

PRESENCIA DE ENTEROBACTERIAS, *Listeria* spp., *Vibrio* spp y *Staphylococcus* spp EN MACERADOS DE MOSCA DOMÉSTICA (*Musca domestica* L.), COLECTADA EN DIFERENTES SITIOS RELACIONADOS CON ALGUNAS ESPECIES DOMESTICAS

Presence of Enterobacteriaceae, *Listeria* spp., *Vibrio* spp and *Staphylococcus* spp in House fly (*Musca domestica* L.), Collected and Macerated from Different Sites in Contact with a few Animals Species

Jesús Jaime Hernández-Escareño^{1*}, Zaida Melina Rentería-Solís¹, Luis Eduardo Flores-Landaverde¹, Gustavo Hernández-Vidal¹, Arturo Espinoza-Mata² y Juan José Zárate-Ramos¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León. UANL. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. C.P. 66451 México. Tel. 83294000 Ext. 3616. ²Universidad Autónoma de Nuevo León. UANL. Facultad de Ciencias Biológicas. Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. C.P. 66451 México. Tel. 83294000 Ext. 3616. *Autor por correspondencia. E-mail: jjescareno@hotmail.com.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en explotaciones de animales del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Esta investigación demuestra que la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) actúa como vector mecánico de enterobacterias, así como de *Vibrio* spp, *Listeria* spp. y *Staphylococcus* spp. El objetivo de este estudio fue evaluar el papel de las moscas como vector en el transporte de enterobacterias y otros microorganismos de importancia en la salud pública. Treinta y seis muestras de un total de 180 moscas obtenidas en 12 sitios (siete centros de producción agropecuaria: dos explotaciones de bovinos (*Bos taurus* L) tres de caprinos (*Capra hircus* L), dos de ovinos, (*Ovis aries* L), uno aviar (*Gallus gallus* L), tres hípicas (*Equus ferus* B), un criadero de avestruces (*Struthio camelus* L) y un centro anti-rábico (*Canis familiaris* L) fueron analizados por triplicado (n=36). De las muestras estudiadas, 13 dieron positivo a la presencia de al menos un género de enterobacterias, el cual corresponde a un 36,11% (13/36), mientras que el 63,88% restante resultó negativo a la recuperación de dichos microorganismos (23/36). De las 13 muestras positivas, el 30,76% (4/13) lo fueron igualmente a *Escherichia coli*, el 53,84% (7/13) para

Proteus vulgaris, el 7,69 (1/13) para *Providencia*, *Shigella sonnei*, *Morganella* spp y *Salmonella typhi* y el 38,46% (5/13) para *Enterobacter* spp y *Citrobacter* spp. Del total de las muestras, el 8,33% (3/36) fueron positivos a *Vibrio* spp; 13,88% (5/36) a *Listeria* spp y 16,66% (6/36) a *Staphylococcus* spp.

Palabras clave: Mosca doméstica, enterobacterias, macerados, *Listeria*, *Vibrio*, *Staphylococcus*, *Musca domestica*.

ABSTRACT

The present study was carried out in animal facilities of the metropolitan area of Monterrey, Nuevo Leon, and the Faculty of Veterinary Medicine of the Universidad Autonoma de Nuevo Leon. This study shows that the domestic fly (*Musca domestica* L.) serves as a mechanical vector of enterobacteriaceae, *Vibrio* spp, *Listeria* spp. and *Staphylococcus* spp. The objective of this study was to evaluate the role of flies as vectors of enterobacterias and other microorganisms of importance in public health. Thirty-six samples from a total of 180 flies obtained from 12 animal facilities (seven centers of animal husbandry, two of cows (*Bos taurus* L), three of goats (*Capra hircus* L), two of sheep (*Ovis aries* L), one of chicken (*Gallus gallus* L), three of horses (*Equus ferus* B), one of ostriches (*Struthio camelus* L) and one canine (*Canis familiaris* L) anti-rabic center) were analyzed in triplicate (n=36). From the analyzed samples,

13 were positive for at least one group of enterobacterias, which corresponds to 36,11% (13/36), while 63,88% were negative for such microorganisms (23/36). From the 13 positive samples, the 30,76% (4/13) were also positive for *Escherichia coli*, the 53,84% (7/13) for *Proteus vulgaris*, the 7,69% (1/13) for *Providencia*, *Shigella sonnei*, *Morganella* spp and *Salmonella typhi*, and the 38,46% (5/13) for *Enterobacter* spp. and *Citrobacter* spp. From all samples, the 8,33% (3/36) were positive for *Vibrio* spp.; 13,88% (5/36) for *Listeria* spp. and 16,66% (6/36) for *Staphylococcus* spp.

