

Bacterias identificadas en la superficie de *Musca domestica* y su potencial patogenicidad para el humano

Bacteria identified on the surface of *Musca domestica*
and their potential pathogenicity for humans

Santiago Estrada*, María Teresa Ceballos*, Claudia Vanegas*, Sandra Yepes*,
Manuel Santiago Estrada†, Gustavo Roncancio‡

RESUMEN

OBJETIVO

Identificar las bacterias que colonizan la superficie de *Musca domestica* y su potencial patogenicidad para los humanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo exploratorio. Material de estudio: *Musca domestica*. Las moscas fueron atrapadas en diferentes lugares, éstas fueron procesadas con un procedimiento establecido: inicialmente se introdujo la mosca en un tubo de ensayo seco, hasta que la mosca murió, luego se sumergió en un caldo de BHI, como medio de enriquecimiento, el caldo se incubó y luego se sembró en diferentes agares, donde se obtuvo crecimiento de varios géneros de bacterias, las cuales fueron identificadas, siguiendo el proceso que tiene el Laboratorio Clínico Congregación Mariana para la identificación de bacterias aeróbicas.

RESULTADOS

Se capturó un total de 20 moscas, en las que fue posible documentar el crecimiento de diferentes géneros de bacterias, las más frecuentes: *Bacillus* spp (18,5%), seguido por *Estafilococo* coagulasa negativo (16,9%), *Escherichia* spp (11,8%), *Pseudomonas* spp (11,8%), *Klebsiella pneumoniae* (8,4%), *Corynebacterium* spp (5,0%) y *Providencia* spp, *Streptococcus* spp, *Enterobacter cloacae* con el (3,3%) de aislamientos de cada uno, entre otros.

CONCLUSIÓN

En este estudio se logró aislar e identificar varios géneros de bacterias en la flora superficial de *Musca domestica* y se revisó el papel de estas bacterias como agentes causantes de enfermedades en humanos.

PALABRAS CLAVE

Musca domestica. Mosca. Bacteria.

*Laboratorio Clínico Congregación Mariana Medellín. †Estudiante de medicina Fundación Universitaria San Martín Medellín. ‡Clínica Cardiovascular Medellín.
*Contacto: sestrada@congregacionmariana.org.co Recepción: 10-24-2011. Aceptación: 04-11-2012.

SUMMARY

OBJECTIVE

To identify which bacteria colonize the surface of *Musca domestica* and their potential pathogenicity for humans.

MATERIALS AND METHODS

Exploratory descriptive study. Study Material: *Musca domestica*. Flies were trapped in different places, these were processed with an established procedure: initially introduced the fly in a dry esnayo tube until it died, then dipped a fly in BHI broth as enrichment broth, and then this was incubated was planted in different agars, where bacterial growth was obtained, which were identified following the process you have in the clinical laboratory Marian Congregation.

RESULTS

We captured a total of 20 flies, which are able to document the growth of many bacteria, the most common: *Bacillus* spp (18.5%), followed by coagulase-negative *Staphylococcus* (16.9%), *Escherichia* spp (11.8%), *Pseudomonas* spp (11.8%), *Klebsiella pneumoniae* (8.4%), *Corynebacterium* spp (5.0%) and *Providencia* spp, *Streptococcus* spp, *Enterobacter cloacae* with (3.3%) isolates each, among others.

CONCLUSIONS

In this study it was possible to isolate and identify bacteria flora species such as *Musca domestica* on the surface and reviewed the role of these bacteria as causative agents of human disease.

KEY WORDS

Musca domestica. Fly. Bacteria.

