

## Pediculosis por *Haematopinus tuberculatus* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*)

### Pediculosis by *Haematopinus tuberculatus* in water buffaloes (*Bubalus bubalis*)

Nadia Florencia Ojeda-Robertos<sup>1</sup> ,  
Jorge Alonso Peralta-Torres<sup>2</sup> ,  
Keyla Gretel López-Hernández<sup>2</sup> ,  
Alfonso Juventino Chay-Canul<sup>2</sup> ,  
Melina Maribel Ojeda-Chi<sup>2</sup> ,  
Roger Iván Rodríguez-Vivas<sup>3\*</sup> 

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 25 Carr. Villahermosa-Teapa Ra. La Huasteca, 2<sup>a</sup> sección, 86298, Centro, Tabasco, México.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil. Mérida, Yucatán, México.

\*Autor de correspondencia: [rvivas@correo.uady.mx](mailto:rvivas@correo.uady.mx)

#### Nota científica

Recibida: 12 de febrero 2022

Aceptada: 22 de septiembre 2022

Como citar: Ojeda-Robertos NF, Peralta-Torres JA, López-Hernández KG, Chay-Canul AJ, Ojeda-Chi MM, Rodríguez-Vivas RI (2022) Pediculosis por *Haematopinus tuberculatus* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*). Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 9(3): e3283. DOI: 10.19136/era.a9n3.3283

**RESUMEN.** El objetivo fue identificar la especie, prevalencia, manifestaciones clínicas y evaluar la eficacia de dos tratamientos para el control de piojos en búfalos de agua del trópico de México. Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo, con visitas semanales a un rancho de búfalos durante dos meses. Se inspeccionaron 300 búfalas, para conocer la prevalencia y especie de piojo, adicionalmente en dos grupos de 20 búfalos se describieron lesiones en piel y el nivel de infestación. En dos grupos de 10 animales se aplicaron los tratamientos: 1) cipermetrina (15%) + diclorvos (30%) por aspersión y 2) ivermectina 1% vía subcutánea (0.2 mg/kg<sup>1</sup> de pv). Se determinó que la prevalencia de la infestación fue del 100% en el hato y se identificó al piojo como *Haematopinus tuberculatus*. Las infestaciones por piojos adultos fueron bajas en el 60% de las búfalas y del 95% en los bucerros. La eficacia de los insecticidas fue de 80% en búfalas y 100% en bucerros.

**Palabras clave:** Ectoparásitos, infestación, prevalencia, piojos, trópico.

**ABSTRACT.** The objective was to identify the species, prevalence, clinical manifestations and two treatments to control an outbreak of lice in water buffalo in the tropics of Mexico. A prospective descriptive observational study was carried out, with weekly visits for two months to a buffalo farm. A total of 300 female buffaloes were inspected to determine the prevalence and species of louse. The level of infestation by adult lice and skin lesions (n = 40) were determined, and two treatments were applied in two groups (n = 10), cypermethrin (15%) + dichlorvos (30%) was applied by spray and ivermectin 1% subcutaneous route (0.2 mg/kg<sup>1</sup> of bw). The prevalence of the infestation was 100%, the louse was identified as *Haematopinus tuberculatus*. Adult lice infestations were low in 60% of buffaloes and 95% in calves. The efficacy of the insecticides was 80% in buffaloes and 100% in calves.

**Key words:** Ectoparasites, Infestation, Lice, Prevalence, Tropical.

## INTRODUCCIÓN

Los búfalos de agua (*Babalus bubalis*) representan una alternativa para la producción de carne y leche en zonas tropicales donde la especie bovina tiene dificultades para alcanzar mejores niveles productivos. La presencia de suelos pantanosos e inundables dificultan el uso del terreno para el ganado bovino, por lo que, los búfalos, debido a sus características de rusticidad y fácil adaptación son apropiados para estas condiciones (Minervino *et al.* 2020). Sin embargo, en el trópico, los principales problemas de salud en sistemas de pastoreo se asocian a la presencia de ectoparásitos como las garrapatas, moscas y piojos que afectan negativamente a los sistemas de producción (Maggi 2014).