Key words: Housefly, enterobacterias, macerates, *Listeria*, *Vibrio*, *Staphylococcus*, *Musca Domestica*.

INTRODUCCIÓN

Debido a su presencia en el ambiente de los animales domésticos y a la estrecha relación de éstos con el hombre, se considera a la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) un insecto importante como vector de enfermedades zoonóticas causantes de grandes pérdidas económicas. [12, 16, 23]. Está demostrado que dicho insecto puede ser portador de varias especies de agentes patógenos como helmintos, bacterias, hongos e inclusive virus [4, 5, 10, 14, 17, 20-25, 46]. Su hábitat y cualidad de desplazamiento, así como la predilección por los lugares habitados por el hombre y los animales aumentan su papel de vector. La mosca doméstica según su variedad se alimenta y reproduce en las heces y materia orgánica en descomposición; este contacto con fuentes de contaminación y alimentos la convierte en un vector eficaz de patógenos potenciales causantes de enfermedades para el humano y los animales en condiciones naturales [35, 47]. Se han realizado diversas investigaciones para detectar la presencia de agentes patógenos en estos insectos con diferentes resultados [14, 17, 18, 21, 22, 45]. Uno de los grupos bacterianos de gran importancia, investigados en estos insectos son las enterobacterias, las cuales son consideradas como la causa de muchas enfermedades relacionadas a la medicina veterinaria y la salud pública, provocando diarreas y varios padecimientos intraabdominales [11, 15, 25, 38, 42]. *Vibrio* spp., *Listeria* spp. y *Staphylococcus* spp., que suelen estar involucradas en padecimientos neurálgicos, diarreicos y mastitis en diversos animales domésticos, principalmente en bovinos (*Bos taurus* L.), por lo que son considerados habitantes normales en ecosistemas con alta población de moscas [9, 27, 28, 32, 33, 35, 38-40, 43]. En el hombre son responsables de enfermedades diarreicas [1, 3, 8, 35].

La mosca doméstica puede funcionar como vector mecánico en la transmisión de microorganismos [23, 46]. En este caso, el insecto transporta las bacterias en su exoesqueleto, es decir, toda la superficie corporal puede trasladar microorganismos, aunque también depende de la eficiencia con la que éstos sean recogidos del medio ambiente, su retención, la forma de mantener la infectividad durante la transferencia a un nuevo hospedador o superficie que pueda tener contacto con

la mosca [48, 49]. La transmisión biológica consiste en cambios morfológicos y fisiológicos por los que pasa el animal y en el cual las especies bacterianas pueden estar en contacto con el hospedador, la regurgitación de comida contaminada y la defecación [47].

En México, como en muchas partes del mundo, la presencia de moscas dentro de centros de producción agropecuaria y espacios con animales domésticos es muy común, sin embargo, las condiciones sanitarias de los sitios donde existen estos animales dan lugar a la proliferación de moscas lo cual es un problema en el país, en especial en el estado de Nuevo León. Por estas consideraciones, el objetivo de este estudio fue evaluar el papel de la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como vector en el transporte de enterobacterias y otros microorganismos de importancia en la salud pública.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Se analizaron 36 muestras provenientes de siete centros de producción agropecuaria (dos explotaciones de bovinos (*Bos taurus* L.) tres de caprinos (*Capra hircus* L.), dos de ovinos, (*Ovis aries* L.), uno aviar (*Gallus gallus* L.), tres hípicas (*Equus ferus* B.), un criadero de avestruces (*Struthio camelus* L.) y un antirrábico (*Canis familiaris* L.) ubicados en el estado de Nuevo León, México. Para la captura de los insectos se colocaron trampas comerciales Víctor™ usando carne de pescado como atrayente, posteriormente los insectos atrapados fueron remitidos al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) para ser identificados acorde a las claves de Borror [7].