INTRODUCCIÓN

Musca domestica, es un insecto de amplia distribución mundial y frecuentemente asociado al hombre. Exceptuando el Ártico, el Antártico y áreas de extrema altitud, la mosca se ha adaptado con éxito a todas las condiciones, predominando en las habitaciones humanas y sus alrededores.^{1,2} Varios factores biológicos, entre ellos la adaptación al medio ambiente, capacidad de dispersión y alto poder reproductivo aseguran su población durante todo el año.^{1,3}

Existen tres formas en las cuales la mosca puede transmitir patógenos: 1) a través de su superficie corporal (patas, partes bucales), ya que están cubiertas de espinas y cerdas en las cuales el material contaminado puede ser atrapado y transportado, (Figuras 1 y 2), 2) por regurgitación de comida como preludeo al alimentarse, ya que es común que una pequeña gota de la comida más reciente sea vomitada sobre el substrato; esta puede ser una ruta importante de infección para patógenos pequeños, 3) por ingestión y defecación de patógenos como una de las vías potenciales más importantes, ya que el agente infeccioso, es protegido mientras se encuentra dentro del aparato digestivo del insecto y mantenido por períodos mayores que en las rutas anteriores.^{1,4}

Las condiciones inadecuadas de las viviendas, el mal saneamiento básico y la situación socioeconómica deficiente, son factores que contribuyen a la aparición y propagación de las moscas;^{1,2} así mismo los residuos sólidos urbanos son considerados como determinantes de la estructura epidemiológica de la comunidad, actuando sinérgicamente al lado de otros factores

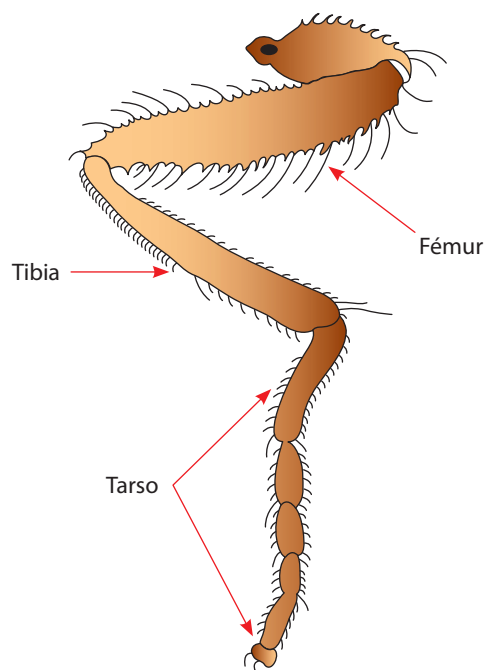


Figura 1. Miembro inferior de la *Musca domestica*, donde se pueden observar sus microvelocidades. Tomado de una presentación en ppt del Dr. Jesús Larios Cuevas.

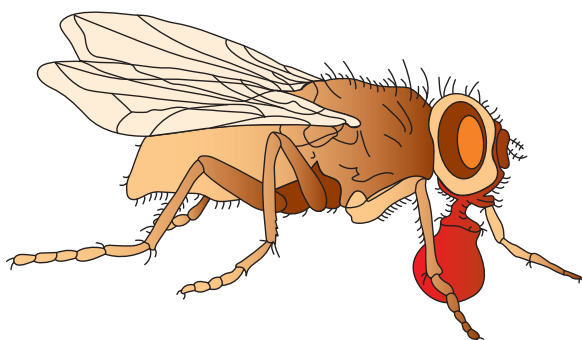


Figura 2. *Musca domestica* de cuerpo entero, donde se pueden observar la microvellocidades en todo su cuerpo. Tomado de una presentación en ppt del Dr. Jesús Larios Cuevas.

ambientales. Por otro lado la acumulación de basura tanto en los domicilios como en la vía pública, constituye una vía importante para la reproducción y el desarrollo de *M. domestica*.^{1,3} Estudios diversos han demostrado la presencia de gran cantidad de agentes infecciosos en la mosca común citados en la referencia.⁵

El presente trabajo tiene como objetivo identificar las bacterias que colonizan o hacen parte de la flora externa de la mosca y describir su potencial patogenicidad para el humano.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, exploratorio.

MATERIALES

Moscas atrapadas en diferentes lugares, atrapa mariposas, tubos con 1 ml de caldo BHI, tubos de ensayo secos y con tapa, agares sangre y MaKconkey, aplicadores de algodón estériles, pipetas Pasteur, pinza metálica, mechero, cámara de flujo laminar, equipo semiautomatizado para identificación MInipi[®] (Biomeriux).

