zeledón (1957), refiere observaciones sobre la biología y el problema del “tórsalo” en Costa Rica. Demuestra que no hay diferencias apreciables en cuanto a la capacidad de pupación de las larvas maduras y en la viabilidad de las pupas en medios como: tierra húmeda, tierra seca, viruta de madera, paja fina de madera, y papel secante en el fondo de un frasco; no siendo ni siquiera necesario que la larva profundice en el material que se está empleando. El hecho de que la pupa posea el instinto de enterrarse, puede explicarse como una defensa contra el exceso de calor de las capas superficiales del suelo, ya que una temperatura de 32 °C es suficiente para esterilizarlas. La cópula puede

darse desde el primer día de nacidos los imagos y la oviposición iniciarse tres días después. Se siguió la evolución completa: desarrollo del huevo, 8 días; desarrollo de la larva, 33 días; período prepupal, 2 días; periodo pupal, 37 días; tiempo de vida del adulto, 5 días; total 85 días. Se hace hincapié en la influencia decisiva de la temperatura en las cifras de cualquiera de esos períodos. Se logró acortar el período pupal a un mínimo de 20 días a temperatura constante de 30° C. Se observó que los adultos vivieron a temperatura ambiente entre 4 y 12 días. Ese período de vida fue disminuido con el incremento de la temperatura, ya que todos los adultos nacidos a 30° C no vivieron más que uno o dos días como máximo.

2.2.1.4 Vectores

La unión de los huevos a los insectos zooflicos es vital para la dispersión de los parásitos y contacto inicial del anfitrión (Cogley y Cogley, 1989).

Zenón y Cerqueira (1997), reportan la ocurrencia de vectores biológicos de *Dermatobia hominis* en Minas Gerais donde fueron identificados 10 órdenes de insectos de los cuales el 95,73% pertenecían al orden díptera.

Se han descrito 49 tipos de insectos, en su mayor parte mosquitos y moscas, descritos como vectores de *Dermatobia hominis* en America Latina (Merck, 2007). Según diversas investigaciones, los vectores foréticos de huevos de *Dermatobia hominis* pertenecen a las siguientes familias:

- *Anthomyiidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Asilidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Calliphoridae* (Gomez et al., 1998; Rodrigues et al., 1999; Benghi et al., 2002)
- *Culicidae* (Zenón y Cerqueira, 1997; Rodrigues et al., 1999)
- *Dolichopudidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Drosophilidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Ephydriidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Fanniidae* (Gomez et al., 1998; Rodrigues et al., 1999)
- *Muscidae* (Gomez et al., 1998; Rodrigues et al., 1999; Benghi et al., 2002)

- *Otitidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Sarcophagidae* (Gomez et al., 1998; Rodrigues et al., 1999; Benghi et al., 2002)
- *Sepsidae* (Zenón y Cerqueira, 1997)
- *Stratiomyidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Syrphidae* (Zenón y Cerqueira, 1997; Rodrigues et al., 1999)
- *Tabanidae* (Gomez et al., 1998; Rodrigues et al., 1999)
- *Tachinidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Tipulidae* (Rodrigues et al., 1999)
- *Trupaneidae* (Rodrigues et al., 1999)

Según diversas investigaciones, las principales especies que han sido reportadas como vectores foréticos de huevos de *Dermatobia hominis* son las siguientes:

- *Fannia bahiensis* (Gomes et al., 2002)
- *Fannia heydenii* (Granzotto et al., 1991; Gomes et al., 2002)
- *Fannia longipila* (Gomes et al., 2002)
- *Fannia pusio* (Gomes et al., 2002)
- *Haematobia irritans* (Leite et al., 1998)
- *Hemilucilia segmentaria* (Rezende et al., 2003)
- *Morellia humeralis* (Granzotto et al., 1991)
- *Musca domestica* (Zeledón, 1957; Granzotto et al., 1991; Zenón y Cerqueira, 1997)
- *Ophyra aenescens* (Rodrigues et al., 1999)
- *Psorophora confinnis* (Radostits et al., 2002)
- *Sarcopromusca pruna* (Azevedo et al., 2007; Zuluaga, 2011)
- *Stomoxys calcitrans* (Zeledón, 1957; Zenón y Cerqueira, 1997)
- *Synthesiomyia nudiseta* (Zenón y Cerqueira, 1997)

2.2.2 De la enfermedad

2.2.2.1 Sintomatología de la dermatobiasis

El ganado puede verse incómodo por los ataques de las moscas mientras pastan, lo que les impide alimentarse normalmente. La intranquilidad, el estrés y el malestar en los animales son comunes en este tipo de parasitosis, lo que origina anorexia y por consiguiente interfiere en la ganancia de peso, provocando mala condición corporal y caída en la producción láctea (Barriga, 2002).

La penetración de las larvas en la piel del hospedador se acompaña de dolor e inflamación local y formación gradual de pus. Los cueros son desechados durante el sacrificio y la producción de leche y carne se reduce (Merck, 2007).

Barboza et al. (2002), estudiaron la fase parasitaria y las alteraciones clínicas en bovinos infestados experimentalmente con larvas de *Dermatobia hominis*. El séptimo día post infestación ya era posible observar los nódulos de parásitos en los tejidos subcutáneos. Con el desarrollo larval, estos nódulos alcanzaron aproximadamente 2 a 3 cm de diámetro, y la duración de la fase parasitaria varió de 33 a 41 días. En relación con los parámetros clínicos estudiados (temperatura rectal, frecuencia cardiaca y respiratoria), no hubieron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los promedios del grupo infectado y el grupo control, durante el período de estudio. Las variaciones de los valores de temperatura rectal mostraron durante todo el período experimental estar en los límites de la normalidad.

Oliviera et al. (1996), analizaron la reacción histológica e inmunológica de la piel de ganado infestado experimentalmente con larvas L1 de *Dermatobia hominis*. El hallazgo de gran número de eosinófilos sugiere que son las células más importantes en la mediación de daño a *Dermatobia hominis*. Observan que las inmunoglobulinas vinculadas a las larvas muertas o en muda se han modificado, lo que podría representar una manifestación morfológica de un mecanismo que protege las larvas de la respuesta inmune del huésped. Refieren que grandes cantidades de antígenos solubles detectados a lo largo del trayecto fistuloso pueden ser importantes en el mantenimiento de este aparato por evitar el proceso de cicatrización normal.

Sancho et al. (1996), estudiaron la microflora asociada a las lesiones furunculares de larvas de *Dermatobia hominis* en el ganado, encontrando de manera significativa las siguientes especies bacterianas: *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *S. warneri*, *Bacillus subtilis* y *Escherichia coli*. Además *S. hycus*, *Moraxella phenylpiruvica*, *Moerella wisconsinensis*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris* y *P. rettgeri*.

Ladeira et al. (2010), infestaron dos animales en la escápula izquierda con larvas de *Dermatobia hominis*. Uno de ellos estaba infectado con *Mannheimia granulomatis*. Las biopsias de las lesiones fueron tomadas en los días 7; 14; 21 y 28 post infestación para posteriores estudios microscópicos histopatológicos, inmuno-histoquímicos y de electrones. En el animal infectado con las larvas hubo dermatitis eosinofílica, infiltración de células mononucleares y la proliferación de tejido conectivo caracterizó las lesiones histológicas. La inoculación simultánea de *Dermatobia hominis* y *Mannheimia granulomatis* causó, además de las lesiones características de la parasitosis, linfangitis y microabscesos eosinofílicos, cambios similares a los observados en los casos espontáneos de la enfermedad. *Mannheimia granulomatis* fue aislado de larvas que se reunieron 42 días después de la inoculación lo que demuestra que las bacterias pueden sobrevivir dentro de la larva de *Dermatobia hominis*. Los datos del estudio indican que las larvas de *Dermatobia hominis* pueden actuar como un factor que contribuye al desarrollo de paniculitis fibrogranulomatosa proliferativa.

Mello (2004), al evaluar la dinámica poblacional y la distribución corporal de las larvas de *Dermatobia hominis*, también recolectó sangre y observó variación de los leucocitos, relacionado con el número de neutrófilos y monocitos segmentados. Todas las células de la serie blanca reaccionan aumentando cuando se observa un elevado número nódulos.

2.2.2.2 Diagnóstico

La presencia de un forúnculo situado superficialmente con una abertura central, especialmente si hay más de uno, debe conducirnos a la sospecha de miasis (Barriga, 2002).

La observación directa de la larva obtenida de los forúnculos confirma el diagnóstico (Merck, 2007).

2.2.2.3 Tratamiento

Cuando son pocos los animales afectados, y éstos presentan relativamente pocas larvas, se practica la extirpación manual (Radostits et al, 2002).

Existen diferentes insecticidas de contacto y sistémicos en distintas formulaciones, disponibles para el tratamiento (Merck, 2007).

A través de los siglos, los agricultores de América Latina han tratado de controlar las larvas de *Dermatobia hominis* a través de una variedad de métodos como la extracción manual y la aplicación de productos químicos por medio de varias vías de administración. Durante los años 40 y 50 los insecticidas hidrocarburos clorados, aplicados como baños o aerosoles, se han utilizado con resultados variables. En los años 60 y 70, una serie de compuestos órgano-fosforados se han aplicado utilizando diferentes vías de administración (oral, subcutánea, intramuscular, en forma de aerosol, o como un "spot-on"). En los años 80, los resultados de numerosos ensayos llevados a cabo en Paraguay, Brasil y Colombia han demostrado que la ivermectina es plenamente eficaz en contra de los tres estadios larvales de *Dermatobia hominis* del ganado (Roncalli, 1984).

Moya-Borja et al. (1993), evaluaron la eficacia terapéutica y persistencia de la doramectina contra la *Dermatobia hominis* en ganado vacuno en Brasil.

Muniz et al. (1995), evaluaron la eficacia de la doramectina inyectable en el tratamiento y el control de infestaciones por *Dermatobia hominis* en América Latina. Realizaron tres estudios (en Brasil, Venezuela y Argentina) utilizando un protocolo común para investigar la eficacia de una única inyección subcutánea de doramectina a 200 mg/kg.

Lopez et al. (2007), realizaron un estudio con el fin de determinar la efectividad de un producto combinado de Cipermetrina y Clorpirifos contra larvas de *Dermatobia hominis*.

Borges et al. (2008), informan de un estudio acerca de la actividad endectocida de la formulación de 2,25% de ivermectina + 1,25 de abamectina, comparada con 3,15% de ivermectina y otra de 1% de doramectina.

Clyti et al. (2008), manifiestan que el tratamiento en humanos depende principalmente de la eliminación mecánica de la larva, que puede ser facilitada por inyección de lidocaína en la lesión previa a una solución al 1% de ivermectina.

Tang (2004), evaluó la eficacia de una solución inyectable de ivermectina al 3,15% en vacunos de engorde intensivo en Lima naturalmente infestados.

Ruiz y Rodríguez (2008), evaluaron la eficacia y la tolerancia de una solución inyectable sobre la base de ivermectina en ganado vacuno de la selva del Perú

Mendoza et al. (2006), en el caserío de Nogal, distrito de Jaén, Cajamarca, evaluaron la ivermectina en el control de garrapatas, dermatobia y nemátodos gastrointestinales del ganado vacuno.

Mera (2009), en el caserío Chunchuquillo, distrito de Colasay (Jaen, Cajamarca) evaluó la eficiencia de la ivermectina y abamectina al 3,5% en el tratamiento de dermatobiasis bovina.

Aquino (2011), evaluó 20 vacunos naturalmente infestados con *Dermatobia hominis* en el distrito de Salitral, provincia de Morropón, departamento de Piura. Comparó la efectividad y persistencia de la ivermectina al 1% vía subcutánea y del fipronil al 1% vía topical.

2.2.2.4 Control

Idealmente el control debe realizarse antes de que las larvas de la mosca infecten al hospedero. Esto es difícil, porque *Dermatobia hominis* penetra tanto a través de micro heridas como de piel sana, de modo que evitarlas heridas cutáneas en la época de moscas no afecta grandemente el parasitismo (Barriga, 2002).

El uso de repelentes es efectivo, pero como deben renovarse a diario, es virtualmente impracticable en los animales domésticos (Barriga, 2002).

Los sistemas de autoaplicación de insecticidas pueden ayudar en algo pero difícilmente resolverán el problema (Barriga, 2002).

El uso de insecticidas residuales, ya sean tópicos o sistémicos, como preventivos o curativos, es también efectivo pero menudo demasiado caro en droga y mano de obra cuando se trata de muchos animales (Barriga, 2002).

Moya-Borja et al. (1993), evaluaron la eficacia terapéutica y persistencia de la doramectina contra la *Dermatobia hominis* en ganado vacuno en Brasil. Concluyen que la persistencia de una inyección única de doramectina se extendió más allá de 35 días, y no hubo nódulos en los terneros tratados en cualquier momento. Por el contrario, todos los terneros tratados con solución salina desarrollaron nódulos con presencia de larvas viables registrados a los 6, 12 y 18 días post-infestación.

Mello (2004), evaluó la respuesta inmune humoral y celular bovina a la aplicación de un antígeno preparado con larvas de segundo y tercer estadio de *Dermatobia hominis*. Se establecieron tres grupos de 8 animales cada uno. El primero recibió el extracto de larvas, el segundo no recibió tratamiento y el tercero era de animales parasitados. Los animales inmunizados recibieron tres aplicaciones del extracto en intervalos de 15 días. Se evaluó la respuesta celular (reacción) por medio de análisis de sangre y la formación de anticuerpos mediante la prueba de inmunoensayo enzimático - ELISA. El primer grupo alcanzó los niveles más altos en el día 45. El número de nódulos que se encontraron en los animales no vacunados fue de 148% mayor que el de los animales que habían recibido el extracto de larvas. El contacto previo de los animales inmunizados con los antígenos de *Dermatobia hominis* estimuló una mayor producción de neutrófilos, eosinófilos y monocitos. Los mismos resultados se observan en un estudio posterior (Mello et al. 2007).

2.2.2.5 Importancia de la dermatobiasis en salud pública

Dermatobia hominis produce una miasis obligada, pues debe cumplir necesariamente una fase parasitaria en el hospedero, que comúnmente suelen ser los bovinos, ovinos o perros, pero puede producirse una infección accidental en el hombre (Barriga, 2002).

Esta miasis puede afectar a personas de ambos sexos y de todas las edades. Alcanza una mortalidad menor al 10% y generalmente se asocia con lesiones cerebrales o en otras partes del sistema nervioso. Dentro de los factores de riesgo se pueden mencionar: exposición de úlceras, infecciones bacterianas de heridas o cavidades naturales, extremo descuido del aseo personal y tareas relacionadas con la cría de animales de campo (Zúñiga, 2009).

Los lugares preferidos para la infestación humana son el tronco, los muslos, brazos, glúteos y la espalda. Las complicaciones más frecuentes son derivadas de la sobreinfección y a la manipulación de los forúnculos sin condiciones de asepsia (Zúñiga, 2009).

Diversos autores reportan casos de personas que contrajeron la enfermedad en zonas prevalentes de Centro América. Hay reportes de personas infestadas en México (Guaraldi et al., 1993; Lopez, 2004; Quintanilla et al., 2005; Fierro et al., 2010); en Belice (Sue-Ho y Lindo, 1995; Boruk et al., 2006; Garvin y Singh, 2007; Ofordeme et al., 2007; Cottom et al., 2008; Mahal y Sperling, 2012; West, 2013); en Panamá (Powers et al., 1996; Ting y Barankin, 2008); en Costa Rica (Contreras et al., 2004; Varani et al., 2007; Guy et al., 2008); en Guatemala (Maier y Hönigsmann, 2004) y en Jamaica (Veraldi et al., 2009)

En Sudamérica existen reportes de infestaciones humanas en Argentina (Vaquero y Azcue; 2008); en Boliva (Schwartz y Gur, 2002); en Brasil (Van Bemmelen y Van Der Kaay, 1983; Calderaro et al., 2008); en Colombia (De Lucas et al., 2008; Marco et al., 2008); en Ecuador (Nagamori et al., 2007; Lara et al., 2014); en Guyana (Flandrois et al., 2009); en la Guayana Francesa (Clyti et al., 2008a; Clyti et al., 2008b; Cardot et al., 2008); en Surinam (Zupan-Kajcovski et al., 2004); en Uruguay (Veraldi et al., 1998; Contreras, 2013) y en Venezuela (Chaccour; 2005; Dickson et al., 2009).

Existe incluso un reporte de un humano que contrajo la dermatobiasis en el continente Africano, en Senegal (Calleja et al., 2008)

Chaccour (2005), reporta la infestación en pobladores indígenas Pemón de la Gran Sabana Venezolana. Indica que en Venezuela ha habido reportes esporádicos de casos de infestación humana desde 1963.

En Perú, Desruelles et al. (1999), informan dos casos de miasis cutánea humana por *Dermatobia hominis* en pacientes que tomaban dos diferentes tours en Puerto Maldonado.

Otros casos de dermatobiasis en humanos que se infestaron en Perú han sido reportados por Gorani et al. (1999), Kožnerová y Daniel (2000), Logar et al. (2001); Muñoz et al. (2006), Bongiorno et al. (2007) y por Elsendoorn et al. (2010).

2.2.2.6 Pérdidas económicas

Se considera que la pérdida económica causada por *Dermatobia hominis* a la industria bovina, es grande. Se estima en US\$ 200 millones los perjuicios económicos anuales para América Latina (Reyes y Ganoza, 2014).

Pérez (2007), indica que en Centroamérica se pierden anualmente más de US\$ 51 millones por causa del tórsalo (casi US\$ 5 por bovino).

Existen pocos estudios sobre pérdidas directas de la producción; se reportan descensos de entre un 18 a 25% en la producción diaria de leche y de entre un 10 y 14% en la ganancia diaria de peso (Pérez, 2007).

El impacto del tórsalo en humanos ha sido subestimado por el Sector Salud. Con el desarrollo de los conceptos del ecoturismo, turismo de aventura y otras actividades recreativas asociadas con visitas al medio rural (principalmente selvático) este problema será cada vez más valorado y se dimensionará mejor su impacto negativo. El crecimiento de reportes de infestaciones por tórsalo a turistas visualiza un impacto negativo a la afluencia de turistas (Pérez, 2007).

El principal daño al ambiente está asociado a la utilización de los químicos para el control y combate del parásito mismo y sus vectores. Los baños con insecticidas por aspersión son utilizados sobre y sub dosificados causando intoxicaciones a los animales, operarios, así como la acumulación de insecticidas en el aire, agua o creando resistencia a los vectores asociados. Los costos por el combate químico se estiman en US\$ 2,40 por animal tratado (Pérez, 2007).

Las pérdidas económicas causadas por la dermatobiasis en Colombia fueron estimadas en 1977, aproximadamente en 960 millones de pesos (31 millones de dólares) al año (Valencia et al., 2007).

En Colombia la dermatobiasis es endémica en el Piedemonte Llanero del Meta, Casanare y Arauca, siendo quizás la enfermedad parasitaria que mayores pérdidas económicas ocasiona, sumado al fuerte impacto estético que ocasionan los daños mecánicos sobre la piel (Villar, 1998).

Las pérdidas causadas por *Dermatobia hominis* en Panamá se estiman en más de 15 millones de dólares. Un estudio elaborado por consultores del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) muestra que las pérdidas causadas por el tórsalo —que en el 2002 se estimaban en 10 millones de dólares— aumentaron durante el 2003. Un análisis de campo más reciente estimó las pérdidas en 15 millones de dólares (La Prensa, 2004).

Chagas et al. (2012), expresan que las pieles de animales parasitados con *Dermatobia hominis* antes del sacrificio son de menor calidad intrínseca, ya que la región de la piel donde fue instalada la larva sufre modificaciones estructurales profundas resultando en disminución de la resistencia a la tracción.