Procesamiento de las muestras

Se utilizaron cinco moscas por cada área, las cuales fueron sacrificadas con cloroformo en forma líquida, humedeciendo un algodón y colocándolo en un frasco de vidrio con las moscas, posteriormente el algodón fue retirado en cuanto las moscas dejaron de tener movimiento, a continuación los insectos fueron separados en tubos de ensayo con 10 mL de solución salina al 0,85%, se maceraron y homogenizaron utilizando una varilla de vidrio estéril hasta lograr una masa uniforme, este procedimiento se realizó por triplicado (15 moscas por cada área). Para el proceso de identificación de las especies de enterobacterias, una proporción del macerado fue enriquecido en 5 mL de caldo tetraciónato (BD Bioxon) guardando una proporción de 1:5, luego se incubó (RIOSSA, modelo E-41. México) a 37°C por 24 a 48 horas. Posteriormente se sembraron en los medios selectivos y diferenciales agar *Salmonella-Shigella* (Merck) (agar SS), entérico Hektoen (BD Bioxon), MacConkey (Merck) y agar xilosa lisina desoxicolato (BD Bioxon) (XLD), Agar Eosina azul de metileno (BD Bioxon) (EMB) utilizando la técnica de siembra por agotamiento. Los cultivos

bacterianos fueron incubados (Riossa, modelo E-41. México) a 37°C y revisados a las 24 y 48 horas, respectivamente. Para la identificación de los microorganismos aislados se realizó tinción de Gram y pruebas bioquímicas propuestas por Koneman y col. [30], así como Mac Faddin [31]. Para confirmar aquellas bacterias que resultaron sospechosas a los géneros de enterobacterias se utilizó el sistema miniaturizado API 20 E® (BioMérieux) [30-31]. Para determinar la presencia de *Vibrio* spp se colocaron 0,5 g del macerado en 4,5 mL de agua peptonada alcalina (pH 8,4), posteriormente fueron sembradas en agar Tiosulfato Sales Biliares Sacarosa (BD Bioxon) (TCBS), luego se incubó a 35°C por 24 h (Riossa, modelo E-41. México). El proceso de identificación consistió en aislar las colonias típicas en agar base sangre, para realizar la observación microscópica (Leica, model CME microscope. Buffalo, NY-EUA), prueba de la oxidasa mediante tinción de Gram e identificación mediante API 20 NE® (BioMérieux).

La búsqueda de *Listeria* spp se llevó a cabo utilizando un preenriquecimiento del macerado en caldo de enriquecimiento *Listeria*, enriquecimiento en caldo Fraser (Merck) y aislamiento en medio de cultivo Oxford (Merck). Las colonias típicas se identificaron realizando tinción de Gram y prueba de hemólisis [30-31]. Posteriormente, las colonias fueron sembradas en el sistema miniaturizado API-*Listeria* (BioMérieux). El procesamiento de los datos se realizó mediante un análisis porcentual de los resultados obtenidos aplicando método estadístico IBM SPSS Statistics 20.0.0 [26].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se procesaron un total de 180 moscas, de las cuales se logró aislar *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Providencia* spp., *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., *Morganella* spp., *Salmonella*

typhi, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus* spp, *Vibrio* spp y *Listeria* spp de las diferentes zonas de muestreos, recuperando un total de 39 microorganismos (TABLA I).

El análisis microbiológico de 36 macerados de mosca doméstica reveló la presencia de ocho especies de bacterias aeróbicas Gram negativas, pertenecientes a ocho géneros de la familia *Enterobacteraceae*. La relación porcentual entre géneros de enterobacterias encontradas en 13 muestras fue para *E. coli* de un 30,76% (4 muestras) 53,84% (7 muestras) para *Proteus vulgaris*, mientras que para *Providencia* spp, *Shigella sonnei*, *Morganella* spp y *Salmonella typhi* fue de un 7,69% (1 muestra de cada especie, respectivamente), 38,46% (5 muestras) para *Enterobacter* spp, finalmente para *Citrobacter* spp 38,46% (5 muestras) (FIG.1).

De los 36 macerados de las moscas se encontró que un 36,11% de las muestras fueron positivas para algún tipo de enterobacteria, resultando ocho diferentes géneros, mientras que el resto 66,88% fueron negativos (FIG. 2).

De acuerdo al tipo de explotación se observó una mayor presencia de bacterias entéricas en los hatos caprino y ovino, correspondientes a 30,76 y 23,07%, respectivamente, mientras que en el antirrábico e hípico se presentaron en un 15,38% en ambos. En el tipo bovino, sólo un 7,69 %, mientras que en el aviar fue negativas (FIG. 3).

En la FIG. 4 se puede observar que, de las 36 muestras procesadas solo dieron positivas 14 y de estas el 42,85% (6 muestras) corresponden a *Staphylococcus* spp, 35,71% (5 muestras) para *Listeria* spp y 21,42% para *Vibrio* spp con tres muestras recuperadas.

Con respecto a la presencia de *Vibrio* spp, *Listeria* spp. y *Staphylococcus* spp, de acuerdo a los diferentes sitios con animales domésticos estudiados se observa un porcentaje mayor

TABLA I
BACTERIAS AISLADAS EN LAS DIFERENTES ZONAS DE MUESTREO A PARTIR DE MACERADOS DE MOSCA DOMÉSTICA (*Musca domestica* L.).