La infestación por piojos en los rumiantes produce una enfermedad conocida como pediculosis, la cual es causada por varias especies de estos insectos que han sido reportados a nivel mundial (Durden y Musser, 1994, De León *et al.* 2020). Los daños que producen a los animales están asociados al prurito severo, acción expoliatriz, alteración de hábitos naturales de reposo, anemia, estrés, alopecia, disminución del apetito, disminución de la ganancia de peso y producción de leche, así como daños en la piel por altas infestaciones (Veneziano *et al.* 2003).

Los piojos que afectan a los rumiantes en México corresponden a los géneros *Damalinia*, *Linognathus*, *Solenopotes* y *Haematopinus* (Quintero-Martínez 2015, Rodríguez-Vivas *et al.* 2016). El único reporte que existe en México sobre piojos de los búfalos lo realizó Hernández-Velazco *et al.* (2020) siendo la especie *Haematopinus tuberculatus* (Burmeister 1939) la causante de daños en los animales y el posible vector de *Anaplasma marginale*; sin embargo, la información sobre las infestaciones de piojos, su epidemiología y tratamiento en búfalos es inexistente en el país. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue identificar la especie, prevalencia, manifestaciones clínicas y evaluar la eficacia de dos tratamientos para el control de un brote de piojos en búfalos de agua del trópico de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Zona de estudio

El estudio se realizó en un rancho de producción de búfalos localizado en el límite de los estados de Tabasco y Chiapas, México (17° 54' 21" LN, 93° 06' 07" LO). El clima de la región es tropical húmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 27 °C y precipitación pluvial anual de 2 550 mm (INEGI 2010). El rancho se caracteriza por estar localizado en terreno inundable por su cercanía con el río de la Sierra, lo que la convierte en un lugar propicio para la producción de búfalo de agua.

### Diseño del trabajo

El presente trabajo se efectuó después del reporte de un brote de ectoparásitos en un lote de búfalas en lactación. Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo por medio de visitas semanales de febrero a marzo de 2021, para estimar indicadores epidemiológicos y clínicos, y establecer medidas de control del brote de piojos.

### Animales de estudio

Para determinar la prevalencia de la infestación, se seleccionaron al azar 300 animales de las razas Murrah, Jafaradabi, Mediterráneo y sus cruza, de las cuales 250 fueron búfalas adultas, en diferentes estadios fisiológicos, con edades de 2 a 6 años, peso promedio de 550 kg; así como 50 bucerros de 3 a 6 meses de edad y peso promedio de 100 kg.

### Inspección clínica de animales

Los animales se inspeccionaron de forma individual, de la cabeza a la cola en busca de ectoparásitos. Cada animal se inspeccionó por un periodo de 2 a 3 minutos para detectar la presencia de piojos en diferentes estadios (adultos, ninfas, huevos). La inspección de los animales se realizó de 06:00 a 17:00 horas con la participación de 4 personas. Se consideró como animal positivo aquel que presentó al menos un piojo en cualquier estadio de desarrollo.

### Identificación de alopecia y nivel de infestación

Para identificar las zonas alopécicas (pérdida de pelo) y el nivel de infestación por piojos adultos en los animales, se seleccionaron 40 búfalos positivos a la presencia del piojo, 20 búfalas y 20 bucerros, elegidos por conveniencia. El nivel de infestación se clasificó dependiendo de la cantidad de piojos adultos en todo el cuerpo del animal, de acuerdo con: baja presencia de 1 a 10 piojos, media de 11 a 25 piojos y alta con más de 25 piojos. Para facilitar la clasificación de la alopecia, el cuerpo de los animales fue dividido en cinco regiones (cabeza, cuerpo, miembros anteriores, miembros posteriores y cola) (Rodríguez-Vivas *et al.* 2016). Adicionalmente, se determinó la condición corporal, en escala del 1 al 5 de acuerdo con la metodología reportada por De Amorim *et al.* (2011) donde 1 son búfalos con poca grasa (emaciados) y 5 son animales con mucha grasa (obeso).