Entrevistas con industriales del cuero de 3 países (Costa Rica, Panamá, Guatemala), todos coincidieron en que el tórsalo es el principal daño que se observa en los cueros centroamericanos. Ello se da porque la mayoría de los daños mecánicos pueden disimularse mediante procesos “cosméticos” (lijado, pintura) pero el tórsalo perfora el cuero, lo que, luego de la cicatrización en el animal vivo, deja el cuero más débil y sujeto a rupturas durante la elaboración de productos finales. Se estima que el 30% de los cueros pierden US\$ 10 c/u por los daños (Pérez, 2007).

En San Ignacio (Cajamarca) las pérdidas económicas causadas por dermatobiasis han sido calculadas por Rodríguez (1985), mientras que en Jaén las han calculado por Bautista (2002) y por Saavedra y Torrel (2003).

2.2.3 De la epidemiología

2.2.3.1 Triada epidemiológica

Ningún individuo animal o vegetal vive aislado en el ambiente que habita, se encuentra en medio de una compleja trama de factores que gravitan en su salud (Jaramillo y Martínez, 2010).

La presentación de un fenómeno mórbido se encuentra influida por factores inherentes del agente patógeno, el hospedador y el ambiente; y no ejercen sus efectos por separado sino que interactúan en la inducción de la enfermedad. Cada uno de los componentes de la triada, presenta características de importancia epidemiológica (Jaramillo y Martínez, 2010).

El agente etiológico es un organismo, elemento, sustancia o fuerza, animada o inanimada, cuya presencia o ausencia según sea el caso, con un hospedero o huésped susceptible y bajo condiciones ambientales apropiadas sirve como estímulo para iniciar o perpetuar una enfermedad (Jaramillo y Martínez, 2010). Para la presente tesis el agente etiológico es la mosca *Dermatobia hominis*.

El hospedero es un animal vivo, que en circunstancias naturales permite el alojamiento de un agente infeccioso y que puede o no sufrir la acción de dicho agente. Son diversas las características del hospedero que repercutirán en su interacción con el agente y todas actúan en la susceptibilidad, entendiendo por ésta como la probabilidad de desarrollar o no una enfermedad (Jaramillo y Martínez, 2010). Para la presente tesis el hospedero lo representan los bovinos de la especie *Bos primigenius*, subespecies *B. p. taurus* (vacuno doméstico) y *B. p. indicus* (cebú).

2.2.3.2 El factor ambiental

El ambiente es el medio físico, biológico y socioeconómico en el cual el hospedero y agente habitan, consecuentemente pueden interactuar. Dentro del entorno físico es posible identificar al clima y las condiciones atmosféricas. El tipo de suelo, orografía, hidrografía, tienen efecto directo sobre la presencia, permanencia, proliferación y diseminación de los hospedadores y sus agentes (Jaramillo y Martínez, 2010).

El entorno biológico está integrado por flora y fauna, determina en principio la presencia del hospedero en la zona, así como de la red de posibles interacciones a través de su ubicación en el nicho ecológico, además ubica al hospedero o a otras especies como reservorios, vectores, fuentes de infección, al igual que los posibles mecanismos de transmisión (Jaramillo y Martínez, 2010).

En lo socioeconómico, algunos de los componentes son: manejo, higiene ambiental, grado de tecnificación, costumbres y hábitos por parte de la comunidad, estructura de producción, vías de comunicación, entre otros, los cuales pueden favorecer la presencia del agente como del hospedero (Jaramillo y Martínez, 2010).

Según Pulgar (1987), en el Perú existen ocho regiones naturales. La división ha sido sistematizada de acuerdo a pisos altitudinales, flora y fauna. El departamento de Piura tendría cuatro regiones, de oeste a este: Costa o chala (menor a 500 msnm.), Yunga (de 500 a 2 300 msnm.), Quechua (de 2 300 a 3500 msnm.) y Suni (de 3 500 a 4 100 msnm.).

Según Brack y Mendiola (1980), consideran que en el Perú hay dos ecorregiones marinas y nueve terrestres. En el departamento de Piura existen las dos ecorregiones marinas (mar frío de la corriente peruana y mar tropical) y cuatro ecorregiones terrestres: Desierto costero, Bosque seco ecuatorial, Selva alta y Páramo.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1 Términos zootécnicos

2.3.1.1 Bovino

Del latín *bovinus*. Pertenciente o relativo al toro o a la vaca. Se dice de todo mamífero rumiante, con el estuche de los cuernos liso, el hocico ancho y desnudo y la cola larga con un mechón en el extremo. Son animales de gran talla y muchos de ellos están reducidos a domesticidad (RAE, 2014).

Mamífero de la subfamilia *Bovinae*, que pertenece a la familia *Bovidae* (Wilson y Reeder, 2005).

2.3.1.2 Ternero (a)

De tierno. Cría de la vaca (Oteiza y Carmona, 2001:296).

Bovino menor de 1 año de edad.

2.3.1.3 Torete

Toro joven (Oteiza y Carmona, 2001:299)

Bovino macho mayor de 1 año de edad que aún no ha sido utilizado con fines reproductivos.

2.3.1.4 Toro

Bos taurus taurus. Mamífero rumiante doméstico de la clase ungulados, artiodáctilos (Oteiza y Carmona, 2001:299).

Del latín *taurus*. Bóvido, salvaje o doméstico, macho adulto del ganado vacuno o bovino, que presenta cabeza gruesa y provista de dos cuernos, piel dura, pelo corto y cola larga (RAE, 2014).

Bovino macho reproductor.

2.3.1.5 Vaca

Del latín *vacca*. Hembra del toro (RAE, 2014).

Hembra adulta del toro (Oteiza y Carmona, 2001:308).

Hembra bovina reproductora.

2.3.1.6 Vaquilla

Tenera de año y medio a dos años (RAE, 2014).

Tenera próxima cubrirse (Oteiza y Carmona, 2001:309).

Hembra bovina mayor de 1 año de edad que aún no ha sido utilizada con fines reproductivos.

2.3.2 Términos biomédicos

2.3.2.1 *Dermatobia hominis*

Mosca de la familia *Cuterebridae* (Brauer, 1889), que mide unos 12 mm de longitud. Habita de forma natural en zonas boscosas (Barriga, 2002).

Agente etiológico de la dermatobiasis o tupe.

2.3.2.2 Dermatobiasis:

Miasis producida por las larvas de la mosca *Dermatobia hominis*.

2.3.2.3 Huevo

Del latín *ovum*. Cuerpo redondeado, de tamaño y dureza variables, que producen las hembras de las aves o de otras especies animales, y que contiene el germen del embrión y las sustancias destinadas a su nutrición durante la incubación (RAE, 2014).

El huevo de *Dermatobia hominis* es navicular con el extremo anterior plano, el extremo posterior curvado, las caras dorsal y lateral redondeadas, y la ventral plana (Ríos, 1988).

2.3.2.4 Larva

Del latín *larva* = fantasma. Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y la organización propia de los adultos de su especie (RAE, 2014).

Estadío parasítico de la mosca *Dermatobia hominis* y de aspecto vermiforme.

2.3.2.5 Miasis

Gusanera. Llaga o parte donde se crían gusanos (RAE, 2014).

Desarrollo de moscas dípteras larvarias en los tejidos de los órganos humanos y otros animales domésticos o salvajes (Merck, 2007).

Enfermedad producida por larvas de moscas.

2.3.2.6 Pupa

Crisálida. En los insectos con metamorfosis completa, estado quiescente previo al de adulto (RAE, 2014).

2.3.2.7 Vector

Del latín *vector* = que conduce. Ser vivo que puede transmitir o propagar una enfermedad (RAE, 2014).

Insecto que transporta los huevos de *Dermatobia hominis*.

2.3.3 Términos climatológicos

2.3.3.1 Humedad.

Cualidad de húmedo. Agua de que está impregnado un cuerpo o que, vaporizada, se mezcla con el aire (RAE, 2014).

Factor importante del ambiente de los alojamientos, tanto para el confort como para la higiene, expresada por la cantidad de agua en la atmósfera y especificada en porcentaje (Oteiza y Carmona, 2001:184).

2.3.3.2 Temperatura

Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. Su unidad en el Sistema Internacional es el kelvin (K) (RAE, 2014).

Factor ecológico que, unido a la humedad relativa óptima, constituye lo que en zootecnia se conoce como área de comodidad climática, en donde el animal vive y se reproduce en condiciones ideales (Oteiza y Carmona, 2001:295).

2.3.4 Términos geográficos

2.3.4.1 Altitud

Del latín *altitudo*. Distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar (RAE, 2014).

Metros sobre el nivel del mar (msnm.) del predio inspeccionado.

2.3.4.2 Latitud

Del latín *latitūdo*. Distancia que hay desde un punto de la superficie terrestre al Ecuador, contada en grados de meridiano (RAE, 2014).

Distancia hacia el Sur desde la línea ecuatorial hasta el predio.

2.3.4.3 Longitud

Del lat. *longitūdo*. Distancia expresada en grados, entre el meridiano de un punto y otro tomado como referencia en el Ecuador (RAE, 2014).

Distancia hacia el Oeste desde el meridiano de Greenwich hasta el predio.

2.3.5 Términos epidemiológicos

2.3.5.1 Densidad poblacional

Número de individuos de la misma especie que viven por unidad de superficie (RAE, 2014).

Número de bovinos que viven en un kilómetro cuadrado (bovinos/Km²).

2.3.5.2 Frecuencia

Del latín *frequentia*. Repetición mayor o menor de un acto o de un suceso (RAE, 2014).

Porcentaje de bovinos con determinada característica respecto al grupo de bovinos con dermatobiasis.

2.3.5.3 Prevalencia

Proporción de personas que sufren una enfermedad con respecto al total de la población en estudio (RAE, 2014).

Porcentaje de bovinos con dermatobiasis respecto al total de bovinos inspeccionados.

2.3.5.4 Riesgo

Contingencia o proximidad de un daño (RAE, 2014).

Conjunto de características de un distrito que lo hacen más propenso a desarrollar el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

2.3.6 Términos de división política

2.3.6.1 Distrito

Del latín *districtus*, de *distingĕre* = separar. Cada una de las demarcaciones en que se subdivide un territorio o una población para distribuir y ordenar el ejercicio de los derechos civiles y políticos, o de las funciones públicas, o de los servicios administrativos (RAE, 2014).

Área geográfica y política en que se divide una provincia.

2.3.6.2 Provincia

Del latín *provincĭa*. Cada una de las grandes divisiones de un territorio o Estado, sujeta por lo común a una autoridad administrativa (RAE, 2014).

Área geográfica y política en que se divide la región o departamento de Piura.

2.3.6.3 Región

Cada una de las grandes divisiones territoriales de una nación, definida por características geográficas e histórico-sociales, y que puede dividirse a su vez en provincias, departamentos, etc. (RAE, 2014).

Área geográfica y política en que se divide el territorio nacional del Perú.

2.3.7 Términos de caracterización de riesgo epidemiológico distrital

2.3.7.1 Distrito enzoótico

Distrito que presenta animales positivos a dermatobiasis.

2.3.7.2 Distrito enzoótico de alto riesgo

Distrito enzoótico que reúne todas las condiciones favorables para mantener el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

2.3.7.3 Distrito enzoótico de bajo riesgo

Distrito que no reúne las condiciones favorables para mantener el ciclo biológico de *Dermatobia hominis* pero que presentó animales positivos a dermatobiasis en el momento de la inspección.

2.3.7.4 Distrito libre

Distrito que no presenta animales con dermatobiasis.

2.3.7.5 Distrito libre de alto riesgo

Distrito en el que no existen animales con dermatobiasis pero que reúne las condiciones favorables para mantener el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

2.3.7.6 Distrito libre de bajo riesgo

Distrito en el que no existen animales con dermatobiasis y que tampoco reúne las condiciones para mantener el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

2.3.7.7 Distrito libre sin riesgo

Distrito con densidad poblacional bovina muy baja y que tampoco reúne las condiciones para mantener el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

CAPÍTULO III

DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de la investigación es la región (departamento) de Piura.

Piura fue creada por Ley del 30 de marzo de 1861. Está situada en el litoral norte del territorio peruano al sur de la Línea Ecuatorial. Sus coordenadas geográficas se encuentran entre los 4° 04' 50" y 6° 22' 10" de Latitud Sur y 79° 13' 15" y 81° 19' 35" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. Sus límites son por el Norte con el Departamento de Tumbes y la República del Ecuador; por el Este con la República del Ecuador y el Departamento de Cajamarca; por el Sur con el Departamento de Lambayeque; y por el Oeste con el Océano Pacífico (INEI, 1999).

Políticamente se divide en 8 provincias y 64 distritos. En la región costera se ubican las provincias de Piura, Sullana, Talara, Paita, Sechura y parte de la provincia de Morropón; mientras que la región sierra se ubican las provincias de Ayabaca, Huancabamba y parte oriental de la provincia de Morropón (INEI, 1999).

Su altitud varía desde -36 msnm. (Bayóvar) hasta los 3 967 msnm. (Cerro Negro), (INEI, 1999).

El clima de la Región Piura es desértico y semi-desértico en la costa y vertientes andinas occidentales; sub-tropical en las vertientes orientales. Las precipitaciones son escasas, salvo cuando se produce el fenómeno de "El Niño" (INEI, 1999).

Las temperaturas máximas llegan a 42°C y las mínimas a 15°C que corresponden a los meses de febrero y junio respectivamente (INEI, 1999).

La humedad promedio anual es del 66%, la presión atmosférica media anual es de 1008,5 milibases en tanto que los vientos que siguen una dirección sur a una velocidad promedio de 3 m/s. (INEI, 1999).

3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS, UNIVERSO Y MUESTRA

3.2.1 Unidad de análisis

Lo constituyó el bovino sometido a inspección semiológica

3.2.2 Universo

El universo está conformado por la población bovina de la Región Piura que es de 208 181 (INEI, 2012), donde se pretendió demostrar la presencia de *Dermatobia hominis*.

3.2.3 Muestra

El número de animales inspeccionados en toda la Región Piura fue de 2202 bovinos, distribuidos en los 64 distritos de las ocho provincias de la Región Piura.

Teniendo en cuenta que la población bovina a nivel provincial es muy variable, la muestra se determinó de cuatro maneras:

- Para la provincia de Talara, con población de 377 bovinos, la muestra calculada fue del 10% de la población (Calzada, 1982), que corresponde a 38 bovinos.
- Para provincias con población entre 1000 y 10 000 bovinos, como son Paita, Sechura y Sullana, el tamaño muestral fue hallado usando la fórmula estadística con un error estimado de 10% ($e=0,1$), habiéndose calculado 93 bovinos para Paita, 94 para Sechura y 96 para Sullana.
- Para la provincia de Piura con población de 25 633 bovinos, se utilizó la misma fórmula pero con error estimado de 7,5% ($e=0,75$), debiéndose inspeccionar al menos 170 bovinos.
- Para provincias con población mayor a 45 000 bovinos, como son Ayabaca, Huancabamba y Morropón, se utilizó la misma fórmula pero con error estimado de 5% ($e=0,5$), habiéndose calculado 382 bovinos para Ayabaca y Huancabamba, y 381 para Morropón.

La fórmula estadística utilizada para determinar la muestra fue la siguiente (Calzada, 1982):

$$\frac{Nz^2pq}{e^2(N-1)+z^2pq}.$$

Donde:

N = tamaño de la población a nivel provincial.

Z = Valor correspondiente a la distribución de Gauss. $Z\alpha = 1,96$ para $\alpha=0,05$

e = error de la estimación (0,05; 0,075 y 0,10 de acuerdo a la población bovina)

p = Prevalencia. Como se desconocía, aplicamos $p=0,5$ que hace mayor el tamaño muestral.

$q = 1 - p$

La muestra calculada por cada provincia se presenta en el Apéndice 7.

Teniendo en cuenta la muestra calculada provincial se calculó la muestra distrital, la cual es proporcional a la población bovina (Calzada, 1982).

La muestra calculada por cada distrito se presenta en el Apéndice 1.

La población muestral (muestra calculada) para toda la Región fue de 1640 bovinos, que se incrementó a 2 202 bovinos al momento de ejecutar la investigación, esto debido a que en cada caserío se inspeccionaron todos los animales del predio seleccionado.

En la Tabla 1 se presenta la muestra calculada y los animales inspeccionados por provincias.

Tabla 1. Población muestral a nivel provincial

Provincia	N° Distritos	Población bovina*	Muestra calculada	Bovinos inspeccionados
Ayabaca	10	64 464	382	382
Huancabamba	8	57 222	382	447
Morropón	10	45 731	381	435
Piura	9	25 633	170	456
Sullana	8	9 306	96	128
Sechura	6	3 026	94	152
Paita	7	2 422	93	130
Talara	6	377	42	72
TOTAL	64	208 181	1 640	2 202

(*) IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012)

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Selección de los caseríos, predios y bovinos

En cada distrito se seleccionaron caseríos que contaban con población bovina.

En el caserío se ubicó al menos un predio donde se inspeccionaron todos los bovinos.

Si el número de animales inspeccionados resultó inferior al requerido por la muestra, se completó con animales de otro predio cercano.

3.3.2 Registro de variables geográficas

En el “Registro de Inspección Semiológica” (Apéndice 2) se anotó la Provincia, Distrito y Caserío del predio seleccionado. Utilizando el GPS (GPSMAP® 62S GARMIN) se registró la altitud, latitud y longitud.

3.3.3 Registro de variables climatológicas.

En el “Registro de Inspección Semiológica” (Apéndice 2), utilizando el termohigrómetro (VWR Traceabel® Modelo 62344-734) se registró la temperatura ambiental y la humedad relativa.

Para esto, al llegar al predio se puso en cero la información del termohigrómetro. Posteriormente, al finalizar la inspección semiológica, se anotó la temperatura ambiental máxima y mínima así como, la humedad relativa máxima y mínima, registradas durante la permanencia en el predio. El promedio de las mediciones se utilizó para el análisis de estas variables.

En este momento también se anotó la fecha y hora de recolección de estos datos.

3.3.4 Inspección semiológica de los animales

Para la inspección individual, con ayuda de otra persona, se sujetaba el bovino manualmente o con una soga, dependiendo de la docilidad.

En el “Registro de Inspección Semiológica” (Apéndice 2) se registró su categoría y se procedió a la inspección del bovino empezando por el miembro anterior izquierdo, siguiendo por el lado izquierdo del cuello, la cabeza, lado derecho del cuello, miembro anterior derecho, dorso, costillar y abdomen del lado derecho, miembro posterior derecho, grupa, miembro posterior izquierdo, abdomen, dorso, y costillar del lado izquierdo.

Se anotó la región anatómica parasitada que presentó nódulos producidos por larvas de *Dermatobia hominis*.

En observaciones se anotó si en el predio existía algún animal parasitado proveniente de otra zona geográfica.

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

3.4.1 Determinación de la densidad poblacional

Las variables demográficas se determinaron con la información del IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012).

La densidad poblacional bovina (DPB) ha sido calculada mediante la siguiente fórmula:

$$DPB = \frac{\text{Población bovina}}{\text{Superficie en Km}^2}$$

La determinación de la desviación estándar permitió ubicar los rangos de dispersión de la DPB, por lo que se utilizó $X \pm \sigma$.

3.4.2 Determinación de la prevalencia

La prevalencia P fue calculada mediante la siguiente fórmula (Cepanzo, 2000):

$$P = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales positivos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de animales inspeccionados}}$$

La determinación del intervalo de confianza IC (al 95%) permitió determinar rangos de dispersión de la prevalencia, por lo que se utilizó la siguiente fórmula (Jaramillo y Martínez, 2010):

$$IC = p \pm Z \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

Donde	p	=	prevalencia obtenida
	Z	=	1,96
	q	=	1 - p
	n	=	número de muestras

3.4.3 Asociación de variables

Las variables geográficas y climatológicas se analizaron con la información recolectada en campo.