Bacterias	Bovino	Caprino	Ovino	Aviar	Equino	Canino	Total
<i>Escherichia coli</i>		2	2				4
<i>Proteus vulgaris</i>	1	2			2	2	7
<i>Providencia</i> spp	1						1
<i>Citrobacter</i> spp		3	2				5
<i>Morganella</i> spp		1					1
<i>Salmonella typhi</i>		1					1
<i>Shigella sonnei</i>			1				1
<i>Enterobacter</i> spp		2	3				5
<i>Staphylococcus</i> spp	4			1		1	6
<i>Vibrio</i> spp		1				2	3
<i>Listeria</i> spp	3	1				1	5
Total	9	12	7	1	2	6	39

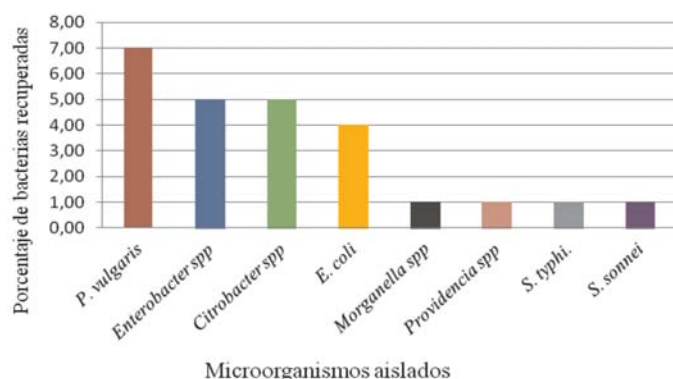


FIGURA 1. PORCENTAJE DE GÉNEROS DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS DE MACERADOS DE MOSCA DOMÉSTICA (*Musca domestica* L.) EN DOCE LOCALIDADES MUESTREADAS.

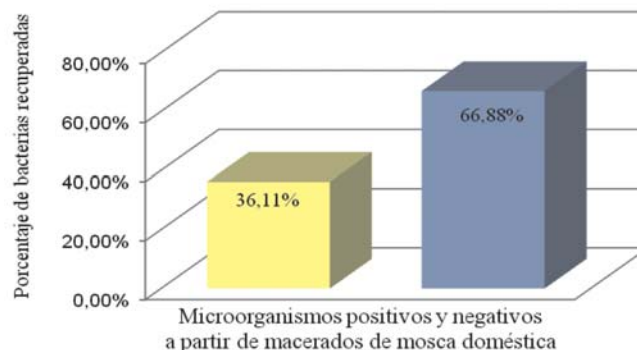


FIGURA 2. RELACIÓN PORCENTUAL DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS DE 36 MUESTRAS DE MACERADOS DE MOSCA DOMÉSTICA (*Musca domestica* L.) EN DOCE LOCALIDADES MUESTREADAS.

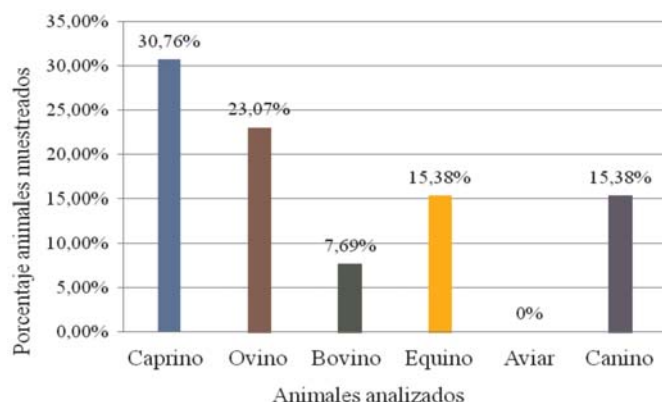


FIGURA 3. PROPORCIÓN PORCENTUAL DE ENTEROBACTERIAS.

de aislamiento en el área de bovinos (50%) seguida de 25% para el antirrábico, 16,60 % para el caprino, 8,30% para el hípico y aviar y un 0% en el ovino (FIG.5).