PROCEDIMIENTO

Se atraparon moscas utilizando un atrapa mariposas, las cuales se capturaron en diferentes lugares: habitaciones de humanos, cafetería, lavado de material, punto de recepción de público, campo abierto (finca)

y basurero. Las moscas se identificaron basados en su apariencia externa: se observó su coloración pardo amarilla del abdomen, se buscaron las franjas alternas coloreadas en el abdomen y la típica venación alar, todas estas características propias de la familia *Muscidae*.⁶ A cada mosca se le asignó un número de acuerdo al orden en que se atrapó, hasta completar el número de moscas que se planeó procesar, lo que permitió hacer un seguimiento y evitar confusiones en los procedimientos posteriores.

Cada mosca se colocó en un tubo de ensayo tapado, hasta que se evidenciara que estaba muerta, esto para que cuando se sumergiera en el caldo de BHI, se pudiera controlar que no regurgitara, para poder garantizar que las bacterias que se encontraran, si correspondieran a las bacterias de la superficie de la mosca, luego cada mosca se sumergió en el tubo con el caldo de enriquecimiento BHI durante 4 horas, lo que permitió un enriquecimiento inmediato. Este procedimiento se realizó con sumo cuidado, para evitar que la mosca se eviscerara o fraccionara, si esto ocurría, este caldo se descartaba, luego la mosca se extrajo de las alas, utilizando la pinza metálica. El caldo sin la mosca se incubó a 37°C por 18 a 24 horas, al cabo de las cuales el tubo con el caldo se llevó a la cámara de flujo laminar para iniciar el proceso de siembra. Al caldo se le realizó un Gram, para identificar el morfo tipo de bacterias presentes, luego del tubo con el caldo, se sembró 0,1 ml en agares sangre y Makconkey. Estos se incubaron a 37°C por 18 a 24 horas, luego se realizó Gram a las colonias crecidas y se inició el proceso de identificación para cada una, utilizando los procedimientos que se tiene estandarizados en el Laboratorio Clínico Congregación Mariana para la identificación de bacterias aerobias.

RESULTADOS

Por conveniencia se procesaron 20 moscas distribuidas así: dos de una cafetería: moscas 1 y 13; una de centro de lavado de material: mosca 2; dos de habitación de humano: moscas 3 y 4; una de zona de recepción de atención a público: mosca 5; una de sala de casa: mosca 6; una de terraza de apto: mosca 7; seis moscas de patio externo: moscas 8,9,10,11,12 y 14; cinco moscas de zona rural de finca: moscas 15,16,17,18 y 19 y una de basurero de zona rural: mosca 20.

MICROORGANISMOS IDENTIFICADOS

Siete *Escherichia* con dos especies diferentes una *E. vulneris* y las seis restantes *E. coli*; Estafilococo coagulasa negativo diez; *Corynebacterium* spp tres, *Bacillus* spp once; cinco *Klebsiella pneumoniae*; una *Sphingomonas paucimobilis*; una *Stenotrophomonas maltophilia*; siete *Pseudomonas* spp, de las cuales una se identificó como *P. fluorescens* y otra como *P. aeruginosa*; una *Raoultella ornithinolytica* (*Klebsiella ornithinolytica*); una *Pantoea* sp; una *Yersinia pseudotuberculosis*; dos *Providencia*, una *P. retgeri* y otra *P. alcalifaciens*; una *Hafnia alvei*; dos *Streptococcus* spp; un *Citrobacter freundii*; dos *Enterobacter cloacae*; un *Enterococcus* sp y no se identificó un bacilo gramnegativo y no se obtuvo crecimiento de un coco grampositivo que se observó al Gram en la mosca número 20. Para el detalle y distribución de las moscas aisladas (Tabla 1). En esta tabla también se puede observar que se aislaron en promedio 3 bacterias diferentes por mosca.