### Colecta e identificación de piojos

Durante la inspección, en cada animal se colectaron al menos 10 especímenes en diferentes fases de desarrollo, que fueron depositados en frascos con etanol al 70% para su conservación y posterior identificación taxonómica, en el laboratorio de Parasitología del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Los especímenes de cada fase de desarrollo (15 adultos machos, 35 adultos hembras, 25 ninfas 1, 25 ninfas 2 y 50 huevos) fueron aclarados con KOH al 10% durante 3 a 5 minutos, deshidratados en grados ascendentes de alcohol (30, 50, 70, 90 y 100%) y montados en bálsamo de Canadá y en portaobjetos para examinarlos bajo el microscopio estereoscópico. A los especímenes se les midieron la longitud y ancho total con la ayuda de un estereoscópico y se identificaron taxonómicamente con las claves descritas por Chaudhuri y Kumar (1961) y Meleney y Kim (1974), para determinar el género y especie de piojo.

### Eficacia del tratamiento con insecticidas

Debido a la alta prevalencia de la infestación en el hato, se decidió implementar un programa de tratamiento y control para todas las búfalas y las

crías. Se administraron dos productos para el control de los piojos, dependiendo de la etapa productiva y se seleccionaron 20 animales infestados para conocer la eficacia de los productos administrados, cada animal funcionó como su propio control pre y postratamiento. En las búfalas infestadas ( $n = 10$ ), el tratamiento consistió en baños por aspersión individual con una formulación de cipermetrina (15%) - diclorvos (30%) (Inclorfos<sup>®</sup>, Laboratorio Novus) 225-450 ppm que se obtuvo con la dilución 1.5 mL del producto en 1 litro de agua. En los bucerros con infestación ( $n = 10$ ), el tratamiento que recibieron fue a una dosis de  $0.2 \text{ mg kg}^{-1}$  de pv de ivermectina al 1% mediante la inyección subcutánea (Ivomec<sup>®</sup>, Boehringer Ingelheim). Ambos grupos de animales después de la administración del tratamiento fueron mantenidos en corrales separados donde se les proporcionó alimento concentrado y agua *ad libitum*.

Para conocer la eficacia de los tratamientos se realizaron cuatro visitas, que incluyeron el día del tratamiento y tres de seguimiento postratamiento (PT) (3, 8 y 15 días PT). En cada visita, cada animal se inspeccionó de manera individual en busca del ectoparásito. Se consideró un animal positivo, cuando se detectó la presencia de los piojos en los estadios adultos y ninfas. Se registró la presencia o ausencia de piojos en cualquiera de los estadios. Se usó la siguiente fórmula para conocer la eficacia del tratamiento administrado por cada grupo:  $1 - (\text{animales positivos PT} / \text{total de animales tratados}) \times 100$ .

### Análisis de datos

Los datos se analizaron por medio de estadísticas descriptivas en las que se calculó la frecuencia de búfalos positivos a piojos, la frecuencia de la distribución por grado de infestación y por regiones del cuerpo afectados por los piojos. La prevalencia se estimó usando la fórmula descrita por Thrusfield (2005): Prevalencia (%):  $\text{número de animales inspeccionados} / \text{número de animales positivos a los piojos} \times 100$ . Se calcularon las medias y desviación estándar por estadio de desarrollo del piojo. Los análisis se llevaron a cabo por medio del programa estadístico SPSS versión 25.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Prevalencia e identificación de especie de piojos en búfalos

De los 300 búfalos evaluados, se determinó una prevalencia del 100% de infestación por piojos *Haematopinus tuberculatus*. Esta prevalencia fue la misma tanto en las búfalas como en los bucerros. En México, recientemente se reportó la presencia de esta especie de ectoparásito en búfalos adultos con una prevalencia del 19% (Hernández-Velazco *et al.* 2020). En otros países, donde el búfalo es una especie productiva común, se han registrado prevalencias menores a lo encontrado, en Brasil se registró una prevalencia del 11.5% (Batista *et al.* 2018), Italia 4.5% (Cringolli *et al.* 2009) e incluso India se han reportado el 60% de prevalencia (Rawat *et al.* 1992).

La prevalencia de las infestaciones por ectoparásitos está relacionada con la presencia del parásito, del hospedero susceptible, la edad del hospedero y con las condiciones ecológicas y geográficas regionales, especialmente con la época del año, así como por el manejo zootécnico de los animales, todos esos factores contribuyen para la aparición de una infestación (Mamun *et al.* 2010, Rodríguez-Vivas *et al.* 2016). En este estudio, la alta prevalencia, ocurrió después de que se presentaron sucesos meteorológicos relacionados con precipitaciones extraordinarias lo que provocó una inundación de temporal, y en consecuencia se produjeron aglomeraciones de animales en las áreas altas y secas de los potreros del rancho, lo cual facilitó el contacto, la transmisión y la dispersión de los piojos debido al estrecho contacto entre animales (Batista *et al.* 2018).