De acuerdo a los resultados encontrados en este estudio se logró demostrar el papel de la mosca común (*M. domestica* L.) como vector mecánico potencial de bacterias enteropatógenas y otros microorganismos no entéricos de importancia en la salud pública. Estos datos concuerdan con reportes previamente publicados, en donde señalan a las moscas como insecto vector de diversos microorganismos potencialmente patógenos [23, 29, 36, 44]. Aunque la mayoría de las investigaciones sobre las moscas como transmisores de microorganismos han sido enfocadas a locaciones como mercados, hospitales, basureros, es importante la revisión microbiológica de estos insectos en explotaciones pecuarias, principalmente de ganado lechero y caprino, debido al consumo de los subproductos cárnicos y lácticos (dulces y quesos artesanales) elaborados en dichas entidades y que pueden representar un riesgo potencial como vehículos de microorganismos de importancia en la salud pública, al poder contaminar estos productos. A partir de la *Musca domes-*

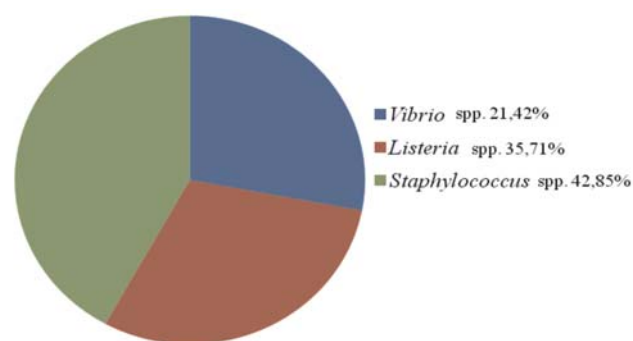


FIGURA 4. PRESENCIA de *Vibrio* spp., *Listeria* spp. y *Staphylococcus* spp. EN MACERADOS DE MOSCA DOMÉSTICA (*Musca domestica* L.).

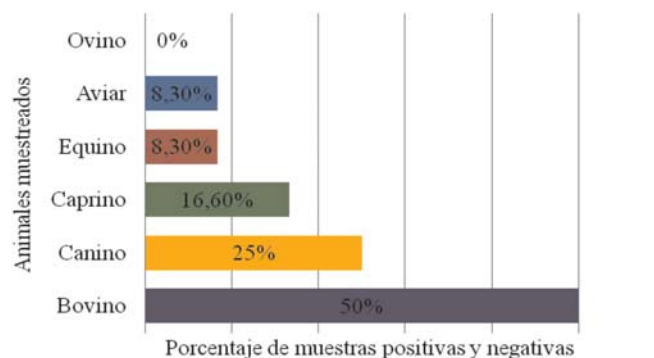


FIGURA 5. RELACIÓN PORCENTUAL DE LA PRESENCIA DE *Vibrio* spp., *Listeria* spp. y *Staphylococcus* spp EN LOS DIFERENTES SITIOS DE MUESTREO.

tica L., se lograron aislar diversos géneros bacterianos implicados en enfermedades transmitidas por alimentos como *S. typhi*, *Shigella sonnei*, *Vibrio* spp, *Listeria* spp y *Staphylococcus* spp,

algunos de ellos implicados también en endocarditis y dermatitis en humanos y mastitis en ganado bovino [2, 6, 13, 20, 24, 32, 37, 44, 48]. Por otra parte, la presencia de *Morganella* spp, al igual que *Proteus vulgaris*, recuperadas en este estudio son consideradas bacterias comúnmente involucradas en infecciones nosocomiales, siendo aisladas de pacientes con infecciones urinarias y diarreas [28, 34].

Así mismo, las especies del género *Enterobacter* están reconocidas como las causas más importantes de infecciones nosocomiales en los últimos años, que incluyen cuadros fatales de meningitis [6, 19, 38, 41, 42]. Esta bacteria fue recuperada en un 7,69% a partir de caprinos, por lo que es recomendable realizar un buen control de estos insectos, así como un trato adecuado de la leche (pasteurización) debido a la utilización de este producto en la elaboración importante de quesos y dulces, para consumo humano. Estudios de vigilancia epidemiológica y planes de control. Son necesarios con el fin de determinar la importancia real de las moscas en la diseminación directa de los agentes bacterianos patógenos.