Para la asociación de la prevalencia con otras variables (densidad poblacional, altitud, temperatura ambiental y humedad relativa) de manera independiente, se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado, según la siguiente fórmula (Calzada, 1982):

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^K \left[\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Donde	O_i	=	Frecuencia observada
	E_i	=	Frecuencia esperada
	X_c^2	=	Valor calculado
	X_t^2	=	Valor en tabla

Decisión:

Si $X_c^2 > X_t^2$ entonces existe asociación estadística significativa.

Si $X_c^2 < X_t^2$ entonces no existe asociación estadística significativa.

Para X_t los grados de libertad (gl) = (F-1) (C-1)

Donde: F= filas; C= columnas

También se determinó la regresión simple (R^2) que describe la variable prevalencia (X) en función de cada variable (Y) como: densidad poblacional, altitud, temperatura ambiental y humedad relativa.

3.4.4 Regresión lineal múltiple

Para determinar de manera conjunta cómo las variables en estudio (densidad, altitud, temperatura y humedad) influyen sobre la prevalencia de dermatobiasis bovina en la región de Piura, se realizó el análisis de regresión lineal múltiple, donde:

- *Hipótesis nula*: “La prevalencia no está influenciada por la altitud, la temperatura, la humedad y la densidad”.
- *Hipótesis alternativa*: “Existe algún tipo de influencia de las variables independientes sobre la prevalencia”.

3.4.5 Caracterización de riesgo epidemiológico distrital

Al concluir el análisis se caracterizó cada distrito como enzoótico (con prevalencia) o libre.

En los distritos libres se definió si las variables lo caracterizan como de alto, mediano, bajo o sin riesgo para el desarrollo de *Dermatobia hominis*.

En los distritos enzoóticos se definió si las variables lo caracterizan como de alto, mediano, bajo riesgo para fines de control o erradicación de la *Dermatobia hominis*.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE LA PREVALENCIA

4.1.1 Prevalencia regional

Se han visitado 61 distritos de las ocho provincias de la Región Piura y se ha conseguido inspeccionar un total de 2 202 bovinos en 226 predios.

De acuerdo al estudio, la prevalencia de la región Piura es de 12,31%, según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura

Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
2 202	271	12,31 \pm 2,43%

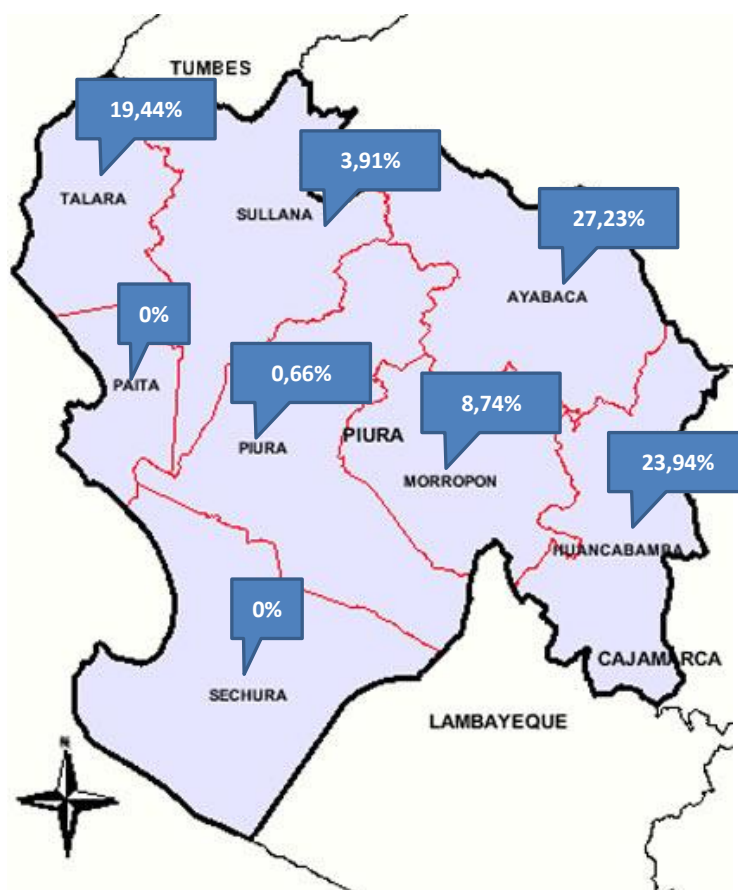
26 distritos son prevalentes a dermatobiasis bovina. En estos distritos se han visitado 131 predios, de los cuales 71 presentaron casos de infestación por *Dermatobia hominis*, representando 54,2%. Este porcentaje de predios infestados es inferior al 95% de fincas reportadas en Nicaragua por Villarino et al. (2003). Esta diferencia podría deberse a que Nicaragua cuenta con más territorio enzoótico a dermatobiasis que la región Piura.

4.1.2 Prevalencia provincial

Se han visitado las 8 (ocho) provincias de la Región Piura, de las cuales seis son prevalentes a dermatobiasis bovina, como se muestra en la Tabla 3 y Gráfico 1.

Tabla 3. Prevalencia provincial de dermatobiasis bovina en la Región Piura

Provincia	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Ayabaca	382	104	27,23 \pm 7,91 %
Huancabamba	447	107	23,94 \pm 7,01 %
Morropón	435	38	8,74 \pm 4,70 %
Paíta	130	0	0,00 %
Piura	456	3	0,66 \pm 1,32 %
Sechura	152	0	0,00 %
Sullana	128	5	3,91 \pm 5,95 %
Talara	72	14	19,44 \pm 16,20 %
Total	2202	271	12,31 \pm 2,43 %

**Gráfico 1. Prevalencia provincial de dermatobiasis bovina en la Región Piura**

Las prevalencias provinciales son inferiores a las reportadas por Duarte y Pérez (2006), para San Pedro de Lóvago (Nicaragua), en donde la prevalencia es de 81%. También son inferiores al 69,36% reportada por Benghi et al. (2002), para Palotina (Paraná, Brasil), y al 52,7% publicado por Gatto y Moya (2000), para Río de Janeiro (Brasil). Estos lugares presentarían condiciones ambientales favorables para el mantenimiento del ciclo biológico de *Dermatobia hominis* y una mayor densidad poblacional bovina respecto a las provincias de Piura.

A nivel nacional las prevalencias provinciales son inferiores a las reportadas para Jaén por Bautista (2002), y por Saavedra y Torrel (2003), quienes informan prevalencias superiores al 62%. También son inferiores al 40% reportado por Rodríguez (1985), para la provincia de San Ignacio en Cajamarca. La alta prevalencia de estos reportes se deben a que las provincias de Jaén y San Ignacio comprenden zonas de selva, que es el ambiente natural de *Dermatobia hominis*, a diferencia de las provincias de Piura que incluyen zonas de sierra a las que se ha adaptado esta mosca.

Las prevalencias de las provincias de Ayabaca (27,23%), y Huancabamba (23,94%), son superiores al 15,2% reportado por Sanavria et al. (2002), para Río de Janeiro, quienes recabaron su información en el frigorífico de Nilópolis, el cual se ubica en la costa sureste de Río de Janeiro, razón por la cual la prevalencia de 15,2% resultaría similar estadísticamente a la prevalencia de Talara (19,44±16,20%).

A nivel nacional, las prevalencias de las provincias de Ayabaca (27,23%), y Huancabamba (23,94%), son superiores al 11,56% reportado por Benel (1997), para Chiclayo. La diferencia se explicaría por la ubicación geográfica del camal de Chiclayo (en la costa), y que su prevalencia se deba sólo a los bovinos abastecidos desde la selva. Curiosamente este investigador informa que los animales procedentes de Huancabamba no presentaban dermatobiasis, por lo que creemos que el origen de los bovinos sea de caseríos no prevalentes del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba.

Las provincias de Paita y Sechura no presentaron animales con dermatobiasis.

4.1.3 Prevalencia de la provincia de Ayabaca

Como ya se indicó, a nivel provincial, Ayabaca es la que presenta mayor prevalencia (27,23%), dado que los diez distritos visitados muestran animales positivos, como se muestra en la Tabla 4 y Gráfico 2.

Tabla 4. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Ayabaca.

Distrito	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Ayabaca	98	1	1,02 \pm 03,53 %
Frías	80	50	62,50 \pm 18,80 %
Jililí	12	5	41,67 \pm 49,44 %
Lagunas	19	8	42,11 \pm 39,35 %
Montero	16	6	37,50 \pm 42,05 %
Pacaiyampa	60	2	3,33 \pm 08,05 %
Paimas	15	8	53,33 \pm 44,75 %
Sapillica	14	8	57,14 \pm 45,95 %
Sicchez	21	14	66,67 \pm 35,74 %
Suyo	47	2	4,26 \pm 10,23 %
Total	382	104	27,23 \pm 7,91 %

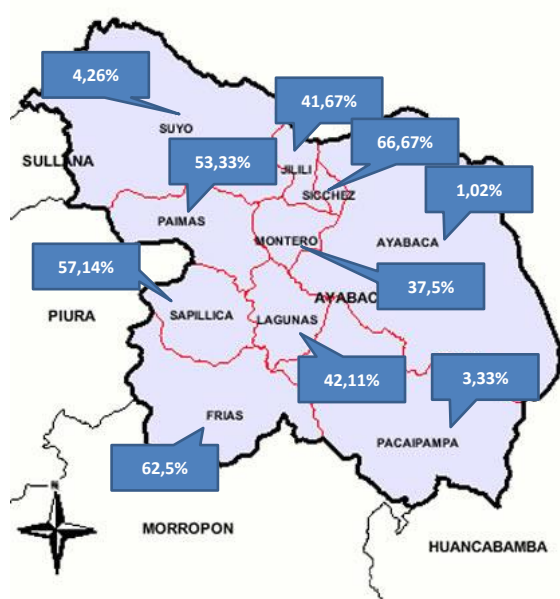


Gráfico 2. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Ayabaca

Tres distritos de la provincia de Ayabaca muestran prevalencias inferiores al 5%, como son Ayabaca (1,02%), Pacaipampa (3,33%) y Suyo (4,26%).

La baja prevalencia en el distrito de Ayabaca (1,02%), se debe a que solamente un predio con altitud de 2 091 msnm. presentó animales positivos, los que se habían infestado al pastorear en zonas de menor altitud. El resto de predios eran libres y estaban comprendidos entre los 2 155 y 2 696 msnm.

La baja prevalencia en el distrito de Pacaipampa (3,33%) se debe a que solamente un predio con altitud de 1522 msnm. presentó animales positivos. Los predios con altitud comprendida entre los 1787 y 2 282 msnm. eran libres.

En el distrito de Suyo (4,26%) se encontraron animales positivos a pesar de que los predios visitados están por debajo de los 440 msnm. Esto se debe a que los animales, los cuales se crían de manera extensiva, pastorean en zonas de mayor altitud donde se infestan con dermatobiasis.

Tantaleán y Regalado (2006), en la investigación sobre la incidencia de enfermedades parasitarias en ganado vacuno del distrito de Jililí (Ayabaca-Piura-Perú), reportan que el 59,36% de bovinos se encontraron infestados por *Dermatobia hominis* en dicho distrito. Aunque la prevalencia reportada en aquel año es numéricamente superior al 41,67% encontrado en esta oportunidad, la inclusión del intervalo de confianza (41,67±49,44%) nos indica que no habría diferencia estadística entre estos valores. La diferencia numérica se explicaría en que Tantaleán y Regalado (2006) inspeccionaron un mayor número de caseríos y animales pues su investigación se centró solamente al distrito de Jililí.

4.1.4 Prevalencia de la provincia de Huancabamba

Respecto a la provincia de Huancabamba, ésta presenta una prevalencia de 23,94%, donde siete de los ocho distritos visitados presentan animales positivos, como se muestra en la Tabla 5 y Gráfico 3.

Tabla 5. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Huancabamba.

Distrito	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Canchaque	21	4	19,05 \pm 29,77 %
El Carmen de la Frontera	80	0	0,00 %
Huancabamba	117	3	2,56 \pm 05,08 %
Huarmaca	97	14	14,43 \pm 12,40 %
Lalaquiz	16	11	68,75 \pm 40,26 %
San Miguel del Faique	27	20	74,07 \pm 29,30 %
Sóndor	49	33	67,35 \pm 23,27 %
Sondorillo	40	22	55,00 \pm 27,33 %
Total	447	107	23,94 \pm 7,01 %

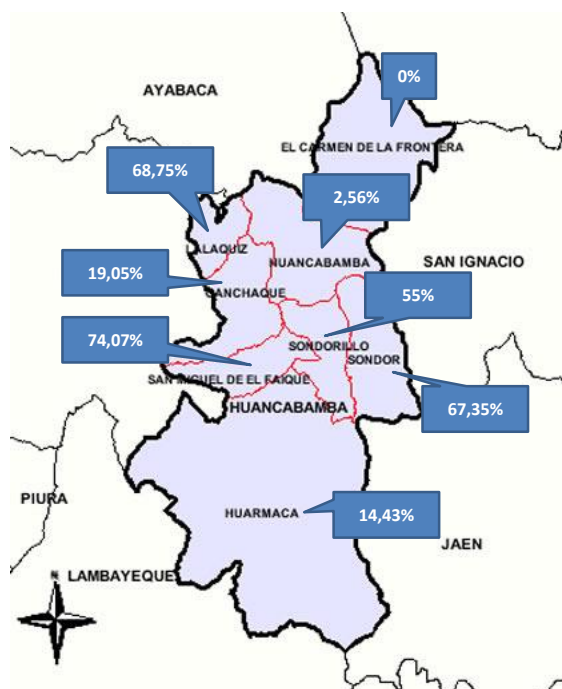


Gráfico 3. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Huancabamba.

La ausencia de animales positivos en el distrito de El Carmen de la Frontera se debe a que los caseríos visitados se encuentran entre los 2 351 y 2 515 msnm., pudiendo existir animales positivos en caseríos de menor altitud.

La baja prevalencia en el distrito de Huancabamba (2,56%) se debe a que solamente un predio con altitud de 2 148 msnm. presentó animales positivos, los que se habían infestado al pastorear en zonas de menor altitud. El resto de predios eran libres y estaban comprendidos entre los 2 150 y 2 460 msnm.

A la fecha no existen trabajos sobre dermatobiasis en la provincia de Huancabamba con los que se pueda discutir.

4.1.5 Prevalencia de la provincia de Morropón

Respecto a la provincia de Morropón, ésta presenta una prevalencia de 8,74%, donde cinco de los diez distritos visitados presentan animales positivos, como se muestra en la Tabla 6 y Gráfico 4.

La ausencia de animales positivos en los distritos de Buenos Aires, Chulucanas, La Matanza y Morropón se debe a que estos distritos son costeros con altitudes inferiores a los 186 msnm.

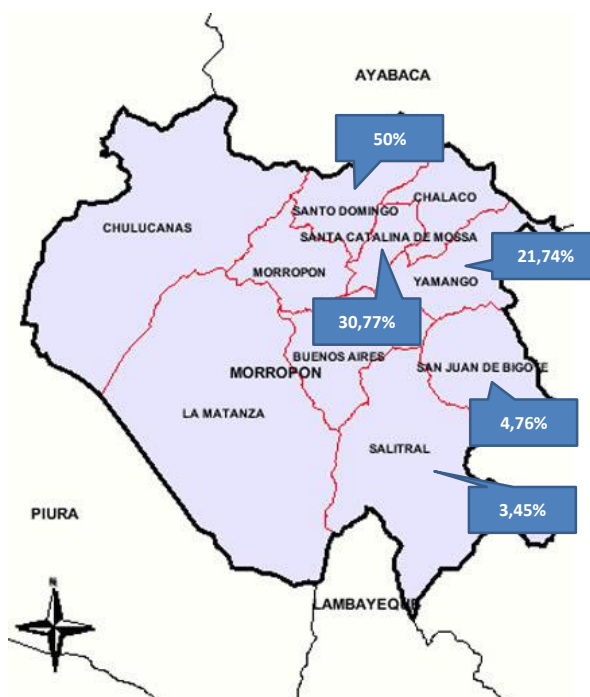
La ausencia de animales positivos en el distrito de Chalaco se debe a que los caseríos visitados se encuentran entre los 2 129 y 2 287 msnm., pudiendo existir animales positivos en caseríos de menor altitud, tal como lo reportan Castillo et al. (1999) y Bermeo (2011).

Dos distritos de la provincia de Morropón muestran prevalencias inferiores al 5%, como son Salitral (3,45%), y San Juan de Bigote (4,76%).

Corroborando la existencia de dermatobiasis en el distrito de Salitral según la investigación de Aquino (2011), en dicho distrito se encontró un animal positivo (3,45%) en un predio con una altitud de 168 msnm. Esto se debe a que los animales, los cuales se crían de manera extensiva, pastorean en zonas de mayor altitud donde se infestan con dermatobiasis. Lo mismo estaría sucediendo en el distrito de San Juan de Bigote (4,76%) donde se encontraron dos animales positivos en un predio con una altitud de 262 msnm.

Tabla 6. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Morropón.

Distritos	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Buenos Aires, Chalaco, Chulucanas, La Matanza, Morropón	276	0	0,00 %
Salitral	29	1	3,45 \pm 11,77 %
San Juan de Bigote	42	2	4,76 \pm 11,42 %
Santa Catalina de Mossa	13	4	30,77 \pm 44,47 %
Santo Domingo	52	26	50,00 \pm 24,09 %
Yamango	23	5	21,74 \pm 29,88 %
Total	435	38	8,74 \pm 4,70 %

**Gráfico 4. Distritos prevalentes a dermatobiasis bovina en la Provincia de Morropón**

La prevalencia encontrada para la subcuenca La Gallega, conformada por los distritos de Chalaco, Santo Domingo, Santa Catalina de Mossa y Morropón; es de $18,18 \pm 10,43\%$ (30 positivos de 165 inspeccionados), que resulta estadísticamente inferior al $61,42\%$ reportado por Castillo et al. (1999) y por Bermeo (2011). Aunque se desconocen los detalles de estos trabajos, se presume que han visitados los caseríos en meses con condiciones más favorables para el desarrollo del ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

Reyes y Ganoza (2014), en la tesis realizada en el 2011 titulada “Frecuencia de tupe (*Dermatobia hominis*) en bovinos del distrito de Santo Domingo, Morropón, Piura” reportan que el $38,48\%$ de bovinos se encontraron infestados por *Dermatobia hominis* en dicho distrito. Aunque la prevalencia reportada en aquel año es numéricamente inferior al 50% encontrado en esta oportunidad, la inclusión del intervalo de confianza ($50 \pm 24,09\%$) nos indica que no habría diferencia estadística entre estos valores. La diferencia numérica se explicaría en que Reyes y Ganoza (2014) inspeccionaron un mayor número de caseríos y animales pues su investigación se centró solamente al distrito de Santo Domingo.

4.1.6 Prevalencia de la provincia de Paita

En la provincia de Paita no se encontraron animales positivos a dermatobiasis (ver Apéndice 3).

En esta provincia se inspeccionaron 130 animales en 19 predios distribuidos en seis distritos, observables en el Gráfico 5.

La ausencia de casos a dermatobiasis podría deberse a que todos los distritos son costeros de baja altitud (inferior a los 38 msnm.)