Todos los especímenes colectados y evaluados fueron identificados taxonómicamente como *H. tuberculatus* (Figura 1). El cual se caracteriza por ser un piojo chupador y principal causante de infestaciones por ectoparásitos en búfalos de regiones tropicales (Durden y Mursen 1994) y templadas del mundo (Veneziano *et al.* 2003). Este piojo ha sido reportado como un parásito específico de búfalos, sin embargo, en la región no se había reportado con anterioridad, posiblemente, fue introducido a la zona mediante la compra de un grupo de animales que

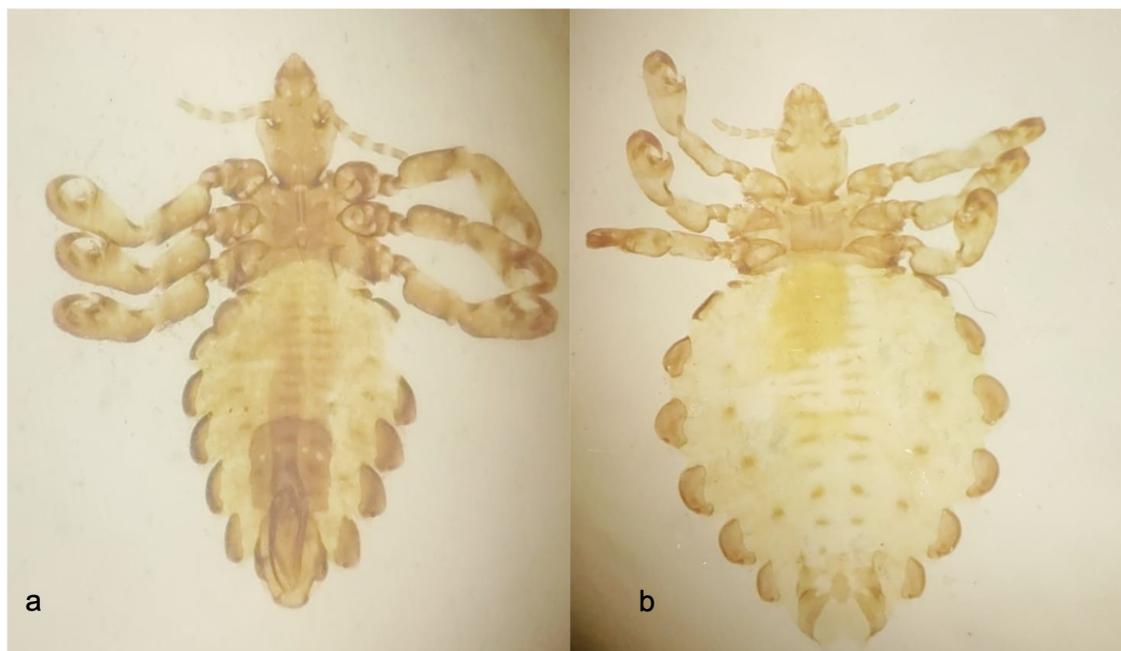
fueron introducidos al hato, por lo que los nuevos animales actuaron como fuente de infección (Batista *et al.* 2018).

Durante la inspección de los animales positivos, se encontraron todos los estadios de desarrollo del piojo, lo que indica que fueron capaces de establecerse en los hospederos susceptibles, y de continuar su ciclo de vida (Figueredo *et al.* 2013). Se identificaron los estadios de adulto (machos y hembras), larva y huevo (Tabla 1) y de acuerdo con lo que reporta Chaudhuri y Kumar (1961).