CONCLUSIONES

El presente estudio logró confirmar que la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) actúa como vector potencial de enterobacterias y otros microorganismos no entéricos, importantes en la salud pública. Se logró establecer la relación sinantrópica que tienen las moscas con el hombre al encontrar una mayor población de estos insectos en los hatos de caprinos y ovinos. Se deben de efectuar diferentes estudios que permitan establecer alguna correlación de la presencia de estas moscas con la manifestación de alguna enfermedad de tipo diarreica, infecciones urinarias, meningitis, endocarditis y dermatitis en humanos. Así mismo, establecer sistemas de control integrado y medidas de prevención con los productores de las diversas especies animales presentes en la región noreste del país.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su gratitud a la FMVZ de la UANL, al cuerpo académico: Epidemiología Veterinaria y al programa PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional) P/PIFI2010- 19MSU0011T-22, por el apoyo al desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AKOND, A.M.; ALAM, S.; HASAN, S.M.R.; UDDIN, S.N.; SHIRIN, M. Antibiotic resistance of *Vibrio cholerae* from poultry sources of Dhaka, Bangladesh. **Ad. Biol. Res.** 2 (3-4): 60-67. 2008.
- [2] ALCÁZAR, M.C.D.; LOZANO, M.S.R.; ESPINOSA, F.N.; MORALES, R, A.A. Detección de *Salmonella* spp y *Listeria monocytogenes* en quesos frescos y semimadurados que se expenden en vía pública en la Ciudad de México. **Vet. Méx.** 37 (4): 417-42. 2006.
- [3] BAGCHI, K.; ECHEVERRIA, P.; ARTHUR, J.D.; SETHABUTR, O.; SERICHANTALERGS, O.; HOGE, C.W. Epidemic of diarrhea caused by *Vibrio cholerae* Non-O1. That produced heat-stable toxin among Khmers in a camp in Thailand. **J. Clin. Microbiol.** 31 (5): 1315-1317. 1993.
- [4] BANJO, A.D.; LAWAL, O.A.; ADEDUJI, O.O. Bacteria and fungi isolated from housefly (*Musca domestica* L.) larvae. **Afr. J. Biotech.** 4 (8): 780-784. 2005.
- [5] BARIN, A.; ARABKHAZAEI, F.; RAHBARI, S.; MADANI, S.A. The housefly, *Musca domestica*, as a possible mechanical vector of Newcastle disease virus in the laboratory and field. **Med. Vet. Entomol.** 24(1): 88-90. 2010.
- [6] BENCA, J.; ONDRUSOVA, A.; RUDINSKY, B.; BAUER, F.; KOVAC, M. Nosocomial meningitis caused by Enterobacteriaceae: risk factors and outcome in 18 cases in 1992-2007. **Neuro. Endocrinol. Lett.** 228 (Supl. 2): 27-29. 2007.
- [7] BORROR, R.L.; CRAIG, M.E.; CROSBY, B.K. Order Diptera. Flies. **An introduction to the study of insects.** 4th Ed. Holt, Rinehart and Winston. New York. Pp 335-441, 536-607. 1976.
- [8] BREUER, K.; HÄUSSLER, S.; KAPP, A.; WERFEL, T. *Staphylococcus aureus*: colonizing features and influence of an antibacterial treatment in adults with atopic dermatitis. **Brit. J. Dermatol.** 144 (1): 55-61. 2002.
- [9] BUSH, J.M.; HYATT, D.R.; BOLTE, D.; PANDHER, K. Isolation of *Vibrio cholera* from brain of a feeldot heifer with meningoecephalitis. **J. Vet. Diag. Invest.** 18: 594-596. 2006.
- [10] CÁRDENAS, M.; MARTÍNEZ, R. Protozoarios de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* Linnaeus en Lima, Perú. **Rev. Perú. Biol.** 11 (2): 149-153. 2004.
- [11] CARRIZO, O.A.V.; ROCCHI, M.; GASPAROTTO, A.; CONRERO, I.; NAVARRO, M.; FACTOROVICH, S.; ALBRECHT, C.; MONTERISI, A. Bacteremia por enterobacterias en adultos en un hospital universitario: análisis de cinco años. **Rev. Arg. Microbiol.** 39: 38-43. 2007.
- [12] CHAVASSE, D.C.; SHIER, R.P.; MURPHY, O.A.; HUTTLY, S.R.A.; COUNSENS, S.N; AKHTAR, T. Impact of fly control on childhood diarrhoea in Pakistan: community randomised trial. **Lancet.** 353: 22-25. 1999.