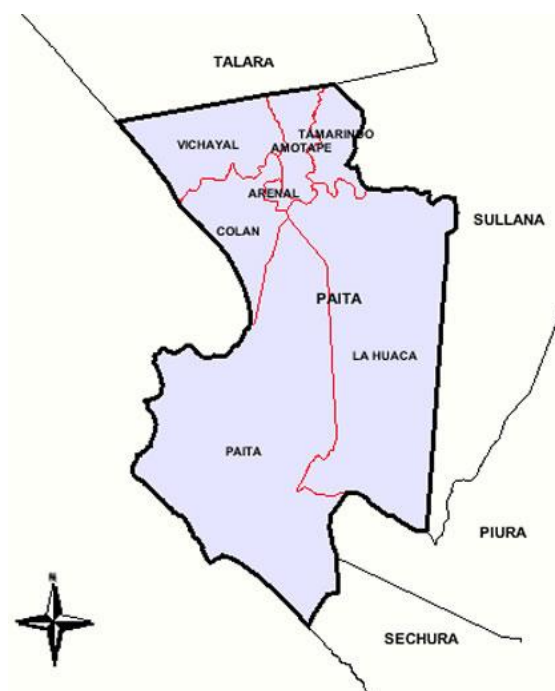


Gráfico 5. Distritos de la Provincia de Paíta

4.1.7 Prevalencia de la provincia de Piura

En la provincia de Piura, a excepción de Catacaos, todos los distritos son libres de dermatobiasis bovina, como se muestra en la Tabla 7 y Gráfico 6:

Tabla 7. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Piura.

Distritos	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Castilla, Cura Mori, El Tallán, La Arena, La Unión, Las Lomas, Piura, Tambogrande	424	0	0,00 %
Catacaos	32	3	9,38 \pm 17,90 %
Total	456	3	0,66 \pm 1,32 %

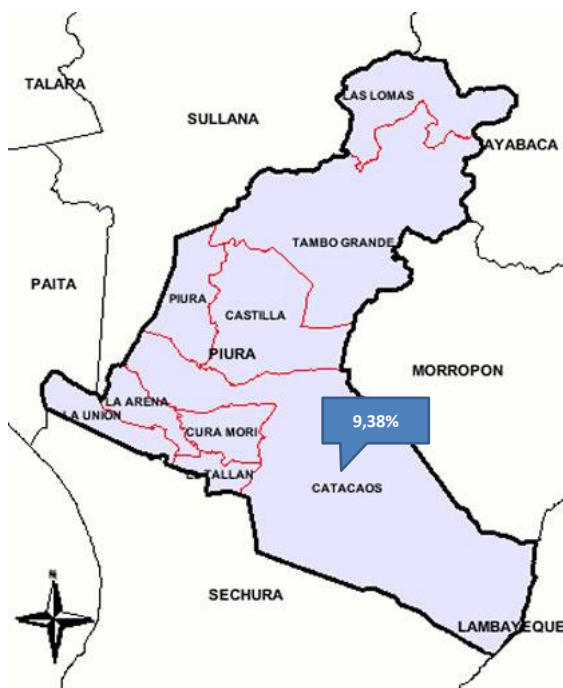


Gráfico 6. Distrito prevalente a dermatobiasis bovina en la Provincia de Piura

El caso de Catacaos resulta sui géneris, pues las tres vaquillas positivas habían contraído la enfermedad mientras estuvieron pastoreando en el distrito de San Miguel del Faique (Huancabamba) debido a la falta de pastos en Catacaos. A la fecha de la inspección los animales ya habían sido tratados pero aun presentaban los nódulos característicos.

4.1.8 Prevalencia de la provincia de Sechura

En la provincia de Sechura no se encontraron animales positivos a dermatobiasis (ver Apéndice 3).

En esta provincia se inspeccionaron 152 animales en 18 predios distribuidos en seis distritos que se observan en el Gráfico 7.

La ausencia de casos a dermatobiasis podría deberse a que todos los distritos son costeros de baja altitud.

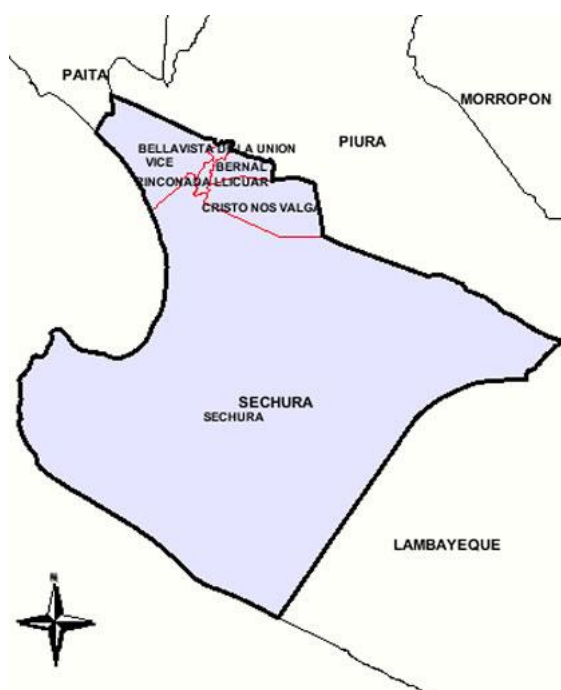


Gráfico 7. Distritos de la Provincia de Sechura

4.1.9 Prevalencia de la provincia de Sullana

En la provincia de Sullana, a excepción del distrito del mismo nombre, todos son libres de dermatobiasis bovina incluyéndose el distrito de Bellavista, el cual no tiene población bovina según el último censo agropecuario (INEI, 2012); como se muestra en la Tabla 8 y Gráfico 8.

Tabla 8. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Sullana.

Distrito	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Bellavista	0	0	0,00 %
Ignacio Escudero, Lancones, Marcavelica, Miguel Checa, Querecotillo, Salitral	87	0	0,00 %
Sullana	41	5	12,20 \pm 17,75 %
Total	128	5	3,91 \pm 5,95 %



Gráfico 8. Distrito prevalente a dermatobiasis bovina en la Provincia de Sullana

Los cinco bovinos positivos del distrito de Sullana provenían de las provincias de Ayabaca (Piura) y Jaén (Cajamarca). A la fecha de la inspección los animales ya habían sido tratados pero aun presentaban los nódulos característicos.

4.1.10 Prevalencia de la provincia de Talara

La provincia de Talara presenta una prevalencia de 19,44% debido a que en los distritos con población bovina se encontraron animales positivos, como se muestra en la Tabla 9 y gráfico 9.

Tabla 9. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Provincia de Talara.

Distritos	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
La Brea, Pariñas	0	0	0,00 %
Lobitos, Los Órganos	0	0	0,00 %
El Alto	29	2	6,90 \pm 16,35 %
Máncora	43	12	27,91 \pm 23,76 %
Total	72	14	19,44 \pm 16,20 %

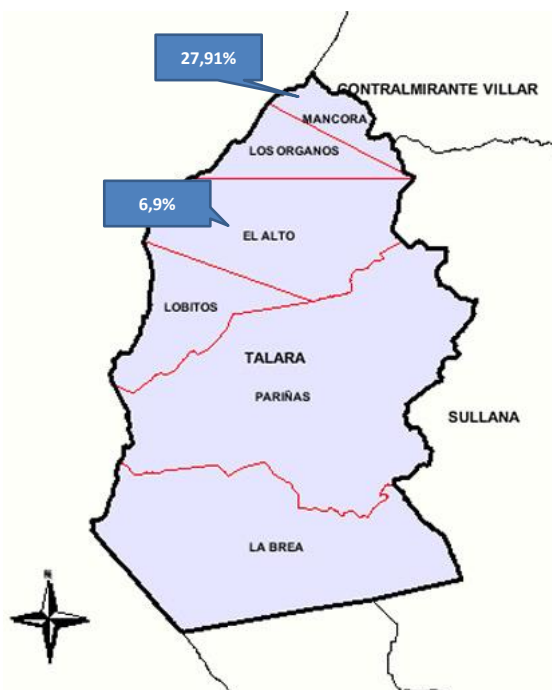


Gráfico 9. Distritos prevalentes a dermatobiasis bovina en la Provincia de Talara

No se encontraron bovinos en los distritos de Pariñas y La Brea, mientras que los distritos de Lobitos y Los Órganos no tienen población bovina según el último censo agropecuario (INEI, 2012).

El distrito de El Alto, a pesar de que no tiene población bovina según el último censo agropecuario (INEI, 2012); se pudo localizar un predio con 43 animales que presentaba 2 (dos) vacas positivas, las cuales eran provenientes del departamento de Lambayeque. A la fecha de la inspección los animales presentaban los nódulos característicos pero cicatrizados.

El caso de Máncora resulta suigéneris pues los doce bovinos positivos no eran oriundos de dicho distrito. De hecho, cuatro animales provenían del departamento de Tumbes y ocho de San Martín. A la fecha de la inspección los animales ya habían sido tratados pero aun presentaban los nódulos característicos.

4.1.11 Prevalencia distrital

En la Tabla 10 se consolidan los resultados distritales, teniendo a la fecha 38 distritos libres de dermatobiasis bovina de los 64 existentes, lo que representa 59,38%.

Estos distritos libres son todos los de la provincia de Paita y Sechura, la mayoría de los distritos de Piura, Sullana y Talara, y la mitad costera de Morropón.

Existen 13 distritos con prevalencias inferiores al 30%, cuyo riesgo se considera medio, y otros 13 distritos con más de 30% de prevalencia que son en su mayoría de la provincia de Ayabaca, seguido por Huancabamba y Morropón.

Tabla 10. Caracterización distrital de acuerdo a su prevalencia a dermatobiasis.

Prevalencia	N° distritos	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
0	38	Libres	-	1	5	7	8	6	7	4
Menor de 30%	13	Medio	3	3	3	-	1	-	1	2
Mayor de 30%	13	Alto	7	4	2	-	-	-	-	-
TOTAL	64	-	10	8	10	7	9	6	8	6

La información de la Tabla 10 servirá para el análisis posterior de la densidad poblacional bovina.

4.1.12 Prevalencia según sexo

Respecto al sexo de los animales inspeccionados, a pesar que la prevalencia en hembras (12,52%) es numéricamente mayor que en machos (11,76%), no existe diferencia estadística entre sexos respecto a la enfermedad, según se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según sexo.

Sexo	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Macho	629	74	11,76 \pm 4,46%
Hembra	1573	197	12,52 \pm 2,90%
Total	2202	271	12,31 \pm 2,43%

La mayor prevalencia en hembras (12,52%) con respecto a los machos (11,76%) es coincidente con los reportado por Sanavria et al. (2002), para Río de Janeiro (hembras: 16,7%; machos: 14,7%); por Rodríguez (1985), para San Ignacio en Cajamarca (hembras: 42,45%; machos: 34,22%); por Saavedra y Torrel (2003), para Jaén (hembras: 63,98%; machos: 59,78%), y por Benel (1997), para Chiclayo (hembras: 13,8%; machos: 10,5%). A pesar de que el sexo del hospedero no influye sobre el desarrollo larvario de *Dermatobia hominis*, creemos que la diferencia numérica a favor de las hembras podría deberse a que el periodo productivo (edad) de éstas es mayor que de los machos, por lo que estarían más tiempo (años) expuestas al parásito. Solamente Bautista (2002), en Jaén encontró mayor prevalencia en machos (72,73%) que en hembras (68,3%).

4.1.13 Prevalencia según categoría

Al desagregar los sexos de los bovinos por categorías observamos en la Tabla 12 que no existen diferencias estadísticas entre categorías similares como ternero-ternera; torete-vaquilla y toro-vaca.

Tabla 12. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según categoría.

Categoría	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Machos	629	74	11,76 \pm 4,46 %
Ternero	241	11	4,56 \pm 4,67 %
Torete	183	14	7,65 \pm 6,83 %
Toro	205	49	23,90 \pm 10,35 %
Hembra	1573	197	12,52 \pm 2,90 %
Tenera	290	16	5,52 \pm 4,66 %
Vaquilla	261	23	8,81 \pm 6,10 %
Vaca	1022	158	15,46 \pm 3,93 %
Total	2202	271	12,31 \pm 2,43 %

Analizando la Tabla 12, podemos afirmar que las diferentes prevalencias que se observan entre categorías no se deberían al sexo pero si a la edad de los bovinos, pues, si comparamos las prevalencias de animales adultos (toro-vaca), observamos que son estadísticamente superiores a las de animales jóvenes (ternero, ternera, torete, vaquilla), como se evidencia en la Tabla 13.

Tabla 13. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según edad.

Edad	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Jóvenes	975	64	6,56 \pm 2,76%
Adultos	1227	207	16,87 \pm 3,71%
Total	2202	271	12,31 \pm 2,43%

La prevalencia de los bovinos adultos (16,87%) es estadísticamente superior a la prevalencia de los bovinos de categorías jóvenes (6,56%). Esto coincide con lo descrito por Sanavria et al. (2002), para Río de Janeiro (adultos: 15,4%; jóvenes: 12,1%). La diferencia estadística a favor de los bovinos adultos podría deberse a que han estado expuestos más tiempo (años) al parásito respecto a los animales de menor edad.

4.1.14 Frecuencia según región anatómica

Para analizar la frecuencia de parasitación según la región anatómica, se están tomando los 271 animales positivos del estudio y las 13 regiones anatómicas inspeccionadas, lo que indica un total de 3 523 observaciones (ver Apéndice 5)

Las regiones y su frecuencia se muestran en los Gráficos 10 y 11 y en Tabla 14.

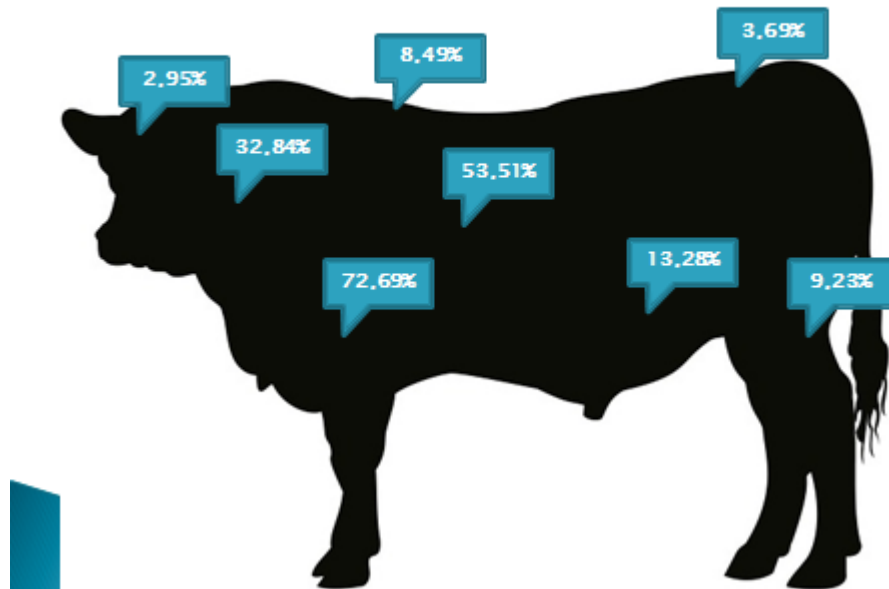


Gráfico 10. Frecuencia de parasitación según región anatómica. Vista izquierda



Gráfico 11. Frecuencia de parasitación según región anatómica. Vista derecha

Tabla 14. Frecuencia de parasitación según región anatómica.

Región anatómica	Lateral izquierdo	Medial	Lateral Derecho	Promedio
Craneal	-	2,95%	-	
Cervical	32,84%	-	21,77%	
Miembro Torácico	72,69%	-	58,67%	36,62%
Torácica	53,51%	8,49%	42,07%	
Abdominal	13,28%	-	7,78%	
Pélvica	-	3,69%	-	11,66%
Miembro Pélvico	9,23%	-	15,87%	
Promedio	36,31%	5,04%	30,92%	27,02%

La región anterior es estadísticamente la más afectada ($36,62 \pm 3,59\%$) respecto a la región posterior ($11,66 \pm 3,03\%$). Desconsi y Sanavria (2003) informan algo similar para su estudio en una comunidad de Santa María (Río Grande do Sul, Brasil) al decir que la parte delantera mostró 83,3% de los nodos de *Dermatobia*, mientras que la trasera 16,4%. De igual manera Fernandes et al. (2008), en Mato Grosso do Sul, indican que las regiones delanteras de los animales mostraron 71,09% de las larvas observadas. Esta diferencia estadística se explica en la presencia de la cola, pues impide con su movimiento que los vectores se asienten en la región posterior respecto a la anterior.

Benghi et al. (2002), indican que la intensidad de la infestación es mayor en el lado izquierdo de los animales. Esto coincide con nuestros resultados puesto que el lado izquierdo presentó una prevalencia de $36,31 \pm 4,54\%$ respecto al $30,92 \pm 4,36\%$ del lado derecho, existiendo diferencia estadística entre ambos lados. La diferencia podría explicarse en la postura de descanso que toman los bovinos, los cuales reposan sobre su lado derecho exponiendo el izquierdo (ubicación del rumen), lo que permitiría a los vectores más tiempo de permanencia en dicho lado

Al subdividir la región corporal tenemos que la zona anterior izquierda es la más parasitada ($53,01 \pm 6,08\%$) seguida por la anterior derecha ($40,84 \pm 5,99\%$), existiendo diferencia estadística entre ambas regiones. Esto coincide con lo reportado por Sanavria et al. (2002) para Río de Janeiro, donde las incidencias encontradas

fueron de 33,4% en la región anterior izquierda y 30,9% en la anterior derecha. La diferencia estadística se explicaría con las mismas razones expuestas en los dos párrafos precedentes.

No se encuentra diferencia estadística entre la frecuencia de parasitación de las zonas posterior izquierda ($11,25\pm 4,72\%$) respecto a la posterior derecha ($16,05\pm 5,48\%$). La menor frecuencia de estas zonas con respecto a las anteriores también lo informan Sanavria et al. (2002), pero con 20% en la región posterior izquierda y 15,7% en la posterior derecha.

Según Bautista (2002), la localización de los nódulos es de 7,11% en la región cervical; 79,11% en la torácico-abdominal y 13,78% en la pelviana. Comparando con nuestro estudio la región cervical está parasitada en un $19,19\pm 4,8\%$ de los casos, $37,85\pm 3,87\%$ la torácico-abdominal y $9,59\pm 3,59\%$ la pelviana. Observamos que el orden de parasitación es similar, existiendo diferencia estadística entre las tres regiones, lo que se puede explicar por la extensión de cada zona anatómica, pues la región torácica-abdominal es la más amplia.

Según Reyes y Ganoza (2014), el 12,16% de nódulos se presentan en cuello; 53,67% en la región torácico-abdominal y 34,17% en las extremidades. Comparando con nuestro estudio la región cervical está parasitada en un $19,19\pm 4,8\%$ de los casos, $22,88\pm 3,62\%$ la torácico-abdominal y $39,11\pm 5,15\%$ las extremidades. Observamos que el orden de parasitación es diferente, existiendo diferencia estadística entre los miembros con las otras dos regiones. La diferencia podría deberse a que las regiones anatómicas han sido delimitadas de diferente manera para cada estudio.

Duarte y Pérez (2006), en San Pedro de Lóvago (Nicaragua) indican que el análisis estadístico demostró diferencia entre las regiones anatómicas, siendo la región tóraco-abdominal derecha, la más afectada. Este reporte no coincide con nuestros resultados, puesto que la región tóraco-abdominal izquierda está más afectada ($37,18\pm 5,1\%$) que la tóraco-abdominal derecha ($33,21\pm 4,97\%$), no existiendo diferencia estadística. Posiblemente en Nicaragua el momento de infestación se dé durante el descanso de los animales que apoyan el flanco derecho sobre arbustos donde se localizan huevos de *Dermatobia hominis*.

Tanto Mello (2004), como Fernandes et al. (2008), en Mato Grosso do Sul, reportan que la región corporal más parasitada es la paleta (24,52%), seguido de la

costilla (15,64%) y el flanco (13,60%). Lo anterior coincide con nuestro estudio donde las regiones más parasitada fueron el miembro torácico izquierdo ($72,69 \pm 9,4\%$), seguido por el miembro torácico derecho ($58,67 \pm 10,39\%$), costillas del lado izquierdo ($53,51 \pm 10,53\%$), costillas del lado derecho ($42,07 \pm 10,42\%$), cuello del lado izquierdo ($32,84 \pm 9,91\%$) y cuello del lado derecho ($21,77 \pm 8,71\%$). Todas estas regiones se encuentran en la parte anterior del bovino, donde la cola no logra espantar a los vectores.