### Nivel de infestación y distribución de lesiones

De las 20 búfalas positivas seleccionadas, el 90% tuvieron parásitos adultos, el 60% tuvo una infestación baja y el 30% una infestación media. Por otro lado, en los 20 bucerros positivos seleccionados, se detectó 100% de positivos a piojos adultos, de estos el 95% presentó una infestación baja (Tabla 2). Aunque el número de piojos adultos osciló entre 1 a 25 piojos, se ha reportado que una hembra de *H. tuberculatus* es capaz de ovipositar entre 62 a 93 huevos durante su vida, los que eclosionan en 9 a 12 días, por lo que la población de adultos se renueva cada 21 a 27 días (Chaudhuri y Kumar 1961) de ahí que, el nivel de infestación y su velocidad de dispersión en una población susceptible sea rápida, ocasionando serios daños clínicos a los animales. Esos daños son la anemia, prurito severo, alteración de hábitos naturales de reposo, estrés, pérdida de pelo, disminución del apetito, necrosis focal y daños en la piel, así como disminución de la ganancia de peso y producción de leche (Da Silva *et al.* 2013, Rodríguez-Vivas *et al.* 2016).

Los piojos adultos en las búfalas y los bucerros, se localizaron con mayor frecuencia en la cabeza, cuerpo (espalda) y miembros anteriores (Tabla 2). De acuerdo con la especie de piojo, estos tienen preferencia por un sitio corporal, tal como sucede con el piojo del ganado bovino *H. quadripertusus* que tiene predilección por la cola (Linardi y Negromonte 1987, Rodríguez Vivas *et al.* 2016). Al respecto, Chaudhuri y Kumar (1961) mencionan que, la ubicación de *H. tuberculatus* depende del estadio de desarrollo, los adultos se encuentran principalmente en



**Figura 1.** Especímenes adultos de *Haematopinus tuberculatus* a) Hembra, b) Macho colectados en búfalos de agua en México.

**Tabla 1.** Longitud y ancho de adultos, ninfas y huevos de *Haematopinus tuberculatus* colectados de búfalos del trópico mexicano.

Medidas	Adultos (mm) (n = 50)		Ninfas (mm) (n = 50)		Huevos (mm) (n = 50)
	Hembra (n = 35)	Macho (n = 15)	Ninfa 1 (n = 25)	Ninfa 2 (n = 25)	
Longitud ± D.E.	4.4 ± 0.43	3.3 ± 0.38	1.3 ± 0.20	2.4 ± 0.40	1.3 ± 0.05
Ancho ± D.E.	2.32 ± 0.34	1.5 ± 0.08	1.17 ± 0.30	0.81 ± 0.05	0.51 ± 0.10

D.E. Desviación estándar.

**Tabla 2.** Búfalos y bucerros positivos a infestaciones naturales, grado de infestación y distribución de piojos adultos por zona del cuerpo.

Animales	Positivos	Grado de infestación por piojos adultos			Región del cuerpo				
		1 a 10 Baja	11 a 25 Media	> 25 Alta	Cabeza	Cuerpo	Miembros Anteriores	Miembros Posteriores	Cola
Número de positivos (%)									
Búfalos (n = 20)	18 (90)	12 (60)	6 (30)	0	16 (80)	13 (65)	14 (70)	3 (15)	4 (20)
Bucerros (n = 20)	20 (100)	19 (95)	1 (5)	0	14 (70)	11 (55)	6 (30)	5 (25)	2 (10)

espalda, cuello y patas traseras, pero no en cabeza y cola, lo que difiere a lo encontrado en este estudio. En el presente estudio, se encontraron, adultos en la cabeza, posiblemente debido a que estaban en movimiento para localizar los sitios de postura. Asimismo, Figueiredo *et al.* (2013) mencionan que es importante conocer los sitios de predilección de los piojos adultos, ya que generalmente no se localizan en donde ovopositan los huevos, lo que puede ser un impedimento en el diagnóstico y tratamiento oportuno de esta parasitosis.

Las regiones con alopecia corresponden a las zonas con mayor cantidad de piojos adultos (Figura 2), estos animales mostraron intranquilidad, extensas zonas alopécicas y prurito, lo que coincide con lo reportado por Burns *et al.* (1992). Los animales estudiados tuvieron una condición corporal baja, la cual en promedio fue de 1.5 puntos para las búfalas y de 2 puntos para los bucerros, lo anterior es atribuido probablemente al estrés de los animales parasitados (Veneziano *et al.* 2003), así como a la baja disponibilidad de nutrientes en las praderas



**Figura 2.** Zonas corporales alopécicas (cuello, miembros anteriores) de búfalas adultas y bucerros con pediculosis causada por *Haematopinus tuberculatus* en el trópico de México.

durante los meses posteriores a la emergencia ambiental, lo que originó una baja respuesta inmune y las condiciones favorables para la infestación y establecimiento de la pediculosis en los búfalos.