En cuanto a la frecuencia de bacterias aisladas se encontró que *Bacillus* spp ocupó el primer lugar con una frecuencia de 18,5%, seguido de estafilococo coagulasa negativo con el 16,9%, luego *Escherichia* spp y *Pseudomonas* spp., con 11,8% cada una, *Klebsiella pneumoniae* en un 8,4%, *Coriobacterium* spp., en un 5,0% y otras bacterias en una frecuencia menor como se muestra en la Tabla 2

DISCUSIÓN

Es claro que *Musca domestica* esta presente en casi todos los lugares del mundo donde habitan los humanos, esta relación se conoce como sinantropía,^{4,7} que le permite adaptarse con éxito a casi todos los ambientes y condiciones, predominando en las habitaciones humanas y sus alrededores.⁸ Los hábitos endofílicos de la mosca, la interacción constante entre heces y comida y la gran capacidad de vuelo y dispersión, le confiere la capacidad de funcionar como vector mecánico potencial de organismos patógenos.⁹

Existen estudios que han demostrado que muchos de los agentes infecciosos pueden sobrevivir y reproducirse en las moscas durante dos semanas después de la exposición,^{10,11} y aunque el número de organismos necesarios para la transmisión es difícil de encontrar bajo condiciones naturales en las moscas, las bacterias depositadas por las moscas en la co-

mida, y bajo condiciones adecuadas de temperatura, humedad y otras condiciones físicas, convierten un pequeño número de bacterias en cantidad suficiente para alcanzar la concentración necesaria para producir infección en humanos.¹² No obstante la observación anterior, es importante distinguir entre el aislamiento del patógeno y su virtual transmisión. La flora microbiana podría reflejar sólo la presencia de organismos particulares en cierto ambiente, así que la mosca sólo estarían sirviendo como indicador de presencia o ausencia en vez de estar involucrada directamente en la transmisión de los microorganismos.¹³ Teniendo en consideración lo anterior, el hallazgo de un microorganismo en las moscas no es suficiente evidencia para demostrar que estas sean consideradas como verdaderos vectores. Además, y de acuerdo a los criterios formales para cumplir el papel de vector, es necesario demostrar que existe transmisión y relación directa entre el vector y el hospedero.¹⁴

En la literatura revisada para este trabajo, sólo se encontró un estudio realizado en Tailandia,¹⁵ donde se informa un grupo de bacterias semejante a las encontradas en nuestro estudio.

En el estudio realizado en Perú,⁵ donde se enfocaron a la búsqueda de bacterias enteropatógenas, llama la atención que encontraron solo una *Shigella flexneri* cuando se procesó la mosca entera, pero al macerar estas se encontraron otras bacterias enteropatógenas.⁵

Al observar las bacterias que se aislaron en la superficie de las moscas procesadas en nuestro trabajo, se pudo determinar que en promedio se aislaron 3 bacterias diferentes por mosca. Tabla 1.

A continuación se revisará en la literatura el hábitat natural y su papel, como agentes potencialmente patógenos para los humanos de algunas de las bacterias encontradas en las moscas de nuestro estudio, además se menciona, si estas mismas bacterias se encontraron en el único estudio que encontramos de bacterias en la superficie de las moscas.¹⁵

Género *Escherichia* spp más frecuentemente aislado del intestino de animales y humanos, también fue reportado en el estudio de Tailandia.¹⁵ Su presencia en aguas es indicativo de contaminación del agua con heces, se le atribuye un papel importante en infecciones gastrointestinales en el grupo de infecciones transmitidas por alimentos,^{16,17} además de su indiscutible papel en la infección urinaria, específicamente *E. coli*.¹⁷

Tabla 1. Aislamientos efectuados en *Musca domestica* procesadas en el Laboratorio Clínico Congregación Mariana.