4.2 INFLUENCIA DE LA DENSIDAD POBLACIONAL BOVINA

4.2.1 Estudio de la densidad poblacional bovina

El estudio de la densidad poblacional bovina resulta de importancia para la epidemiología de cualquier enfermedad.

En la Tabla 15 se presenta la densidad poblacional bovina por provincia. Se observa que las provincias de Ayabaca, Huancabamba y Morropón, se encuentran por encima de la densidad regional (5,8 bovinos/Km²).

Tabla 15. Densidad poblacional bovina a nivel provincial

Provincia	Población bovina	Superficie (Km ²)	Densidad poblacional (Bovinos/Km ²)
Huancabamba	57 222	3 817,92	14,99
Ayabaca	64 464	5 230,68	12,32
Morropón	45 731	4 254,14	10,75
Piura	25 633	6 211,16	4,13
Sullana	9 306	5 423,61	1,72
Sechura	3 026	1 784,24	1,70
Paita	2 422	6 369,93	0,38
Talara	377	2 799,49	0,13
TOTAL	208 181	35 892,49	5,80

En la Tabla 16 se agrupan los distritos de acuerdo a su densidad poblacional bovina y se los caracteriza teniendo en cuenta esta variable.

Tabla 16. Caracterización de riesgo distrital supuesto por a la densidad poblacional bovina en la Región Piura

Densidad poblacional (Bovinos/Km ²)	N° distritos	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
0	4	Sin riesgo	-	-	-	-	-	-	1	3
Menor de 0,71	8	Bajo	-	-	-	2	-	1	3	2
De 0,71 a 10,18	25	Medio	2	1	3	5	7	2	4	1
De 10,18 a 19,64	18	Alto	5	5	3	-	2	3	-	-
Mayor de 19,64	9	Muy alto	3	2	4	-	-	-	-	-
TOTAL	64	-	10	8	10	7	9	6	8	6

No constituyen riesgo los distritos con densidad de cero pues, obviamente, no tienen población bovina.

Existen ocho distritos con riesgo bajo, cuya densidad es inferior al promedio menos la desviación estándar (0,71 bovinos/km²)

Existen 25 distritos con mediano riesgo, cuya densidad está entre el promedio (10,18 bovinos/km²) y la desviación estándar negativa.

18 distritos se han caracterizado de riesgo alto, cuya densidad está entre el promedio y la desviación estándar positiva.

Finalmente, nueve distritos son de riesgo muy alto, dado que la densidad está por encima de la desviación estándar positiva (19,64 bovinos/km²)

Los datos específicos por cada distrito se muestran en el Apéndice 6

Se puede observar que las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba agrupan distritos de “medio” a “muy alto riesgo” mientras que Sullana, Paita y Talara agrupan distritos de “bajo” y “mediano riesgo”

4.2.2 Relación entre la prevalencia y la densidad poblacional bovina

Con los datos de las Tablas 10 y 16, se genera la Tabla 17 para comparar las variables prevalencia a dermatobiasis con la densidad poblacional bovina.

Tabla 17. Asociación de las variables prevalencia distrital a dermatobiasis y densidad poblacional bovina de los distritos de la Región Piura

Densidad poblacional (Bovinos/Km ²)	Prevalencia (%)		Total
	Menor de 30	Mayor de 30	
Menos de 0,71	12	0	12
De 0,71 a 10,18	23	2	25
Más 10,18	13	14	27
Total	48	16	64

La prueba de Chi Cuadrado demuestra que existe relación significativa entre las variables densidad y prevalencia (ver Apéndice 7).

La densidad poblacional bovina influye directamente proporcional en la prevalencia de dermatobiasis como se observa en el Gráfico 12.

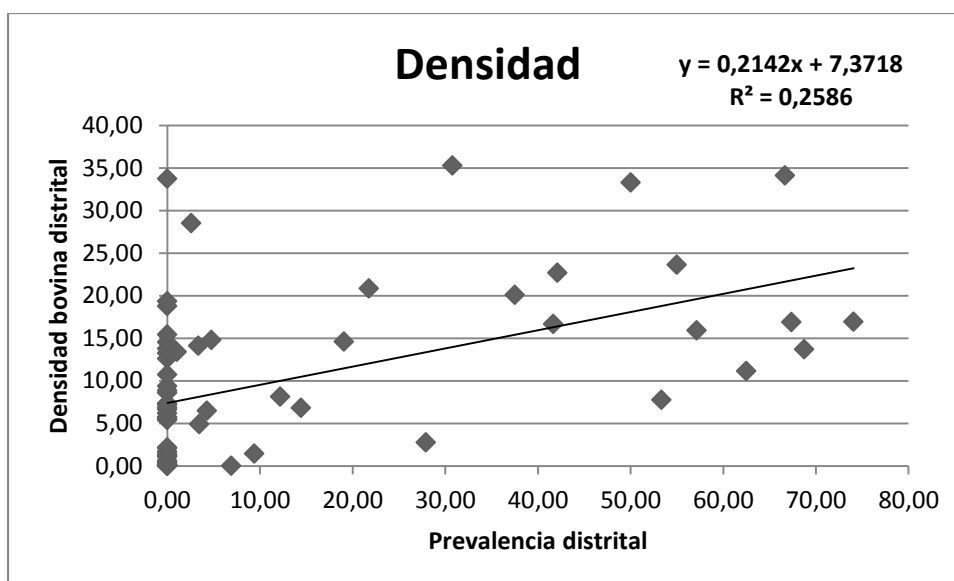


Gráfico 12. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y densidad bovina de los distritos de la Región Piura

La prevalencia a dermatobiasis bovina es mayor en distritos cuya densidad poblacional supera a los 10 bovinos por Km², como se observa en la Tabla 18.

Tabla 18. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la densidad poblacional.

Densidad poblacional (Bovinos/Km ²)	Distritos	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia ± IC
Menos de 0,71	12	101	2	1,98 ± 4,82%
De 0,71 a 10,18	25	865	45	5,20 ± 2,62%
Más 10,18	27	1236	224	18,12 ± 4,82%
Total	64	2202	271	12,31 ± 2,43%

Dentro de los 12 distritos con densidad inferior a 0,71 bovinos /Km², solamente El Alto (en Talara) presentó animales positivos (6,9%), mientras que los 11 (once) distritos restantes (Lobitos, Los Órganos, La Brea y Pariñas en Talara; Paita y La Huaca en Paita; Bellavista, Miguel Checa, Marcavelica e Ignacio Escudero en Sullana; y Sechura) no presentan animales positivos (prevalencia igual a 0%). La escasa población bovina en estos distritos resulta limitante para el mantenimiento del ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

Dentro de los 25 distritos con densidad entre 0,71 y 10,18 bovinos /Km², no existen animales positivos en 18 de ellos, mientras que los siete distritos restantes presentan prevalencias entre 3,45% y 53,33%. Dentro de este grupo se encuentran dos distritos con prevalencia alta (mayor a 15%), como son Máncora (27,91%) y Paimas (53,33%). Al parecer la densidad poblacional influye en la prevalencia pero no es la única variable que mantiene el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*.

Dentro de los 27 distritos con densidad superior a 10,18 bovinos /Km², no existen animales positivos en ocho de ellos, mientras que los 18 distritos restantes presentan prevalencias entre 1,02% y 74,07%. Dentro de este grupo se encuentran doce distritos con prevalencia alta (mayor a 30%) como son: San Miguel de El Faique (74,07%), Lalaquiz (68,75%), Són dor (67,35%); Sicchez (66,67%); Frías (62,5%), Sapollica (57,14%), Sondorillo (55%), Santo Domingo (50%), Lagunas (42,11%); Jililí (41,67%), Santa Catalina de Mossa (30,77%) y Montero (37,50%).

Si bien la densidad poblacional influye en la prevalencia observamos que no es la única variable que mantiene el ciclo biológico de *Dermatobia hominis*, por lo que analizaremos a continuación las variables geográficas.

4.3 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES GEOGRÁFICAS

4.3.1 Caracterización de los distritos de acuerdo a su altitud

La altitud es un factor ambiental importante para la epidemiología de muchas enfermedades. La altitud ha servido para definir las regiones naturales (Pulgar, 1987), y las ecorregiones en el Perú (Brack & Mendiola, 1980).

En la Tabla 19 se agrupan los distritos de acuerdo a la altitud de su capital y se los caracteriza teniendo en cuenta esta variable. Los detalles se encuentran en el Apéndice 8.

Tabla 19. Caracterización de riesgo distrital de acuerdo a su altitud

Altitud (msnm.)	N° distritos	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
Menor de 500	43	Bajo	2	-	6	7	-	6	8	1
Entre 500 y 2 300	19	Alto	5	7	4	-	-	-	-	-
Mayor de 2 300	2	Bajo	3	1	-	-	-	-	-	-
TOTAL	64		10	8	10	7	9	6	8	6

Existen 43 distritos en la región Costa o Chala (altitud inferior a 500 msnm.). Estos pueden ser considerados de riesgo bajo.

Existen 19 distritos en la región Yunga (altitud entre 500 y 2 300 msnm.) y que deben ser considerados de riesgo alto.

Existen 2 distritos en la región Quechua (altitud entre 2 300 y 3 500 msnm.). Estos también pueden ser considerados de riesgo bajo.

4.3.2 Relación entre la prevalencia y la altitud

En la Tabla 20 se han caracterizado, de acuerdo a su altitud, los 226 predios visitados y en la Tabla 21 de acuerdo a su prevalencia.

Tabla 20. Caracterización de predios de acuerdo a su altitud

Altitud (msnm.)	N° predios	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
Menor de 500	101	Bajo	2	4	16	13	29	18	17	2
Entre 500 y 2 300	110	Alto	38	51	21	-	-	-	-	-
Más de 2 300	15	Bajo	7	8	-	-	-	-	-	-
TOTAL	226		47	63	37	13	29	18	17	2

Tabla 21. Caracterización de predios de acuerdo a su prevalencia a dermatobiasis

Prevalencia (%)	N° predios	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
0 %	154	Libres	21	36	23	13	28	18	15	-
Menor de 15%	15	Bajo	4	5	2	-	1	-	1	2
Mayor de 30%	44	Alto	19	14	10	-	-	-	1	-
100%	13	Muy alto	3	8	2	-	-	-	-	-
TOTAL	226		47	63	37	13	29	18	17	2

Con los datos de las Tablas 20 y 21 se ha elaborado la Tabla 22 que compara las variables prevalencia a dermatobiasis y altitud de los 226 predios inspeccionados.

Tabla 22. Asociación de las variables prevalencia y altitud de predios de la Región Piura

Altitud (msnm.)	Prevalencia (%)		Total
	Menor de 30	Mayor de 30	
Menor de 500	97	4	101
Entre 500 y 2 300	57	53	110
Más de 2 300	15	-	15
TOTAL	169	57	226

La prueba de Chi Cuadrado demuestra que existe relación altamente significativa entre estas variables (ver apéndice 7)

La altitud influye directamente proporcional a la prevalencia de dermatobiasis como se observa en el Gráfico 13

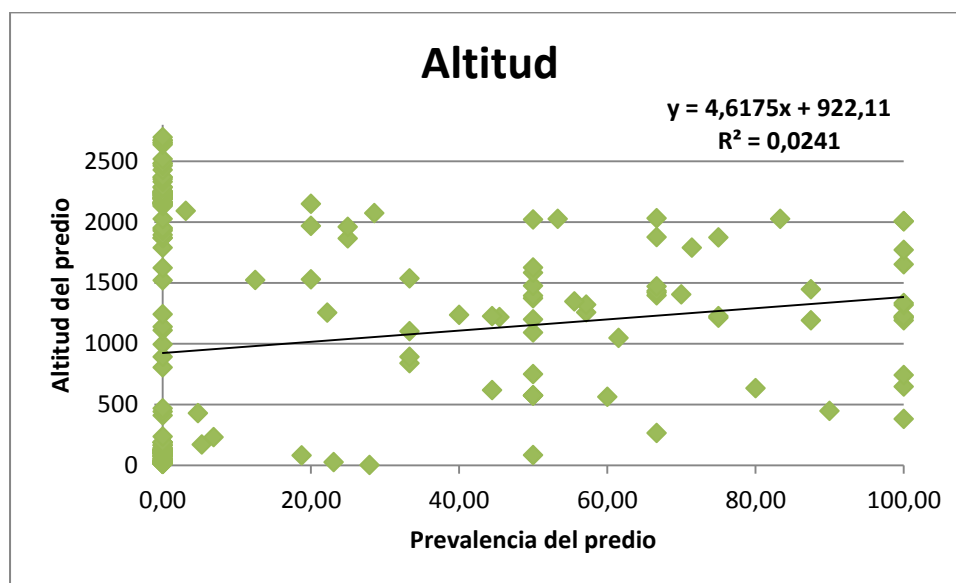


Gráfico 13. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y altitud de predios de la Región Piura

Los 15 predios inspeccionados con altitud superior a 2 300 msnm. resultaron libres de dermatobiasis bovina, como se muestra en la Tabla 23. Podemos agregar que en total 43 predios inspeccionados con altitud superior a 2 150 msnm. resultaron libres a dermatobiasis.

Tabla 23. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la altitud.

Altitud (msnm)	Predios	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Menor de 500	101	1331	40	3,01 \pm 1,63%
Entre 500 y 2 300	110	740	231	31,22 \pm 5,92%
Más de 2 300	15	131	0	0,00%
Total	226	2202	271	12,31 \pm 2,43%

Existe diferencia estadística entre las prevalencias a dermatobiasis bovina según la altitud, considerándose enzoótica la comprendida entre los 500 y 2 300 msnm.

Según Castillo et al. (1999), en el estudio “Diagnóstico sobre incidencia del tupe (*Dermatobia hominis*) en tres pisos altitudinales de la subcuenca La Gallega. Morropón-Piura, 1999”, la cual está conformada por los distritos de Chalaco, Santo Domingo, Santa Catalina de Mossa y Morropón, la zona entre 600 a 1800 msnm. es la más afectada (98,72%), seguida por la zona entre 100 y 600 msnm (47,06%), siendo la menos afectada la ubicada entre 1800 y 3 200 msnm. (12,5%).

En la presente investigación determinamos que el 90% de predios con altitud inferior a 500 msnm. (91 predios) son libres de dermatobiasis. La excepción serían los predios ubicados en los distritos de Suyo, Salitral, El Alto, Sullana, Catacaos, Máncora, San Juan de Bigote, Lalaquiz y Canchaque.

Los distritos de Suyo (en Ayabaca) y Salitral (en Morropón) comparten características altitudinales, demográficas y de prevalencia similares. Si bien los animales positivos se encontraron en altitudes inferiores a los 500 msnm., la crianza bovina extensiva incluye el pastoreo en zonas de mayor altitud entre los meses de Diciembre a Abril (periodo de lluvias), estas zonas son reconocidas por los criadores como enzoóticas a dermatobiasis.

El distrito de El Alto es el de mayor altitud de la provincia de Talara (menos de 300 msnm.). Según el último censo agropecuario (INEI, 2012), El Alto no tiene población bovina. En este distrito se pudo localizar un predio con 43 animales que presentaba dos vacas positivas a dermatobiasis provenientes del departamento de

Lambayeque. La densidad poblacional y la altitud llevarían a caracterizar a este distrito como de muy bajo riesgo.

La altitud de los distritos de Sullana (en Sullana), Catacaos (en Piura) y Máncora (en Talara) es inferior a los 100 msnm. Estos distritos son positivos debido al gran movimiento comercial de animales. Los animales positivos de estos distritos provienen de zonas prevalentes de la región como Ayabaca, Huancabamba y Morropón, y de otros departamentos como Tumbes, Cajamarca y San Martín.

Los predios positivos de los distritos de San Juan de Bigote, Lalaquiz y Canchaque están ubicados en la subcuenca del río Bigote que, a pesar de tener alturas inferiores a los 500 msnm., es reconocida por los ganaderos por ser enzoótica a dermatobiasis.

Doce predios ubicados entre 644 y 2 006 msnm. presentan prevalencias de 100% y pertenecen a los distritos de Yamango (en Morropón); Huarmaca, San Miguel de El Faique, Sónдор y Sondorillo (en Huancabamba); Frías, Jililí y Sicchez (en Ayabaca).

Ante estas evidencias podemos afirmar que la dermatobiasis bovina en la región Piura es prevalente entre los 500 y 2 150 msnm.

4.4 ESTUDIO DE LAS VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

4.4.1 Relación entre la prevalencia y la temperatura ambiental

En la Tabla 24 se caracterizan los 226 predios visitados de acuerdo a la temperatura ambiental promedio registrada durante el tiempo de inspección.

Tabla 24. Caracterización de predios de acuerdo a su temperatura ambiental

Temperatura (°C)	N° predios	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
Menor de 25	50	-	15	17	18	-	-	-	-	-
Entre 25 y 30	68	-	19	22	5	4	10	8	-	-
Mayor de 30	108	-	13	24	14	9	19	10	17	2
TOTAL	226		47	63	37	13	29	18	17	2

Con los datos de las Tablas 21 y 24 se ha elaborado la Tabla 25 que compara las variables prevalencia a dermatobiasis y temperatura ambiental de los predios inspeccionados.

Tabla 25. Asociación de las variables prevalencia a dermatobiasis y temperatura ambiental de predios de la Región Piura

Temperatura (°C)	Prevalencia (%)		Total
	Menor de 30	Mayor de 30	
Menor de 25	36	14	50
Entre 25 y 30	50	18	68
Más de 30	83	25	108
TOTAL	169	57	226

La prueba de Chi Cuadrado demuestra que no existe relación significativa entre estas variables (ver Apéndice 7)

La temperatura ambiental no influye en la prevalencia de dermatobiasis como se observa en el Gráfico 14.

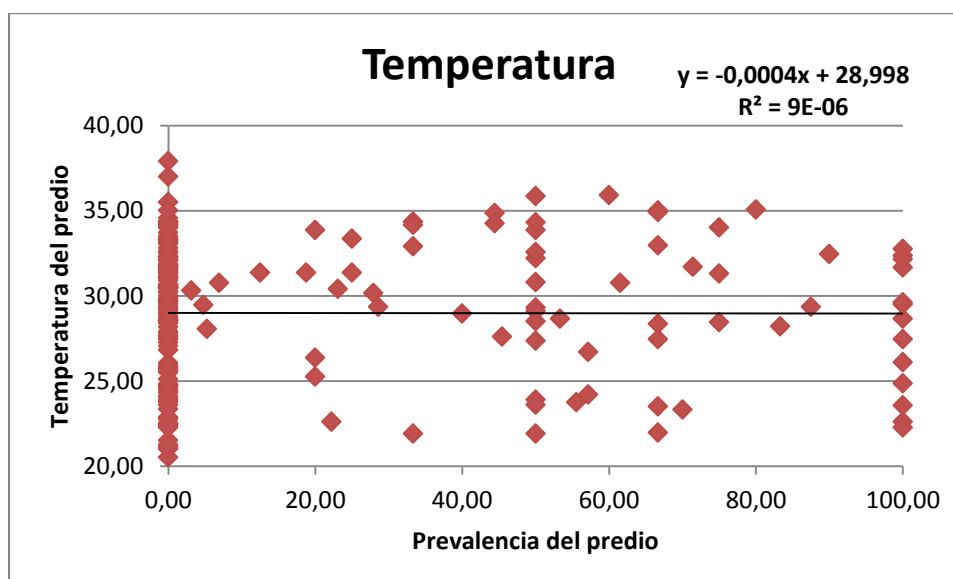


Gráfico 14. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y temperatura ambiental de predios de la Región Piura

La menor prevalencia (8,72%) se registra con temperaturas ambientales superiores a los 30°C, pero no existe diferencia estadística entre las prevalencias a temperaturas inferiores a 30°C, como se observa en la Tabla 26.