Por otra parte, se ha reportado que *H. tuberculatus* es un potencial vector de patógenos como *Anaplasma marginale* y *Trypanosoma vivax* en búfa-

los (Da Silva *et al.* 2013, Hernández-Velazco *et al.* 2020, Dyonisio *et al.* 2021), lo que podría llevarlos a la muerte. Los efectos directos de los piojos y el potencial papel en la trasmisión de enfermedades ponen de manifiesto la importancia de establecer medidas de control de este insecto chupador en los hatos bufalinos.

### Eficacia de los insecticidas

En relación con el tratamiento aplicado con cipermetrina+diclorvos por aspersión, se encontró un 100% de eficacia en búfalos para el control de piojos a los 3 y 8 días PT. Pero la eficacia disminuyó al 80% al día 15 PT, ya que se observó nuevamente la fase de ninfa en el 20% de los animales. Al respecto, Kulkarni *et al.* (1992) al realizar dos aplicaciones (cada 15 días) de deltametrina para el control de *H. quadripertusus* en bovinos encontraron una eficacia del 100%. Mientras que Rodríguez-Vivas *et al.* (2016) al aplicar cipermetrina en una sola dosis en bovinos para el control de *H. quadripertusus* reportan un 89.5% de eficacia, valores que son similares a los encontrados en el presente estudio. Por lo que, para un mejor control de estos piojos es recomendable realizar más de una aplicación con piretroides y aplicarlos con intervalos cada 15 días hasta que se controle el brote (Kulkarni *et al.* 1992).

En los bucerros tratados con ivermectina, la eficacia del control de los piojos adultos fue de 100%. Resultados similares fueron reportados por Hussain

*et al.* (2006) quienes reportaron un 100% de eficacia a los 29 días PT para el control de piojos en búfalos. Los resultados obtenidos en los tratamientos de *H. tuberculatus* en búfalos demostraron buena eficacia para el control; sin embargo, en estudios futuros se recomienda evaluar la persistencia de cipermetrina + diclorvos e ivermectina en búfalos.

Se encontró una alta prevalencia del piojo *H. tuberculatus* en búfalos después de una inundación e introducción de nuevos animales al hato. El uso de cipermetrina-diclorvos por aspersión, así como ivermectina inyectable presentaron buena eficacia para el control de *H. tuberculatus* en búfalos de un rancho localizado en el límite de Tabasco y Chiapas, México.

### AGRADECIMIENTOS

Al MVZ J. Priego Noguera e Ing. J.A. Priego García, Sr. José del Carmen Alejo Álvarez y a la Lic. en Admon. María Ángela Torres Pérez. A la estudiante de MVZ Liz Nayeli Hernández Martínez.

### LITERATURA CITADA

- Batista HR, Sarturi C, Stelmachtchuk FN, Oliveira DR, Morini AC, Gennari SM, Marcili A, Bastos FAN, Barata LES, Minervino AH (2018) Prevalence and risk factors associated with ectoparasite infestation of buffaloes in an Amazonian ecosystem. *Parasites and Vectors* 11: 335. DOI: 10.1186/s13071-018-2917-2.
- Burns LM, Titchener RN, Holmes PH (1992) Blood parameters and turnover data in calves infested with lice. *Research Veterinary Science* 52: 62-66.
- Chaudhuri RP, Kumar P (1961) The life history and habits of the buffalo louse, *Haematopinus tuberculatus* (Burmeister) Lucas. *Indian Journal of Veterinary Science* 31: 275-287.
- Cringoli G, Musella V, Maurelli MP, Morgoglione ME, Santaniello A, Condoleo R, Guariglia I, Rinaldi L (2009) Helminths and arthropoda in buffalo farms from the Lazio region (Italy). *Veterinary Research Communications* 33: 129-131.
- Da Silva A, Lopes L, Diaz J, Tonin A, Sefani L, Araujo D (2013) Lice outbreak in buffaloes: Evidence of *Anaplasma marginale* transmission by sucking lice *Haematopinus tuberculatus*. *Journal of Parasitology* 99: 546-547.
- De Amorim RA, Muñoz MFC, Jorge AM, de Lima FC (2011) Evaluación de la condición corporal. En: Amorin RA (ed) Juzgamiento, clasificación y selección de ganado bubalino. Fondo Editorial Biogénesis, Medellín Colombia. pp: 53-57.
- De León AA P, Mitchell III RD, Watson DW (2020) Ectoparasites of cattle. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 36: 173-185.