Número de identificación de la mosca	Lugar donde se atrapó	Coloración de Gram y morfología de la bacteria	Número de colonias	Bacterias aisladas
1	Cafetería	BGN, BGP, CGP	Cuatro	<i>Escherichia vulneris</i> , Estafilococo coagulasa negativo, <i>Corinebacterium</i> sp., <i>Bacillus</i> sp.
2	Centro de lavado de material	BGN, BGP (2), CGP	Cuatro	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , Estafilococo coagulasa negativo, <i>Corinebacterium</i> sp.
3	Habitación de humano	BGP, CGP, BGN	Tres	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> , Estafilococo coagulasa negativo, <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> .
4	Habitación de humano	BGN, CGP	Dos	<i>Pseudomonas</i> sp., Estafilococo coagulasa negativo.
5	Área de atención a público	BGN, CGP	Tres	<i>E coli</i> , <i>Pseudomona fluorescens</i> , Estafilococo coagulasa negativo.
6	Sala de casa	BGN, CGP	Dos	<i>Raoultella ornithinolytica</i> (<i>Klebsiella ornithinolytica</i>), Estafilococo coagulasa negativo.
7	Terraza de apto	BGN, CGP	Tres	<i>Escherichia coli</i> , Estafilococo coagulasa negativo
8	Patio externo	BGN, CGP, BGP	Tres	<i>Pantoea</i> sp., Estafilococo coagulasa negativo, <i>Bacillus</i> sp.
9	Patio externo	BGN (2)	Dos	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> , <i>Pseudomona</i> sp.
10	Patio externo	BGN, BGP	Dos	<i>Providencia rettigeri</i> , <i>Bacillus</i> sp.
11	Patio externo	BGN, BGP	Dos	<i>Pseudomona</i> sp., <i>Bacillus</i> sp.
12	Patio externo	BGN (2), CGP, BGP	Cuatro	<i>E. coli</i> , <i>Hafnia alvei</i> , <i>Streptococcus</i> sp., <i>Bacillus</i> sp.
13	Cafetería	BGN (2), BGP	Tres	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Bacillus</i> sp.
14	Patio externo	BGN, BGP	Dos	<i>Providencia alcalifaciens</i> , <i>Bacillus</i> sp.
15	Finca (area rural)	BGN, BGP	Dos	BGN sin identificar, <i>Bacillus</i> sp.
16	Finca (area rural)	BGN (2), CGP, BGP	Cuatro	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomona</i> sp., <i>Bacillus</i> sp., Estafilococo coagulasa negativa.
17	Finca (area rural)	BGN (2), CGP	Tres	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i> , <i>Streptococcus</i> sp.
18	Finca (area rural)	BGN (2), CGP, BGP (2)	Cinco	<i>Enterobacter cloacae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Enterococcus</i> sp., <i>Corynebacterium</i> sp., <i>Bacillus</i> sp.
19	Finca (area rural)	BGN (2), CGP	Tres	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> , Estafilococo coagulasa negativo.
20	Basurero	BGN, CGP, BGP	Tres	<i>Pseudomona</i> sp., <i>Bacillus</i> sp., CGP no se obtuvo crecimiento.

BGN: bacilo gramnegativo. **BGP:** bacilo grampositivo. **CGP:** coco grampositivo.

Tabla 2. Orden de frecuencia de bacterias aisladas.

Bacteria aislada	Total aislamientos (%)
<i>Bacillus</i> spp.	11 (18,5)
Estafilococo coagulasa negativos	10 (16,9)
<i>Escherichia</i> spp.	7 (11,8)
<i>Pseudomonas</i> spp.	7 (11,8)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5 (8,4)
<i>Corynebacterium</i> sp.	3 (5,0)
<i>Providencia</i> spp.	2 (3,3)
<i>Streptococcus</i> spp.	2 (3,3)
<i>Enterobacter cloacae</i>	2 (3,3)
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1 (1,7)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1(1,7)
<i>Enterococcus</i> sp	1(1,7)
<i>Citrobacter freundii</i>	1(1,7)
<i>Raoultella ornithinolytica</i> (<i>Klebsiella ornithinolytica</i>)	1(1,7)
<i>Pantoea</i> sp.	1(1,7)
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	1(1,7)
<i>Hafnia alvei</i>	1(1,7)
Otras no identificadas	2 (3,3)
Total bacterias	59 (100)
Promedio de bacterias por mosca	2,9

K pneumoniae, se reportó también en el estudio de Tailandia.¹⁵ Se encuentra ampliamente en el ambiente, agua e intestino de los humanos, puede causar desde infecciones asintomáticas (colonización del intestino), infección urinaria, respiratoria, septicemia y meningitis.¹⁸