- [13] DE ROMÁN, E.M.; TKACHUK, O.; ROMÁN, R. Detección de agentes bacterianos en adultos de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) recolectadas en Maracay, Estado Aragua, Venezuela. Estudio preliminar. **Entomotr.** 19 (3): 161-164. 2004.
- [14] DE SENNA-NUNES, M.; DA COSTA, GL.; BITTEN-COURT, V.R.V.P.; SOUSA, E.J. Avaliação *in vitro* dos fungos *Aspergillus flavus* e *Penicillium corylophilum* em adultos de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). **Parasitol. Latinoam.** 57 (1-2): 15-20. 2002.
- [15] DROLET, R.; FAIRBROTHER, J.M.; HAREL, J.; HELIE, P. Attaching and effacing and enterotoxigenic *Escherichia coli* associated with enteric colibacillosis in the dog. **Can. J. Vet. Res.** 58: 87-92. 1994.
- [16] EMERSON, P.M.; LINDSAY, S.W.; WALRAVENGEL, F.A.A.L.H.; BOGH, C.; LOWE, K.; BAILEY, R.L. Effect of fly control on trachoma and diarrhoea. **Lancet.** 353: 1401-1403.1999.
- [17] FOIL, D.L.; GORHAM, R. Mechanical transmission of disease agents by arthropods. In: **Medical Entomology**. Eldrid and Edmon Ed. Pp 461-514. 2000.
- [18] FORSTER, M.; KLIMPEL, S.; MEHLHORN, H.; SIEVERT, K.; MESSLER, S.; PFEFFER, K. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. **Parasitol. Res.** 101: 243-246. 2007.
- [19] FOSTER, D.; RHONEY, D. *Enterobacter meningitis*: organism susceptibilities, antimicrobial therapy and related outcomes. **Surg. Neurol.** 63: 533-537. 2005.
- [20] GERSHUN, V.I. The role of flies in the spread of *Listeria*. **Vestn. S. Kh. Nauki. Kaz.** 6: 78-81. 1976.
- [21] GRACZYK, K.; GRIMES, B.H.; KNIGHT, T.; DA SILVA, A.; PIENIAZEK, N.J.; VEAL, D.A. Detection of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* carried by synanthropic flies by combined fluorescent in situ hybridization and a monoclonal antibody. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 68: 228-232. 2003.
- [22] GRACZYK, T.K.; KNIGHT, R.; TAMANG, L. Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. **Clin. Microbiol. Rev.** 18: 128-132. 2005.
- [23] GREENBERG, B. Flies and disease. **Biology and disease transmission**. USA: Princeton University Press. Vol. II. Pp 1-447. 1973.
- [24] GREENBERG, B.; KOWALSKI, J.H.; KLOWDEN, M.J. Factors affecting the transmission of *Salmonella* by flies: Natural resistance to colonization and bacterial interference. **Infect. Immun.** 2: 800-809. 1970.
- [25] HOLT, P.S.; GEDEN, C.J.; MOORE, R.W.; GAST, R.K. Isolation of *Salmonella enterica* serovar *enteritidis* from houseflies (*Musca domestica*) found in rooms containing *Salmonella* serovar *enteritidis*-challenged Hens. **Appl. Environ. Microbiol.** 73: 6030-6035. 2007.
- [26] IBM SPSS Statistics 20.0.0. 2011.
- [27] JANBEN, T.; SCHWARS, C.; PREIKSCHAT, P.; VOSS, M.; PHILIPP, H.C.; WIELER, L.H. Virulence-associated genes in avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) isolated from internal organs of poultry having died from colibacillosis. **Int. J. Med. Microbiol.** 291: 371-378. 2001.
- [28] KESAH, C.N.; COKER, A.O.; ALABI, S.A.; OLUKOYA, D.K. Prevalence, antimicrobial properties and beta-lactamase production of haemolytic enterobacteria in patients with diarrhoea and urinary tract infections in Legos, Nigeria. **Cent. Afr. J. Med.** 42: 147-150.1996.
- [29] KHIN, N.O.; SEBASTIAN, A.A.; AYE, T. Carriage of enteric bacterial pathogens by house flies in Yangon, Myanmar. **J. Diarrhoeal. Dis. Res.** 7 (3-4):81-84. 1989.
- [30] KONEMAN, E.; ALLEN, S.; JANDA, W.; SCHRECKENBERGER, P.; WINN, W. Enterobacteriaceae. **Diagnóstico Microbiológico**. 5th Ed. Panamericana. Pp 171- 242. 2001.
- [31] Mac FADDIN, J.F. Pruebas bioquímicas individuales. **Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica**. 3ra Ed. Editorial Médica Panamericana. México, D.F. Pp 92-97, 113-127, 147-171. 2000.
- [32] MANSFIELD, B.E.; DIONNE, M.S.; SCHNEIDER, D.S.; FREITAG, N.C. Exploration of host-pathogen interactions using *Listeria monocytogenes* and *Drosophila melanogaster*. **Cell. Microbiol.** 5 (12):901-11. 2003.
- [33] MEZA, J.E.L.; RAMOSA, J.E.H.; ZARZOSA, A.O.; NORIA, C.; VALARCÓNA, J.J.; PATIÑO, A.B.; AGUIRREA, V.M.B. Caracterización molecular de aislamientos de *Staphylococcus* spp. asociados a mastitis bovina en Tarímbaro, Michoacán. **Tec. Pec. Méx.** 44(1): 91-106. 2006.
- [34] MÜLLER, H. Occurrence of pathogenic role of *Morganella-Proteus-Providencia* group bacteria in human feces. **J. Clin. Microbiol.** 23: 404-405.1986.
- [35] NISHIDA, Y.; KOMACHI, H.; MIZUSAWA, H. A case of *Listeria meningitis* associated with increased adenosine deaminase in cerebrospinal fluid. **Diagn. Microbiol. Infect. Dis.** 57 (4): 435-437. 2007.
- [36] NIMORSI, O.P.G.; AGBOZELE, G.; UKWANDU, N.C.D. Some aspects of epidemiology of filth flies: *Musca domestica* (L.), *Musca domestica vicina*, *Drosophila melanogaster* and associated bacteria pathogen in Ekpoma, Nigeria. **Vec-Bor. Zoo. Dis.** 7(2): 107-117. 2007.
- [37] PELL, A.N. Manure and microbes: public and animal health problem? **J. Dairy. Sci.** 80: 2673-2681. 1997.