- Durden LA, Musser GG (1994) The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: A taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. No. 218. USA. pp: 15-16
- Dyonisio GHS, Batista HR, da Silva RE, Azevedo RCFE, Costa JOJ, Manhães IBO, Tonhosolo R, Gennari SM, Minervino AHH, Marcili A (2021) molecular diagnosis and prevalence of *Trypanosoma vivax* (Trypanosomatida: Trypanosomatidae) in buffaloes and ectoparasites in the Brazilian Amazon region. *Journal of Medical Entomology* 58: 403-407.
- Figueiredo MAP, Silva DF, Manrique WG, Guerra RMSNC (2013) Infestación y distribución de *Haematopinus tuberculatus* en bubalinos de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. *Biologist* 11: 167-172.
- Hernández-Velasco A, Sánchez-Montes S, Romero-Salas D, Cruz-Romero A, Jiménez-Hernández JA, Becker I, Aguilar-Domínguez M, Pérez de León A (2020) First record of natural infection with *Anaplasma marginale* in sucking lice infesting the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Mexico. *Parasitology Research* 119: 3853-3856.
- Hussain MA, Khan MN, Iqbal Z, Sajid MS, Arshad M (2006) Bovine pediculosis: prevalence and chemotherapeutic control in Pakistan. *Livestock Research for Rural Development* 18: 10-17.
- INEGI (2010) Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tabasco, Centro. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825293161>. Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2020.
- Kulkarni PD, Danayat SV, Potdar PM, Mujumdar KA (1992) Control of lice infestation in dairy cattle with deltamethrin (Butox). *Indian Veterinary Journal* 69: 1129-1130.
- Linardi PM, Negromonte MRS (1987) Novos registros e dispersão de Haematopinídeos em bovinos no Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 39: 897-904.
- Maggi RG (2014) Animal health: Ectoparasites. North Carolina State University. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems* 1: 315-326.
- Mamun MAA, Begum N, Shahadat HM, Mondal MMH (2010) Ectoparasites of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Kurigram district of Bangladesh. *Journal of the Bangladesh Agricultural University* 8: 61-66.
- Meleney WP, Kim KC (1974) A comparative study of cattle infesting Haematopinus, with redescription of *H. quadripertusus* Fahrenholz, 1916 (Anoplura: Haematopinidae). *The Journal of Parasitology* 60: 507-522.
- Minervino AHH, Zava M, Vecchio D, Borghese A (2020) *Bubalus bubalis*: A short story. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 971.570413. DOI: 10.3389/fvets.2020.570413.
- Quintero-Martínez MT (2015) Piojos de importancia veterinaria. En: Rodríguez-Vivas RI (ed) Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. AMPAVE-CONASA. México. pp: 213-236.
- Rawat BS, Trivedi MC, Saxena AK, Kumar A (1992) Incidence of Phthirapteran infestation upon the buffaloes of Dehradun (India). *Angewandte Parasitologie* 33: 17-22.
- Rodríguez-Vivas RI, Ojeda-Chi M, Trinidad-Martínez I, Rosado-Aguilar JA, Quintero-Martínez MA (2016) Infestación de bovinos con *Haematopinus quadripertusus* en Yucatán, México. *Bioagrobiencias* 9: 23-32.
- Thrusfield M (2005) *Veterinary Epidemiology*. Third Edition. Blackwell Publishing. London. pp: 42-43.
- Veneziano V, Rinaldi L, Giannetto S, Cringoli G (2003) The first record of *Haematopinus tuberculatus* on *Bubalus bubalis* (water buffalo) in Italy. *Bubalus bubalis* 9: 69-75.