Providencia sp. se encontró también en el estudio de Tailandia.¹⁵ Se haya ampliamente distribuida en el ambiente y en el intestino de humanos, frecuentemen-

te involucrada como causante de infección urinaria.¹⁹

Enterobacter cloacae no se reportó en el estudio de Tailandia.¹⁵ Se encuentra en el agua, suelo, aguas residuales y carnes; es un agente con un papel importante en infecciones nosocomiales, que van desde infección urinaria hasta septicemias, infecciones de oído, garganta y heridas de piel.^{18,20}

Sphingomonas paucimobilis un bacilo no fermentador de distribución ambiental incluyendo aguas. No se informó en.¹⁵ Se ha aislado de muestras clínicas de sangre, LCR, líquido peritoneal, orina, heridas, vagina, cervix y de ambientes hospitalarios. Homes R, Morrison A citados en.²¹

Stenotrophomonas maltophilia es considerado un microorganismo ambiental, se encuentra en agua, suelo, plantas, incluyendo frutas y vegetales se reconoce como un patógeno nosocomial, se le ha atribuido un sin número de infecciones que incluyen: bacteriemia, meningitis, infección urinaria, mastoiditis, epididimitis, conjuntivitis, endocarditis, peritonitis asociada a diálisis, bursitis, queratitis, endoftalmítis y una gran variedad de infecciones de tejidos blandos.²² En el estudio de Tailandia no se informó.¹⁵

Corynebacterium spp. no fue informada en ese mismo estudio.¹⁵ Esta bacteria cuenta con muchas especies, de las cuales varias hacen parte de la flora normal de la piel y mucosas de los humanos, por lo tanto su identificación en el laboratorio debe llegar a especie para poder definir su papel como patógeno.²³

Pseudomonas spp. se aisló en el 11,8% de las moscas procesadas en nuestro trabajo y solo en el 0,8 % de las procesadas en el trabajo de Tailandia.¹⁵ Se encuentran en todo el mundo, especialmente en ambientes húmedos, en el suelo, agua y plantas. La más importante para los humanos como causa de infecciones es *P. aeruginosa*.²⁴

Streptococcus spp. en el estudio de Tailandia¹⁵ informaron *Streptococcus* group D non-enterococci. En general *Streptococcus* spp son considerados parásitos de humanos y otros animales, para definir su papel como patógenos es necesario llegar hasta especie.²⁵

Bacillus spp: solo lo informaron en el estudio de Tailandia¹⁵ en un 1,5% de las moscas, muy diferente a nuestro estudio, donde fue la bacteria más frecuentemente aislada, con un 18,5% de frecuencia. Estas especies se adaptan bien a las condiciones ambientales extremas, mediante la formación de esporas, las cuales les permiten sobrevivir en el suelo y ser transportadas

por las partículas de polvo, tolerando temperaturas extremas, condiciones de desecación. El hecho de aislar bacterias de este género, tanto en una superficie como en una muestra clínica, haría pensar siempre en contaminación con microbiota ambiental.²⁶

Estafilococo coagulasa negativos (ECN): fue la especie más frecuentemente encontrada en Tailandia¹⁵ y la segunda en nuestro estudio. Los estafilococos son bacterias de amplia distribución en la naturaleza, se encuentra como flora de piel y mucosas de mamíferos incluyendo el hombre y pájaros. Este grupo ECN mantiene una relación simbiótica con su hospedero, pero que en circunstancias especiales por lesiones en piel o mucosas pueden causar enfermedad en ellos.²⁷