- [38] RAHUMA, N.; GHENGSH, K.S.; BENN, A.R.; ELA-MAARI, A. Carriage by the housefly (*Musca domestica*) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospital and the other urban environments in Mirusata, Lybia. **Ann. Trop. Med. Parasitol.** 99 (8): 795-802. 2005.
- [39] SCHUKKEN, Y.H.; GONZÁLEZ, R.N.; TIKOFSKY, L.L.; SCHULTE, H.F.; SANTISTEBAN, C.G.; WELCOME, F.L.; BENNETT, G.J.; ZURAKOWSKI, M.J.; ZADOKS, R.N. CNS mastitis: Nothing to worry about? **Vet. Microbiol.** 134: 9-14. 2009.
- [40] SHARIF, L.; OBEIDAT, J.; AL-ANI, F. Risk factors for lamb and kid mortality in sheep and goat at farms in Jordan. **Bulg. J. Vet. Med.** (8). 2: 99-108. 2005.
- [41] SANDERS, W.E; SANDERS, C.C. *Enterobacter* spp.: pathogens poised to flourish at the turn of the century. **Clin. Microbiol. Rev.** 10: 220-241. 1997.
- [42] SINGHI, S.; RAY, P.; MATHEW, J.L.; JAYASHREE, M.; DHANALAKSHMI, B. Nosocomial bloodstream infection in a pediatric intensive care unit. **Indian. J. Pediatr.** 75: 25-30. 2008.
- [43] SUAREZ, M.D. Infecciones Intraabdominales: Peritonitis y Abscesos. MEDICRIT. **Rev. Med. Int. Med. Crit.** (1) 4: 1-35. 2004.
- [44] SUKONTASON, K.L.; BUNCHOO, M.; KHANTAWA, B.; PIANGJAI, S.; RONGSRIYAM, Y.; SUKONTANSON, K. Comparison between *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* as carriers of bacteria in Northern Thailand. **South. Asian. J. Trop. Med. Pub. Health.** 38 (1): 38-44. 2007.
- [45] TRANSMONTE, A.; GARCÍA, Y.; HUMBRÍA, L.; GARCÍA DE H., L.; CAZORLA, D. Aislamiento de enterobacterias en la mosca común (*Musca domestica*) en Coro, Estado Falcón, Venezuela. **Bol. Mal. Sal. Amb.** 54: 275-281. 2009.
- [46] UMECHE, N.; MANDAH, L.E. *Musca domestica* as a carrier of intestinal helminths in Calabar, Nigeria. **East. Afr. Med. J.** 66:349-352. 1989.
- [47] VILMA, B.C.; CHUMPITAZ, J.; PAREJA, E.C.; ESTHER, V.B.; HUAMÁN, R.A.; SEVILLA, A.C.; TAPIA, B M.; SAEZ, F.G. *Musca domestica* (L.) como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. **Rev. Per. Med. Exp. Sal. Púb.** 23(1):39-43. 2006.
- [48] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The house fly. Vector control series. Training and information guide. Pp 90-987. 1991.
- [49] YAP, K.L.; KALPANA, M.; LEE, H.L. Wings of the common house fly (*Musca domestica* L.) importance in mechanical transmission of *Vibrio cholera*. **Trop. Bio-med.** 25 (1): 1-8. 2008.