Tabla 26. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la temperatura ambiental.

Temperatura (°C)	Predios	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia ± IC
Menor de 25	50	370	55	14,86 ± 6,42%
Entre 25 y 30	68	570	106	18,60 ± 5,66%
Más de 30	108	1262	110	8,72 ± 2,76%
Total	226	2202	271	12,31 ± 2,43%

Aunque en la presente investigación no se ha encontrado relación entre la prevalencia a dermatobiasis con la temperatura ambiental, esto podría cambiar si se toman mediciones de esta variable por tiempos más largos (meses o años).

4.4.2 Relación entre la prevalencia y la humedad relativa

En la Tabla 27 se caracterizan los 226 predios visitados de acuerdo a la humedad relativa ambiental promedio registrada durante el tiempo de inspección.

Tabla 27. Caracterización de predios de acuerdo a su humedad relativa

Humedad (%)	N° predios	Riesgo	Provincias							
			Ay	H	M	Pa	Pi	Se	Su	Ta
Menor de 40	76	Bajo	13	37	6	4	-	9	6	1
Entre 40 y 60	99	Medio	15	17	15	9	22	9	11	1
Más de 60	51	Alto	19	9	16	-	7	-	-	-
TOTAL	226		47	63	37	13	29	18	17	2

Con los datos de las Tablas 21 y 27 se ha elaborado la Tabla 28 que compara las variables prevalencia a dermatobiasis y humedad relativa ambiental de los 226 predios inspeccionados.

La prueba de Chi Cuadrado demuestra que existe relación altamente significativa entre estas variables (ver Apéndice 7)

Tabla 28. Asociación de las variables prevalencia a dermatobiasis y humedad relativa ambiental de predios de la Región Piura

Humedad (%)	Prevalencia (%)		Total
	Menor de 30	Mayor de 30	
Menor de 40	53	23	76
Entre 40 y 60	87	12	99
Más de 60	29	22	51
TOTAL	169	57	226

La humedad relativa influye de manera directamente proporcional sobre la prevalencia a dermatobiasis como se observa en el Gráfico 15.

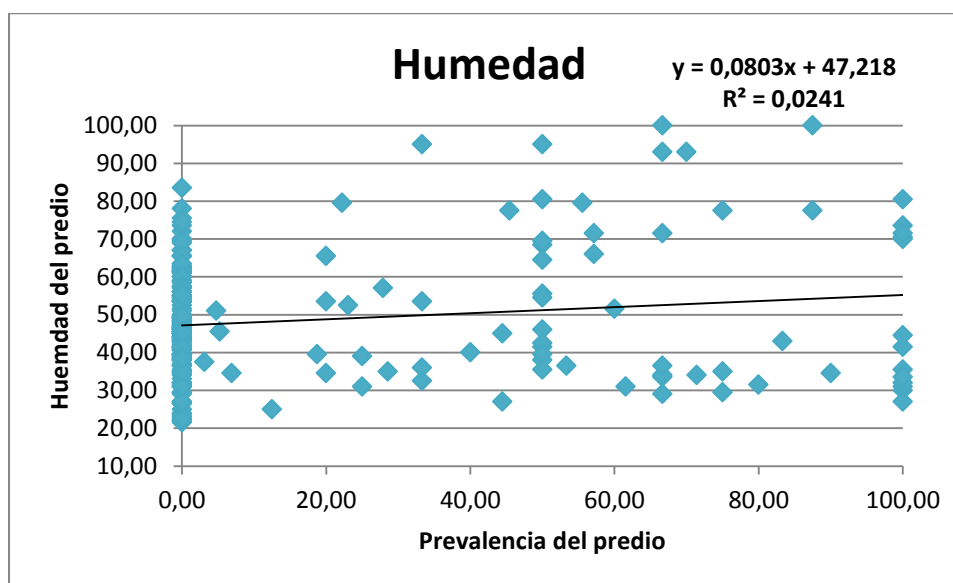


Gráfico 15. Dispersión de las variables prevalencia a dermatobiasis y humedad relativa ambiental de predios de la Región Piura

Los 154 predios libres de dermatobiasis presentan humedad relativa que fluctúa entre 21,50 a 83,50 (humedad promedio 47,11%).

Los 13 predios con prevalencia del 100% a dermatobiasis presentan humedad relativa que fluctúa entre 27 a 80,50 (humedad promedio 49,31%).

El 59,21% de predios con humedad relativa promedio inferior a 40% (45 predios) son libres de dermatobiasis.

La mayor prevalencia de dermatobiasis se presenta con humedad relativa superior a 60%, seguida por la inferior a 40% Como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Prevalencia de dermatobiasis bovina en la Región Piura, según la humedad relativa.

Humedad (%)	Predios	Animales inspeccionados	Animales positivos	Prevalencia \pm IC
Menor de 40	76	659	112	17,00 \pm 5,08%
Entre 40 y 60	99	1106	55	4,97 \pm 2,27%
Más de 60	51	437	104	23,80 \pm 7,08%
Total	226	2202	271	12,31 \pm 2,43%

Aunque en la presente investigación se ha encontrado relación entre la prevalencia a dermatobiasis con la humedad relativa, no queda clara la tendencia, por lo que sería recomendable, al igual que con la temperatura ambiental, tomar mediciones de esta variable por tiempos más largos (meses o años).

4.5 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES SOBRE LA PREVALENCIA

Para analizar la influencia distrital de las variables densidad, altitud, temperatura y humedad sobre la prevalencia, se está tomando para cada distrito el promedio de cada variable (Apéndice 9).

Para determinar cuál de las variables del estudio se eliminan, se realizó el diagnóstico de colinealidad de la densidad, altitud, humedad y temperatura (Apéndice 10). El modelo indicó que la variable humedad no influye sobre la prevalencia,

indicando que tiene colinealidad con la temperatura y con la constante, por lo tanto se elimina.

Al analizar si las variables densidad, altitud y temperatura influyen sobre la prevalencia de dermatobiasis bovinas en la región de Piura, el análisis de regresión fue estadísticamente significativo ($P < 0,01$).

Según el análisis de regresión múltiple (Gráficos 16 y 17) la densidad incrementa la prevalencia en $0,983 \pm 0,738$ por cada unidad de incremento de la densidad y cuando las otras variables se mantienen constantes. La temperatura incrementa la prevalencia en $2,283 \pm 2,014$ por cada grado de incremento de la temperatura y cuando las otras variables se mantienen constantes. La altitud incrementa la prevalencia en $0,012 \pm 0,01$ por cada metro de incremento de la altitud cuando las otras variables se mantienen constantes. El valor $-71,489$ es la constante (β_0) que indica la prevalencia cuando las demás variables no actúan.

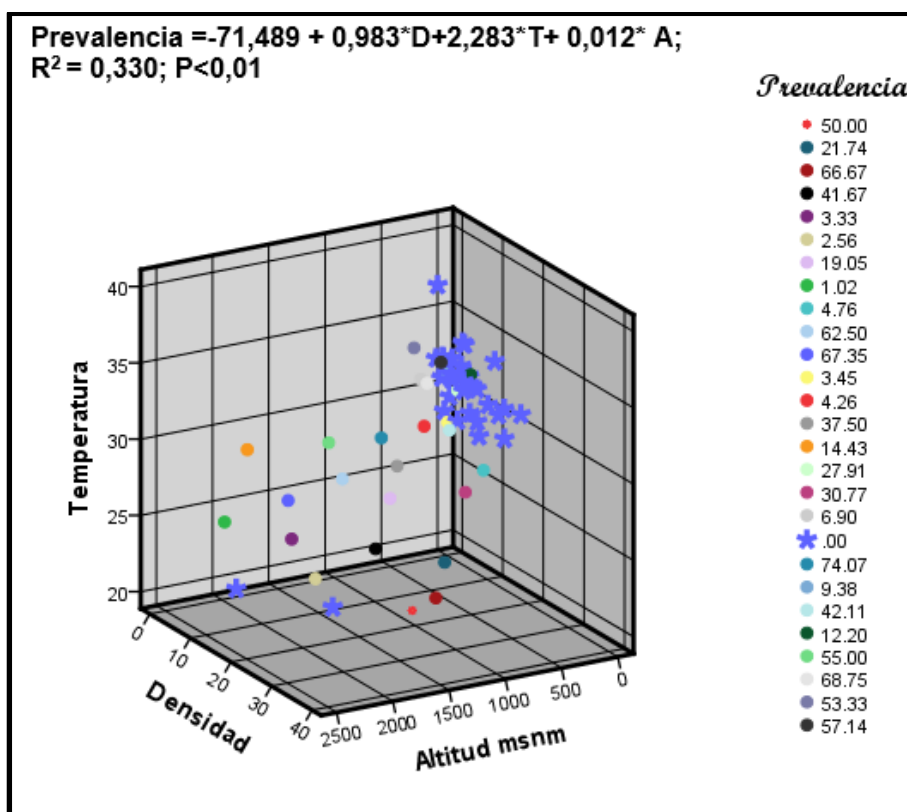


Gráfico 16. Dispersión de la prevalencia distrital de dermatobiasis bovina a la acción de la densidad, altitud y temperatura en la Región Piura – 2014, incluyendo distritos con prevalencia cero.

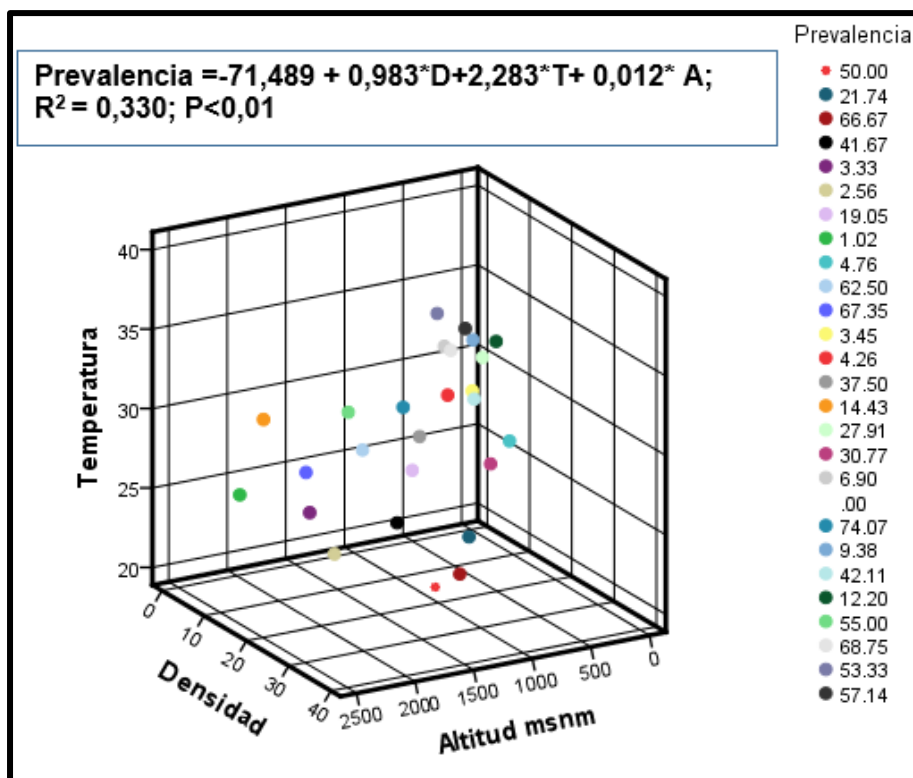


Gráfico 17. Dispersión de la prevalencia distrital de dermatobiasis bovina a la acción de la densidad, altitud y temperatura en la Región Piura – 2014, sin incluir distritos con prevalencia cero.

Según los coeficientes tipificados, la variable que tiene mayor influencia sobre la prevalencia es la densidad, seguido de la altitud y por último la temperatura (Apéndice 11).

4.6 CARACTERIZACIÓN DISTRITAL DE RIESGO EPIDEMIOLÓGICO

Comparando la información de todas las variables evaluadas, los diferentes distritos de la Región Piura pueden ser caracterizados como enzoóticos a dermatobiasis o libres.

4.6.1 Distritos enzoóticos a dermatobiasis bovina

Existen 26 distritos enzoóticos o prevalentes a dermatobiasis bovina.

En el gráfico 18 se muestran los cuatro distritos caracterizados como **enzoóticos de bajo riesgo**, debido a que los animales positivos encontrados no contrajeron la enfermedad en estos distritos. Nos referimos a **Catacaos** (9,38%) en la provincia de Piura; **Sullana** (12,2%) en la provincia del mismo nombre; **El Alto** (6,9%) y **Máncora** (27,91%) en la provincia de Talara. Estos distritos tienen una densidad poblacional media y están ubicados a menos de 300 msnm. En éstos es posible erradicar la dermatobiasis con adecuadas medidas sanitarias.



Gráfico 18. Distritos enzoóticos de bajo riesgo a dermatobiasis bovina.

En el Gráfico 19 se muestran los ocho distritos caracterizados como **enzóoticos de mediano riesgo**.



Gráfico 19. Distritos enzóoticos de mediano riesgo a dermatobiasis bovina.

Los distritos de **Suyo** (4,26%) y **Paimas** (53,33%) en la provincia de Ayabaca; **Salitral** (3,45%) y **San Juan de Bigote** (4,76%) en la provincia de Morropón, comparten características altitudinales y demográficas similares. Estos distritos tienen caseríos mayormente ubicados a menos de 500 msnm., sin embargo, la crianza bovina extensiva incluye el pastoreo en zonas de altitudes enzóóticas (mayores a 500 msnm.) entre los meses de Diciembre a Abril (periodo de lluvias). Durante esta temporada los animales sufren de dermatobiasis, pero que tiende a desaparecer cuando nuevamente se encuentran en las zonas de baja altitud.

Los distritos de **Ayabaca** (1,02%) y **Pacaipampa** (3,33%) en la provincia de Ayabaca); **Huancabamba** (2,56%) y **Huarmaca** (14,43%) en la provincia de Huancabamba, comparten características altitudinales y demográficas similares. Estos distritos tienen caseríos ubicados a más de 2 150 msnm., sin embargo, la crianza bovina extensiva incluye el pastoreo en zonas de altitudes enzóóticas (menores a 2150 msnm.) dependiendo de la disponibilidad de alimento. Los animales sufren de dermatobiasis mientras se encuentran en las zonas de baja altitud, pero que tiende a

desaparecer cuando nuevamente se encuentran en las zonas altas. En estos distritos de mediano riesgo es posible erradicar la dermatobiasis con adecuadas medidas sanitarias.

En el Gráfico 20 se muestran los 14 distritos caracterizados como **enzoóticos de alto riesgo**. En ellos las condiciones demográficas, geográficas y climatológicas favorecen la presencia de *Dermatobia hominis*. Estos son: **San Miguel de El Faique** (74,07%), **Lalaquiz** (68,75%), **Sóndor** (67,35%), **Sondorillo** (55%) y **Canchaque** (19,05%) en la provincia de Huancabamba; **Sicchez** (66,67%), **Frías** (62,5%), **Sapillica** (57,14%), **Lagunas** (42,11%), **Jililí** (41,67%) y **Montero** (37,50%), en la provincia de Ayabaca; **Santo Domingo** (50%), **Santa Catalina de Mossa** (30,77%) y **Yamango** (21,74%) en la provincia de Morropón.

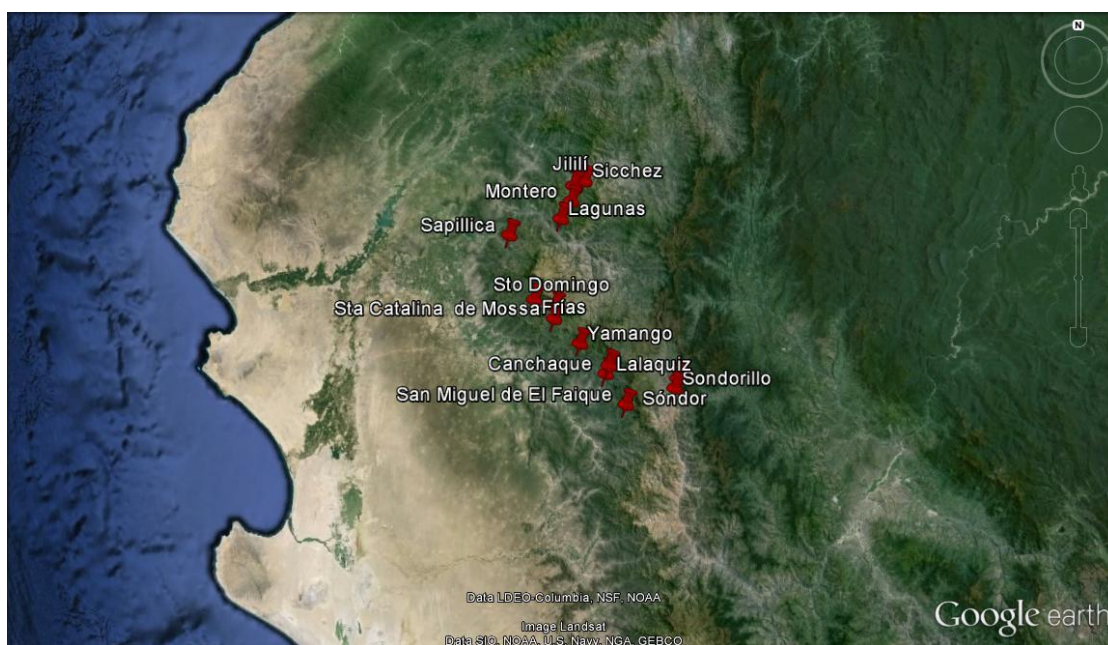


Gráfico 20. Distritos enzoóticos de alto riesgo a dermatobiasis bovina.

En los distritos enzoóticos de alto riesgo se hace necesario realizar una caracterización a nivel de caseríos, con la finalidad de elaborar adecuados programas de control que conlleven a disminuir la prevalencia dermatobiasis bovina.

4.6.2 Distritos libres de dermatobiasis bovina

Existen 38 distritos libres de dermatobiasis bovina (prevalencia de 0%)

En el Gráfico 21 se muestran los once distritos caracterizados como **libres sin riesgo**.

Los distritos de **Bellavista** (en Sullana) y de **Lobitos** y **Los Órganos** (en Talara), tendrían esta caracterización debido a que no hay bovinos en su territorio.

Ocho distritos más se considerarían **libres sin riesgo** debido a la baja densidad poblacional bovina y a que la altitud donde se desarrolla la ganadería es inferior a los 500 msnm. Estos son: **La Brea** y **Pariñas** (en Talara); **Paita** y **La Huaca** (en Paita); **Miguel Checa**, **Marcavelica** e **Ignacio Escudero** (en Sullana); y **Sechura** (en Sechura).