CONCLUSIÓN

Con este estudio pudimos documentar que *Musca domestica* porta una gran variedad de bacterias en su superficie, las cuales tienen la capacidad de producir en el humano una gran variedad de enfermedades. Pudieramos entonces recomendar que mantengamos las moscas alejadas de nuestro entorno: habitaciones y lugares donde se manipulan alimentos.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este manuscrito declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Cárdenas M, Martínez R.** Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* Linnaeus en Lima, Perú. Rev. Perú. Biol. 2004 11: 149-153.
2. **Organización Panamericana de la Salud.** Moscas de importancia para la salud pública y su control. Washington D.C. Publicación científica. 1962: 61; 44.
3. **Keiding J.** La mosca doméstica: Biología y control. Documento de la Organización Mundial de la Salud 1987. OMS/VBC/86.937,69.
4. **Manrique-Saide PC, Delfin-Gonzales H.** Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas en humanos. Rev Biomed. 1997; 8:163-170.
5. **Béjar V, Chupitaz J, Pareja E, Valencia E, Huamán A, et al.** *Musca domestica* como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2006; 23:39-43.
6. **Orè J, Orè I, Ortiz E, Puchuri P, Tenorio Y, Velasco J.** Fauna parasitaria en moscas (*Muscidae*: Diptera; Latrille, 1802) presente en basurales del mercado mayorista "La Parada" La Victoria – Lima. <http://es.scribd.com/doc/45073143/> año 2012.
7. **Linhares A.** Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, Sao Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 198; 125: 189-215.
8. **OPS, Organización Panamericana de la Salud 1962.** Moscas de importancia para la salud pública y su control. Washington, D.C. Publicación Científica N° 61, 44.
9. **Greenberg B.** Flies and disease. Biology, and disease transmission. USA: Princeton University Press. 1973; II:1-447.
10. **Hawley JE, Penner LR, Wedberg SE, Kulp WL.** The role of the house fly, *Musca domestica*, in the multiplication of certain enteric bacteria. Am J Trop Med 1951; 31:572-582.
11. **Greenberg B, Kowalski JA, Klowden MJ.** Factors affecting the transmission of *Salmonella* by flies: natural resistance to colonization and bacterial interference. Infect Immun 1970; 2:800-809.
12. **Esrey SA.** Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: fly control. World Health Organization 1991; WHO/CDD/91.37:1-19.
13. **Richards CS, Jackson WB, De Capito TM, Maier PP.** Studies on rate of recovery of *Shigella* from domestic flies and from humans in south-western United States. Am J Trop Med Hyg 1961; 10:44-48.
14. **Harwood RF, James, MT.** Entomología Médica y Veterinaria. México; LIMUSA. 1987.
15. **Sukontason KL, Bunchoo M, Khantawa B, Piangjai S, Rongsriyam Y et al.** Comparison between *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* as carriers of bacteria in Northern Thailand. Southeast asian j trop med public health. 2007; 38-44.
16. **Centers for Disease Control and Prevention.** Diagnosis and Management of Foodborne Illnesses: A Primer for Physicians and Other Health Care Professionals. MMWR 2004;53(No. RR-4):7-8.

17. **López JA, Robledo J.** Enterobacterias y otros bacilos gramnegativos en: Diaz FJ, Estrada S, Franco L, Jaramillo JM, Maestre AE et al. Microbiología de las Infecciones Humanas. CIB. Medellín. 2007: 130-167.
18. **Farmer III JJ.** *Enterobacteriaceae*: introduction and identification en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 636-653.
19. **Abbott SA.** *Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia, Plesiomonas, and Other Enterobacteriaceae.* en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 684-700.
20. **Vallis J, León C, Álvarez-Lerma S.** Nosocomial bacteremia in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. Clin. Infect. Dis. 1997; 24: 387-395.
21. **Paul C, Schreckenberger MI, Daneshvar R.** *Acinetobacter, Achromobacter, Chryseobacterium, Moraxella,* and other nonfermentative gram-negative rods en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 749-759.
22. **Gilligan PH, Lum G, Vandanme PA, Whittier S.** *Burkholderia, Stenotrophomonas, Ralstonia, Brevundimonas, Comamonas, Delftia, Pandoraea and Acidovorax* en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 729-748.
23. **Funke G, Bernard K.** *Coryneform Gram-positive rods.* en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 472-501.
24. **Kiska DL, Gilligan PH.** *Pseudomonas* en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 719-728.
25. **Ruoff KL, Whiley RA, Beighton D.** *Streptococcus* en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 405-421.
26. **Turnbull PC, Kramer JM.** Intestinal carriage of *Bacillus cereus*: faecal isolation in three population groups. J Hyg (Lond). 1985;95:629-38.
27. **Bannerman TL.** *Staphylococcus, Micrococcus,* and other catalase-positive cocci that grow aerobically en: Murray P, Baron EJ, Joregencen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. Manual of clinical microbiology. 8ed. ASM. Washington DC. 2003; 384-404.