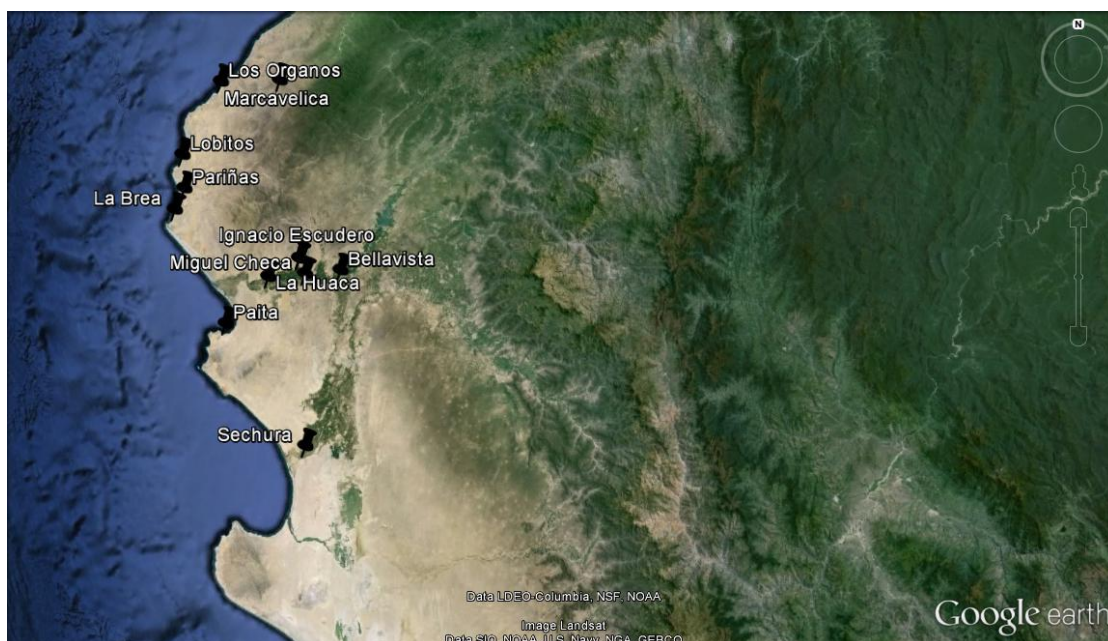


Gráfico 21. Distritos libres sin riesgo a dermatobiasis bovina.

En el Gráfico 22 se muestran los 22 distritos caracterizados como **libres de bajo riesgo**.

18 distritos serían **libres de bajo riesgo** debido a que la altitud donde se desarrolla la ganadería es inferior a los 500 msnm. y la densidad poblacional bovina es

media. Estos son: **Chulucanas** y **La Matanza** (en Morropón); **Amotape**, **Arenal**, **Colán**, **Tamarindo** y **Vichayal** (en Paita), **Castilla**, **Cura Mori**, **El Tallán**, **La Unión**, **Piura** y **Tambogrande** (en Piura), **Lancones**, **Querecotillo** y **Salitral** (en Sullana), **Cristo Nos Valga** y **Vice** (en Sechura).

Cuatro distritos más serían **libres de bajo riesgo** debido a que la altitud donde se desarrolla la ganadería es inferior a los 500 msnm. y, aunque la densidad poblacional bovina es alta, se encuentran rodeados de distritos libres. Estos son: **La Arena** (en Piura), **Bellavista de la Unión**, **Bernal** y **Rinconada Llicuar** (en Sechura).

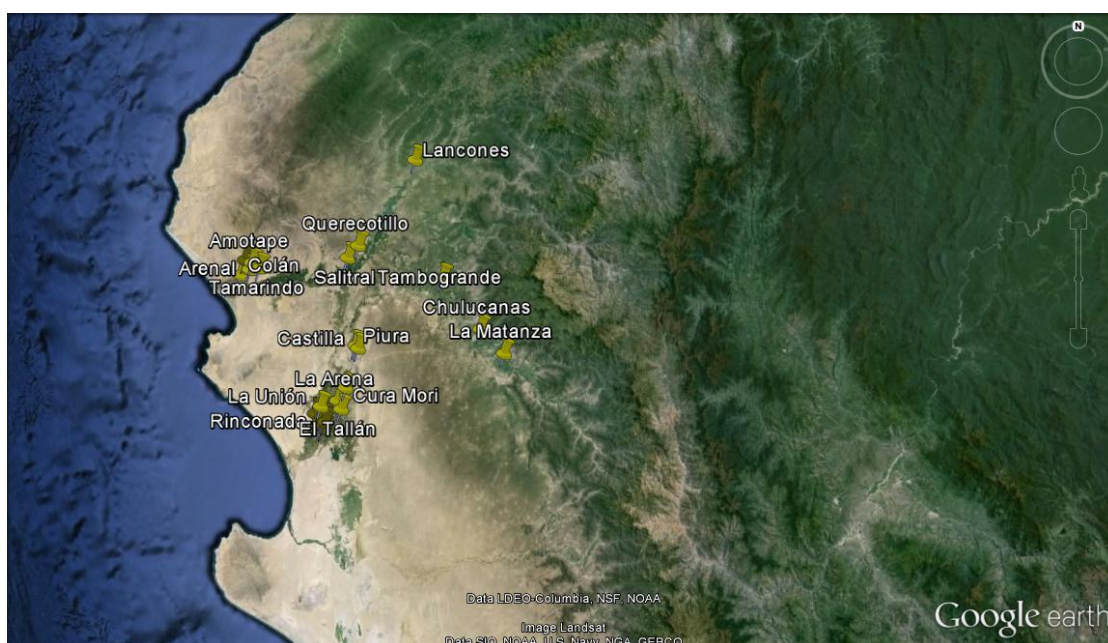


Gráfico 22. Distritos libres de bajo riesgo a dermatobiasis bovina

En el Gráfico 23 se muestran los tres distritos caracterizados como **libres de mediano riesgo**, debido a que la densidad poblacional bovina es alta y colindan con distritos prevalentes. Estos son **Buenos Aires** y **Morropón** en la provincia de Morropón, así como **Las Lomas** en la provincia de Piura.

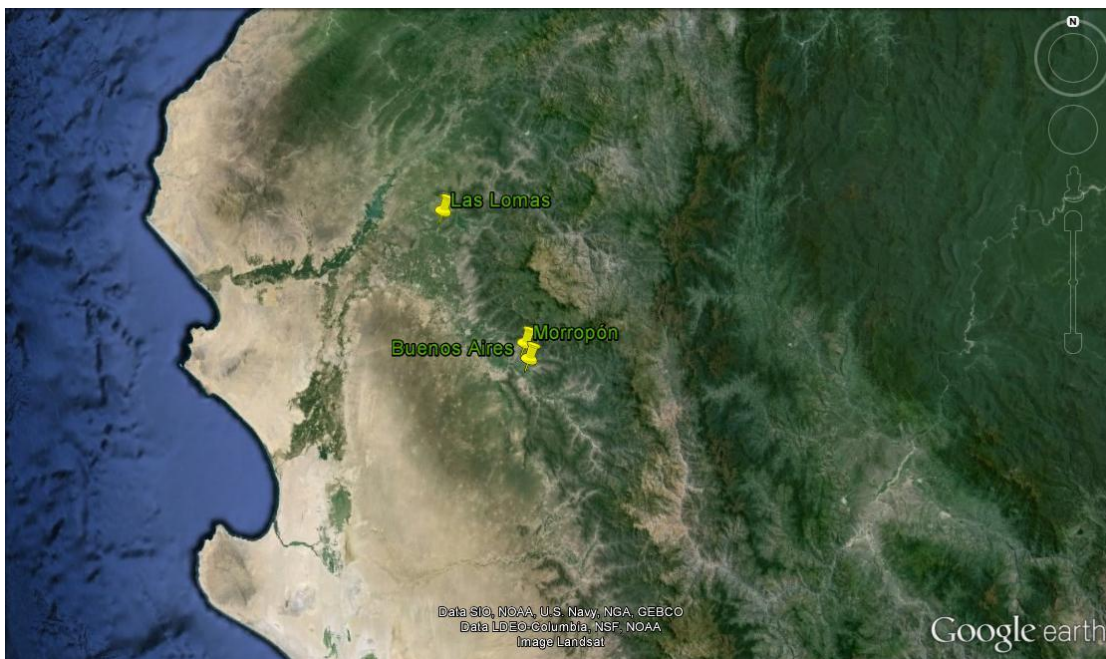


Gráfico 23. Distritos libres de mediano riesgo a dermatobiasis bovina

En el Gráfico 24 se muestran los dos distritos caracterizados como **libres de alto riesgo** debido a que tienen una densidad poblacional bovina alta y colindan con distritos prevalentes, e incluso podrían tener caseríos con altitudes inferiores a los 2150 msnm. con condiciones favorables para la dermatobiasis. Estos son **El Carmen de la Frontera** (en Huancabamba) y **Chalaco** (en Morropón).



Gráfico 24. Distritos libres de alto riesgo a dermatobiasis bovina

CONCLUSIONES

La Región Piura presenta 12,31% de prevalencia a dermatobiasis bovina, siendo las provincias de mayor prevalencia Ayabaca (27,23%) y Huancabamba (23,94%), mientras que Paita y Sechura se consideran libres.

La densidad poblacional y la altitud son las variables que más influyen sobre la prevalencia de dermatobiasis. La dermatobiasis bovina es de muy baja prevalencia en altitudes inferiores a los 500 msnm. (3,01%) y está ausente por encima de los 2 150 msnm.

Existen 38 distritos libres a dermatobiasis bovina y 26 distritos enzoóticos o prevalentes en la Región Piura.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios de prevalencia en centros de acopio y de beneficio de ganado para determinar la estacionalidad de la dermatobiasis y calcular pérdidas económicas.

Realizar estudios de prevalencia en los distritos enzoóticos para caracterizar los caseríos y para determinar la existencia de dermatobiasis en otras especies incluyendo a humanos.

Generar programas de control de dermatobiasis con la finalidad de disminuir la prevalencia en los distritos enzoóticos de alto riesgo de las provincias de Ayabaca (Frías, Jililí, Lagunas, Montero, Sapillica y Sicchez), de Huancabamba (Canchaque, Lalaquiz, San Miguel de El Faique, Sónдор y Sondorillo), y de Morropón (Santa Catalina de Mossa, Santo Domingo y Yamango).

Generar programas de control y erradicación de dermatobiasis para los distritos enzoóticos de mediano riesgo como son Ayabaca, Pacaipampa, Paimas y Suyo (en Ayabaca); Huancabamba y Huarmaca (en Huancabamba); Salitral y San Juan de Bigote (en Morropón).

Generar programas de erradicación de dermatobiasis para los distritos enzoóticos de bajo riesgo, como son Catacaos (en Piura); Sullana (en Sullana); El Alto y Máncora (en Talara).

Generar programas de prevención de dermatobiasis para los distritos libres de alto y mediano riesgo como son El Carmen de la Frontera (en Huancabamba); Buenos Aires, Chalaco y Morropón (en Morropón) y Las Lomas (en Piura).

Estudiar otras variables que afectan el ciclo biológico de *Dermatobia hominis* como el suelo y presencia de vectores foréticos.

Realizar estudios similares de prevalencia de dermatobiasis en las regiones de Tumbes, Lambayeque y Cajamarca, así como en la frontera ecuatoriana, para determinar zonas de riesgo para la Región Piura.

LISTA DE REFERENCIAS

- Angulo, L., Rubio, B. Zarco, C., Vanaclocha, F., Larrain, H., Castellanos, M. y V. Alegría, (2014) *Multiple furuncular myiasis caused by Dermatobia hominis*. AB104 J Am Acad Dermatol. Pp. 7688
- Aquino, L., (2011) *Efectividad y persistencia de la ivermectina y fipronil en el tratamiento de la dermatobiasis bovina*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de Piura. 43 pp
- Azevedo, R.R., Duarte, J.L.P., Ribeiro, P.B. y R.F. Krüger., (2007) *Occurrence of Sarcopromusca pruna (Diptera) in Southern Brazil as a vector of Dermatobia hominis (Diptera) eggs*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.5, pp.1348-1350.
- Barbosa, C. G., Sanavria, A. y M. Barbosa., (2002) *Parasitic phase and clinical changes in cattle experimentally infested with larvae of Dermatobia hominis (Diptera: Cuterebridae)*. Parasitologia Latinoamericana. Volume 57, Issue 1-2, 2002, pp. 15-20
- Barriga, O., (2002) *Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina*. Editorial Germinal. Santiago de Chile. 247 pp.
- Bautista, J., (2002) *Incidencia de dermatobiasis y su repercusión económica en bovinos sacrificados en el Camal Municipal de la Provincia de Jaén, Periodo Enero-Febrero 2001*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 62 pp.
- Benel, C., (1997) *Incidencia de dermatobiasis en bovinos sacrificados en el Camal Municipal de la Provincia de Chiclayo en los meses de Setiembre-Octubre de 1996*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 57 pp
- Benghi, S., Thomaz, V., Vendruscolo, E., Rochadelli, R., Bretanha, P., Freitag, A., Henemann, C. y M. Uemura., (2002) *Bioecología de Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781) em Palotina, Paraná, Brasil*. Ciencia Rural, Santa María, v. 32, n. 5, pp 821-827.
- Bermeo, J., (2011) *Presencia de Dermatobia hominis (tupe) en vacunos en la Provincia de Morropón, Departamento de Piura*. Monografía Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque. 31 pp.
- Bermúdez, S.E., Espinosa, J.D., Cielo, A.B., Clavel, F., Subía,J., Barrios, S.y E. Medianero, (2007) *Incidence of myiasis in Panama during the eradication of Cochliomyia hominivorax (Coquerel 1858, Diptera: Calliphoridae) (2002-2005)*. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 102 (6), pp. 675-679.

- Bongiorno, M.R., Pistone, G. y M. Aricò, (2007) *Myiasis with Dermatobia hominis in a Sicilian traveller returning from Peru*. Travel Medicine and Infectious Disease. Volume 5, Issue 3, May 2007, pp. 196-198.
- Borges, F.A., Silva, H.C., Buzzulini, C., Soares, V.E., Santos, E., Oliveira, G.P. y A.J. Costa, (2008) *Endectocide activity of a new long-action formulation containing 2.25% ivermectin + 1.25% abamectin in cattle*. Veterinary Parasitology Volume 155, Issue 3-4, 17 August 2008, pp. 299-307
- Boruk, M., Rosenfeld, R. y R. Alexis, (2006) *Human botfly infestation presenting as peri-auricular mass*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2006) 70, pp. 335—338
- Brack, A. y C. Mendiola, (1980) *Ecología del Perú*. Editorial Bruño. 496 pp.
- Calderaro, A., Peruzzi, S., Gorrinia, Ch., Piccolo, G., Rossi, S., Grignaffini, E., Gatti, S., Caleffi, E., Dettori, G. y C. Chezzia, (2008) *Myiasis of the scalp due to Dermatobia hominis in a traveler returning from Brazil*. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 60 (2008), pp. 417–418
- Calzada, J., (1982) *Métodos para la investigación*. Séptima edición. Editorial Milagros S.A. Lima – Perú. 643 pp.
- Calleja, J., Pérez, E., Calvo, M., Lecuona, A., Miskovic, N. y J. Iturralde, (2008) *Miasis foruncular por Dermatobia hominis en viajera a país tropical*. Gaceta Médica de Bilbao, Volume 105, Issue 3, 2008, pp. 101-104.
- Cardona, J., Montes, J., Castaño, F., Blanco, R. y V. Gómez, (2013) *Bovine skin dermatobiosis frequency in Holstein cows from a dairy herd at Viçosa (MG, Brasil)*. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. Volumen 8. Número 1. Enero – junio de 2013; pp. 82-94
- Cardot, N., Ambrosetti, D., Haudebourg, J., Baylet, F., Saint, C., François, F. y F. Burel, (2008) *Un curieux furuncle*. Presse Med. 2008; 37: pp. 1342–1345
- Castillo, L., García, R. y S. Saavedra, (1999) *Diagnóstico sobre incidencia del tupe (Dermatobia hominis) en tres pisos altitudinales de la subcuenca La Gallega. Morropón – Piura, 1999*. Tesina técnico agropecuario. Instituto Superior Tecnológico Santo Domingo de Guzmán. Piura. 39 pp
- Centro Panamericano de Zoonosis, (2000) *Procedimientos para estudios de prevalencia de muestreos*. CEPANZO/OPS/OMS. Nota Técnica N° 18, pp. 4.
- Chaccour, C., (2005) *Miasis forunculosa. Serie de 5 casos en indígenas de la etnia Pemón y revisión de la literatura*. Dermatología Venezolana. Vol. 43, N° 4, 2005
- Chagas, M., De Aragão, M., De Azevedo, J., Ramiz, R. y A. Rochaa, (2012) *Influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 2012; 31: 32 pp. Recuperado de: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/941842/1/Boletim31.pdf>*

- Clyti, E., Deligny, C., Nacher, M., Del Giudice, P., Sainte-Marie, D., Pradinaud, R. y P. Couppie, (2008) *Short report: An urban epidemic of human myiasis caused by Dermatobia hominis in French Guiana*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. Volume 79, Issue 5, November 2008, pp 797-798.
- Clyti, E., Pages, F. y R. Pradinaud, (2008) *Update on Dermatobia hominis: South American furuncular myiasis* (Short Survey). Medecine Tropicale. Volume 68, Issue 1, February 2008, pp 7-10.
- Cogley, T.P. & M.C. Cogley, (1989) *Morphology of the eggs of the human botfly, Dermatobia hominis (L. Jr.) (Diptera: Cuterebridae) and their adherence to the transport carrier*. International Journal of Insect Morphology and Embryology 18 (5-6), pp. 239-248.
- Contreras, J., Arenas, R., Vega, M.E. y M. Castillo, (2004) *Furunculoide Myiasis Due to Dermatobia hominis. A Case Imported to the Mexican Capital's Federal District from Costa Rica*. Gaceta Medica de Mexico 140 (1), pp. 81-83.
- Contreras, P., Rodríguez, M. y N. Merino, (2013) *Miasis foruncular por Dermatobia hominis*. Caso clínico. Piel (barc). 2013; 28(9): pp. 511–513.
- Cottom, J., Hyer, C. y T. Lee, (2008) *Dermatobia hominis (Botfly) Infestation of the Lower Extremity: A Case Report*. The Journal of Foot & Ankle Surgery. Volume 47, number 1, january/february 2008, pp. 51-59
- Da Silva, A.M., (2006) *Infestação de fêmeas bovinas de corte pelo Rhipicephalus (Boophilus) microplus, Haematobia irritans e Dermatobia hominis*. Tesis Doctoral Programa de Post Grado en Genética y Evolución. Universidad Federal de Saõ Carlos. Brasil. 146 pp.
- Da Silva, A.M., De Alencar, M.M., Regitano, L.C.A. y M.C.S. Oliveira, (2010) *Natural infestation by external parasites in beef cattle females in southern Brazil*. Revista Brasileira de Zootecnia Volume 39, Issue 7, July 2010, pp. 1477-1482.
- De Filippis, T. y A.C.R Leite, (1998) *Morphology of the second- and third-instar larvae of Dermatobia hominis by scanning electron microscopy*. Medical and Veterinary Entomology 12 (2), pp. 160-168.
- De Lucas, E., Diez, C., Gutierrez, A., Montiaga, F., Arnaiz, J., Gonzalez. A. y E. Sanchez, (2008) *Unusual MRI findings in a patient with history of frontal fracture and skin infestation by fly larvae, as a possible sign of intracerebral myiasis*. Clinical Neurology and Neurosurgery 110 (2008), pp. 725–728
- Desconsi, F. y A. Sanavria, (2003) *Epidemiological study of Dermatobia hominis (Diptera: Cuterebridae) on dairy cattle in a community of Santa Maria, Rio Grande do Sul State, Brazil*. Parasitologia Latinoamericana. Volume 58, Issue 1-2, 2003, pp 80-82.

- Desruelles, F., Delaunay, P., Marty, P., Del Giudice, P., Mantoux, F., Le Fichoux, Y. y J.P. Ortonne, (1999) *Dermatobia hominis cutaneous myiasis after package tours in Amazonia*. Presse Medicale 28 (40), pp. 2223-2225.
- Dickson, S., Lunar, M., Milgram, Y., Zucker, E. y A. Rodriguez, (2009) *Multiple furuncular myiasis due to Dermatobia hominis in a traveler to the Venezuelan Amazonian Jungle*. Poster Presentations. International Journal of Antimicrobial Agents. 01/2009; 34:S108. S108; pp. 261
- Duarte, N. y O. Pérez, (2006) *Estudio epidemiológico de la prevalencia de tórsalo (Dermatobia hominis) en bovinos en San Pedro de Lóvago, Chontales, Nicaragua*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 48 pp.
- Elsendoorn, A., Landron, C., Goudet, V., Pénin, G. y F. Roblot, (2010) *An erysipelas revealing infection by Dermatobia hominis*. Medecine et Maladies Infectieuses 40 (1), pp. 45-47.
- Fernandes, N.L.M., Thomaz-Soccol, V., Pinto, S.B. y C.A.L. Oliveira, (2008) *Populational dynamic and corporal distribution of the larvae Dermatobia hominis (Linnaeus jr. 1788) in bovines of Nelore race*. Archives of Veterinary Science 13 (2), pp. 85-92.
- Fierro, L., Mercadillo, P., Sierra, D., Puebla, M. y A. Peniche, (2010) *Furuncular myiasis in scalp. A case report, graphic presentation, and literatura review*. Dermatologia Cosmetica, Medica y Quirúrgica 8 (1), pp. 22-24.
- Flandrois, M., El Hachem, C., Amiour, M., Ribault, V., Harchaoui, S., Mellah, D., Roth, F.X. y M. Guillot, (2009) *A furuncular ankle cellulitis in a teenager with a difference: Dermatobia hominis*. Archives de Pédiatrie: Organe Officiel de la Société Française de Pédiatrie 16 Suppl 2, pp. S127-128
- Garvin, K. y V. Singh, (2007) *Case report: Cutaneous myiasis caused by Dermatobia hominis, the human botfly*. Travel Medicine and Infectious Disease (2007) 5, pp. 199-201
- Gatto, L y E. Moya, (2000) *Flutuação sazonal de Dermatobia hominis em peles bovinas oriundas de matadouro*. Pesq. Vet. Bras. 20(4): pp. 151-154, out./dez. 2000.
- Gomes, P., Koller, W., Gomes, A., Carvalho, C. y J. Zorzatto, (2002) *Dípteros fanídeos vetores de ovos de Dermatobia hominis em Campo Grande, Mato Grosso do Sul*. Pesq. Vet. Bras. 22(3): pp. 114-118, jul./set. 2002
- Gomez, A., Honner, M.R. Koller, W.W. y R.L. Da Silva, (1998) *Vetores de ovos de Dermatobia hominis (L. Jr. 1781) (Díptera: Cuterebridae) na Região de Cerrados do Mato Grosso do Sul, Brasil*. Rev. Bras. Parasitol. Vet., 7, 1, pp. 37-40 (1998). Brazil. J. Vet. Parasitol.
- Gorani, A., Suss, L. y S. Veraldi, (1999) *Cutaneous myiasis caused by Dermatobia hominis*. Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia 134 (3), pp. 251-253

- Granzotto, C. Itaquí, C., Pereira, A., Bellato, V., Aparecida, A. y C.A. Dal'Agnol, (1991) *Vetores de ovos de Dermatobia hominis no Planalto Catarinense*. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 26 (11/12): pp. 1879-1883, nov./dez, 1991.
- Guaraldi, G., Corradi, L., Paolillo, F. y G. Zanchetta, (1993) *Myiasis dueto Dermatobia hominis*. Giornale di Malattie Infettive e Parassitarie 45 (9), pp. 957-959
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, (1999) *Conociendo Piura*. Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0260/Libro.htm> [accesado el 19 de febrero de 2015]
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, (2012) *Perú: IV Censo Nacional Agropecuario*. Sistema de Consulta de Cuadros Estadísticos. Recuperado de: <http://www.inei.gob.pe/proyectos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados>.
- Jaramillo, C. & J. Martínez, (2010) *Epidemiología veterinaria*. Editorial Manual Moderno. México. 198 pp.
- Kožnerová, J. y M. Daniel, (2000) *Dermatological problems of our travellers*. Prakticky Lekar 80 (12), pp. 691-692.
- Ladeira, S., Riet-Correa, F., Bonel-Raposo, J., Cardoso, C., Gimeno, E. y E. Portiansky, (2010) *Lechiguana in cattle: pathogenic aspects*. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.4, pp. 944-949, abr, 2010. ISSN 0103-8478
- La Prensa, (2004) “*Larvas de insectos producen pérdidas en ganado*” en *La Prensa*. Panamá, 11 de Octubre de 2004. Recuperado de <http://axxon-com.ar/mus/Insectos.htm>
- Leite, R.C., Rodríguez, Z., Faccini, J.L.H., Oliveira, P.R. y A.A. Fernandes, (1998) *First report of Haematobia irritans (L.) (diptera: muscidae) as vector of Dermatobia hominis (L. Jr.) (diptera: cuterebridae) in Minas Gerais, Brazil*. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 93: pp. 761-762.
- Logar, J., Beović, B., Triller, C. y S. Rakovec, (2001) *Subcutaneous myiasis caused by Dermatobia hominis*. Scandinavian Journal of Infectious Diseases 33 (2), pp. 153-155
- López, G., Ruíz, J., Avendaño, A. y J. Ramírez, (2007) *Evaluación de un producto a base de cipermetrina + clorpirifos sobre larvas de Dermatobia hominis en bovinos en Titiribí, Antioquia*. Revista CES / Medicina Veterinaria y Zootecnia / Volumen 2 / Número 1 / Enero - Junio de 2007 / pp. 21-27
- López, L., (2004) *Miasis furuncular de inoculación múltiple por larva de Dermatobia hominis*. Actas Dermo-Sifiliográficas, Volume 95, Issue 10, 2004, pp. 633-634.
- Mahal, J. y J. Sperling, (2012) *Furuncular myiasis from Dermatobia hominis: a case of human botfly infestation*. The Journal of Emergency Medicine, Vol. 43, No. 4, pp. 618–621.

- Maier, H. y H. Hönigsmann, (2004) *Furuncular myiasis caused by Dermatobia hominis, the human botfly*. Journal of the American Academy of Dermatology 50 (2 SUPPL.), pp. S26-S30
- Marco, E., Díez, C., Gutiérrez, A., Montiaga, F., Arnáiz, J., González, A., Sánchez, E. y N. Valle, (2008) *Unusual MRI findings in a patient with history of frontal fracture and skin infestation by fly larvae, as a possible sign of intracerebral myiasis*. Clinical Neurology and Neurosurgery 110 (2008), pp. 725–728
- Mello, N., (2004) *Dinâmica Populacional da Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) e o Comportamento da resposta imune de bovinos, imunizados com extrato de larvas*. Disertación del Curso de Post Grado en Ciencias Veterinarias, Universidad e Federal do Paraná. Curitiba. Brasil
- Mello, N., Thomaz, V., Benghi, S., Minozzo, J. y C. Lopes, (2007) *Resposta imune-humoral e celular em bovinos da raça Nelore imunizados com extrato de larvas (L2 e L3) de Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781)*. Ciência Rural, v.37, n.3, mai-jun, 2007
- Mendoza, J.; Torrel, S. y J. Villanueva, (2006) *Evaluación de la ivermectina 1% en el control de garrapatas, dermatobia y nemátodos gastrointestinales en ganado vacuno*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. 93 pp.
- Mera, K., (2009) *Eficiencia de Ivermectina + Abamectina al 3,5% en el tratamiento de Dermatobia Bovina*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. 57 pp.
- Merc & Co., Inc., (2007) *El Manual Merck de Veterinaria*. 6ª Edición. Editorial Océano. Barcelona – España. 2682 pp.
- Missotten, G., Kalpoe, J., Bollemeijer, J. y N. Schaliij, (2008) *Myiasis of the upper eyelid*. Journal of AAPOS. Volume 12. Number 5 / October 2008. pp. 516-517
- Moya-Borja, G.E., Muniz, R.A., Sanavria, A., Goncalves, L.C.B. y S. Rewr, (1993) *Therapeutic and persistent efficacy of doramectin against Dermatobia hominis in cattle*. Veterinary Parasitology, Volume 49, Issue 1, July 1993, pp. 85-93
- Moya-Borja, M., (2003) *Erradication or integrated managment of neotropical myiases of the Americas?*. Pesquisa Veterinaria Brasileira 23 (32), pp. 131-138, jul./set.2003
- Muniz, R.A., Cerqueira-Leite, R., Coronado, A., Soraci, O., Umehara, O., Moreno, J. y J. Errecalde, (1995) *Efficacy of injectable doramectin in the therapy and control of Dermatobia hominis infestations in Latin America*. Veterinary Parasitology, Volume 60, Issues 3–4, December 1995, pp. 265-271.
- Muñoz, L.C., Cortés, A.Q., Flores, C.R., Díaz, M.A.M., De Guevara, C.L. y M.C. Jiménez, (2006) *Imported furuncular myiasis caused by Dermatobia hominis*. Medicina Cutanea Ibero-Latino-Americana 34 (6), pp. 306-308

- Nagamori, K., Katayama, T. y M. Kumagai, (2007) *A case of cutaneous myiasis due to Dermatobia hominis in Japan*. Journal of Infection and Chemotherapy. Volume 13, Issue 4, August 2007, pp. 255-257
- Ofordeme, K.G., Papa, L. y D.F. Brennan, (2007) *Botfly myiasis: A case report*. Canadian Journal of Emergency Medicine 9 (5), pp. 380-382
- Oliveira-Sequeira, T. C. G., Sequeira, J. L., Schmitt, F. L. y E. De Lello, (1996) *Histological and immunological reaction of cattle skin to first-instar larvae of Dermatobia hominis*. Medical and Veterinary Entomology Volume 10, Issue 4, pp. 323–330, October 1996.
- Oteiza, J. y J. Carmona, (2001) *Diccionario de Zootecnia*. Cuarta edición. Editorial Trillas. México. 420 pp.
- Perez, E., (2007) “*El tórsalo causa graves pérdidas a la ganadería*”. Publicación virtual de Corporación Ganadera CORFOGA. San José. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.corfoga.org/pdf/revvol07/EI%20torsalo%20causa%20graves%20perdidas%20a%20la%20ganaderia.pdf>
- Powers, N.R., Yorgensen, M.L., Rumm, P.D. y W. Souffrant, (1996) *Myiasis in humans: An overview and a report of two cases in the Republic of Panama*. Military Medicine 161 (8), pp. 495-497
- Pulgar, J., (1987) *Geografía del Perú: las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la microregionalización*. Novena edición. Editorial Peisa. 244 pp.
- Quintanilla, M.R., León, H., Contreras, J. y R. Arenas, (2005) *The value of Doppler ultrasound in diagnosis in 25 cases of furunculoid myiasis*. International Journal of Dermatology 44 (1), pp. 34-37
- Radostits, O., Gay, C., Blood, D., y K. Hinchcliff, (2002) *Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino*. Volumen II. Novena edición. Editorial Mc Graw Hill - Interamericana. Madrid España. 2215 pp
- Real Academia Española – REA, (2014) *Diccionario de la lengua española* [En línea] 23ª Edición. Madrid. España. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/> [accesado el 19 de febrero de 2015]
- Reyes, A. y E. Ganoza, (2011) *Frecuencia de tupe (Dermatobia hominis) en bovinos del distrito de Santo Domingo, Morropón, Piura*. Enfoque Veterinario. Vol. 1, núm. 01 (2014), pp. 1-6. Recuperado de <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/EV/article/view/90/70>
- Rezende, C., Silva, L. Granthon, A., Decarvalho, M., Aguiar, M. y V. Aguiar, (2003) *Hemilucilia segmentaria (Fabricius, 1805) (Diptera: Calliphoridae) as New Biological Vector of Eggs of Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Oestridae) in Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro, Brazil*. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 98(7), pp. 937-938, October 2003

- Ríos, A., (1988) *Scanning electron microscopy of the egg and the first instar larva of Dermatobia hominis (Diptera, Cuterebridae)* Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 83(2), pp. 253-257, Abr/Jun 1988
- Rodríguez, J., (1985) *Pérdidas económicas por incidencia de miasis subcutánea en la piel del ganado vacuno en la provincia de San Ignacio*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. 56 pp.
- Rodríguez, Z., Leite, R.C. y P.R. Oliveira, (1999) *Ophyra aenescens (L.) (Diptera: Muscidae) a New Biological Vector of Dermatobia hominis (L. Jr) (Diptera: Cuterebridae) in Minas Gerais, Brazil*. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 94(1), pp. 53-54, Jan./Feb. 1999
- Roncalli, R.A., (1984) *Anthropod control: Chemical methods. The biology and the control of Dermatobia hominis, the tropical warble-fly of Latin America*. Preventive Veterinary Medicine. Volume 2, Issues 1-4, March 1984, pp. 569-578
- Ruiz, F. y L. Rodríguez, (2008) *Evaluación de la Eficacia y la Tolerancia de una Solución Inyectable sobre la base de Ivermectina (Bovimec®)* para el control de infestaciones por garrapatas (Boophilus microplus) y larvas de moscas (Dermatobia hominis) en Ganado Vacuno de la Selva del Perú*. Evaluación de campo Agrovvet Market. Recuperado de: <http://www.agrovvetmarket.com/investigacion-salud-animal/evaluacion-de-la-eficacia-y-la-tolerancia-de-una-solucion-inyectable-sobre-la-base-de-ivermectina-bovimec-para-el-control-de-infestaciones-por-garrapatas-boophilus-microplus-y-larvas-de-moscas-dermatobia-hominis-en-ganado-vacuno-de-la-selva-del-peru>.
- Saavedra, S. & S. Torrel, (2003) *Prevalencia de miasis cutánea y su repercusión económica en vacunos beneficiados en el Camal Municipal de Jaén*. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. 61 pp.
- Sanavria, A., Barbosa, C.G., Bezerra, E.S., Morais, M.C. y P.C. Giupponi, (2002) *Distribution and frequency of the larvae of the Dermatobia hominis (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) in cattle skin*. Parasitologia Latinoamericana. Volume 57, Issue 1-2, 2002, pp. 21-24.
- Sancho, E.A., Caballero, M.B. y I. Ruíz-Martínez, (1996) *The Associated Microflora to the Larvae of Human Bot Fly Dermatobia hominis L. Jr. (Diptera: Cuterebridae) and its Furuncular Lesions in Cattle*. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. Volume 91, Issue 3, May 1996, pp. 293-298.
- Schwartz, E. y H. Gur, (2002) *Dermatobia hominis myiasis: An emerging disease among travelers to the Amazon basin of Bolivia*. Journal of Travel Medicine. Volume 9, Issue 2, 2002, pp. 97-99
- Soulsby, E., (1987) *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7ª Edición. Editorial Interamericana. México, D.F. pp. 437-438.
- Souza, F.S., Fonseca, A.H., Pereira, M.J.S., Silva, J.X. y M.H.B. Goes, (2007) *Geoprocessing applied to the seasonality of Dermatobia hominis larvae in the*

municipality of Seropédica, Rio de Janeiro. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. Volume 59, Issue 4, August 2007, pp. 889-894

- Sue-Ho, R.W. y J.F. Lindo, (1995) *Cutaneous furuncular myiasis in a Jamaican resident*. The West Indian medical journal 44 (3), pp. 106-107
- Tang, J., (2004) *Eficacia Antihelmíntica y contra Ectoparásitos (Boophilus microplus y larvas de Dermatobia hominis) de una Solución Inyectable de Ivermectina al 3.15% (Bovimec® Etiqueta azul 3.15%) en Vacunos de Engorde Intensivo naturalmente infestados*. Evaluación de campo Agrovvet Market. Recuperado de: <http://www.agrovvetmarket.com/investigacion-salud-animal/eficacia-antihelmintica-y-contra-ectoparasitos-boophilus-microplus-y-larvas-de-dermatobia-hominis-de-una-solucion-inyectable-de-ivermectina-al-315-bovimec-etiqueta-azul-315-en-vacunos-de-engorde-intensivo-naturalmente-infestados>
- Tantalean, J. y P. Regalado, (2006) *Incidencia de enfermedades parasitarias en ganado vacuno del distrito de Jililí-Ayabaca-Piura*. Informe de Investigación docente Universidad Nacional de Piura. XVIII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Cajamarca. Perú.
- Ting, P.T. y B. Barankin, (2008) *Cutaneous myiasis from Panama, South America: Case report and review*. Journal of Cutaneous Medicine and Surgery 12 (3), pp. 133-138
- Tursini, S., Sambri, V., Otranto, D., Varani, S., Tassinari, D., Elleri, D., Forti, S., Bernardi, F. y M. Lima, (2007) *A case of furuncular myiasis associated with systemic inflammation*. Parasitology International 56 (2007), pp. 330–333
- Van Bemmelen, S.P. y H.J. Van Der Kaay, (1983) *Dermatobia hominis, the 'hitch-hiking' larva*. Nederlands Tijdschriftvoor Geneeskunde 127 (46), pp. 2089-2091
- Valencia, G., Ruíz, J., Avendaño, A. y J. Ramírez, (2007) *Evaluación de un producto a base de cipermetrina + clorpirifos sobre larvas de Dermatobia hominis en bovinos en Titiribí, Antioquia*. Revista CES / Medicina Veterinaria y Zootecnia / Volumen 2 / Número 1 / Enero - Junio de 2007
- Vaquero, M. y M. Azcue, (2008) *Miasis por Dermatobia hominis adquirida durante un viaje a Argentina*. Medicina Clínica, Volume 131, Issue 9, September 2008, pp. 359
- Veraldi, S., Francia, C., Persico, M.C. y V. La Vela, (2009) *Cutaneous myiasis caused by Dermatobia hominis acquired in Jamaica*. The West Indian medical journal 58 (6), pp. 614-616
- Veraldi, S., Gorani, A., Süß, L. y G. Tadini, (1998) *Cutaneous myiasis caused by Dermatobia hominis*. Pediatric Dermatology 15 (2), pp. 116-118
- Villar, C., (1998) *“Aspectos básicos para el manejo integral del parasitismo en bovinos”*. Información técnica. Corporación Colombiana de Investigación

Agropecuaria – CORPOICA. Regional 8. Orinoquia Colombiana. Recuperado de http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/16/16_5.pdf

- Villarino, M., Garcia, O., Fussell, W., Preston, K. y G. Wagner, (2003) *An initial survey of the cattle grub *Dermatobia hominis* (L. Jr.) in Nicaragua*. Preventive Veterinary Medicine, Volume 61, Issue 4, 12 December 2003, pp.333-338
- West, W., (2013) *Simple and Effective Field Extraction of Human Botfly, *Dermatobia hominis*, Using a Venom Extractor*. Wilderness & Environmental Medicine, 24, pp. 17–22
- Wilson, D. y D. Reeder (ed.), (2005) *Mammal Species of the World*. 3ª edición. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2 vols., 2142 pp.
- Work, S. H., (2012) *Animal Husbandry in the Caribbean Area*. J ANIM SCI 1947, 6, pp. 195-202.
- Zeledón, R. (1957). *Algunas observaciones sobre la biología de la *Dermatobia hominis* (L. Jr.) y el problema del tórsalo en Costa Rica*. Rev. Biol. Trop. 5 (1), pp. 63-75.
- Zenon, B. y R. Cerqueira, (1997) *Ocurrence of biological vectors of *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae), captured by magoom trap in the Matallurgic Region, Minas Gerais, Brazil*. Ciencia Rural, Santa María, v. 27, n. 4, pp. 645-649
- Zuluaga, E.A.C., (2011) *Sarcopromusca pruna (Diptera: Muscidae): Phoretic for *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae) eggs in Colombia*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Volume 24, Issue 4, 2011, pp. 577-584
- Zuñiga, I., (2009) *Miasis: un problema de salud poco estudiado en México*. Revista de enfermedades infecciosas en pediatría. Vol. XXII. Num. 88, pp. 121-125.
- Zupan-Kajcovski, B., Simonian, H., Keller, J.J. y W.R. Faber, (2004) *Cutaneous myiasis caused by a double infestation with larvae of *Dermatobia hominis* and *Cochliomyia hominivorax**. Nederlands Tijdschriftvoor Geneeskunde 148 (42), pp. 2086-208.

APÉNDICES