

Aislamiento de enterobacterias en la mosca común (*Musca domestica*) en Coro, estado Falcón, Venezuela

Alirio Trasmonte¹, Yoneiro García¹, Leyla Humbría², Leyla García de Humbría² & Dalmiro Cazorla^{1*}

La mosca común (*Musca domestica*) es una especie con una amplia ubicuidad adaptada a los ambientes humanos, y que constituye un problema de salud pública en aquellas áreas rurales y urbanas con un inadecuado manejo sanitario. En un intento por aislar enterobacterias en adultos de *M. domestica*, entre Enero y Mayo de 2006 se han recolectado, mediante mallas entomológicas *ad hoc*, 30 ejemplares en tres sitios de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela: mercado municipal (N=10), Hospital Universitario "Alfredo Van Grieken" (HUAVG) (N=10) y basurero municipal (N=10). El análisis bacteriológico reveló la presencia en el 96,67% de las moscas sembradas de seis géneros y diez especies de bacterias Gram negativas de la familia Enterobacteriaceae, incluyendo: *Enterobacter cloacae*, *E. gergoviae*, *E. aerogenes*, *Escherichia coli*, *Pantoea agglomerans*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Providencia rettgeri*, *P. alcalifaciens* y *Morganella morganii*. De éstas, se aislaron siete especies de enterobacterias en las moscas capturadas en los alrededores del HUAVG, y seis en el mercado y el basurero municipales. *P. agglomerans* (30%: 9/30), *P. mirabilis* (23,33%: 7/30) y *E. cloacae* (16,67%: 5/30) fueron las especies bacterianas más frecuentemente aisladas. Como las especies de Enterobacteriaceae detectadas en el presente trabajo en *M. domestica* también han sido aisladas en infecciones dérmicas, urinarias, pulmonares y gastrointestinales de humanos del HUAVG, se sugiere por lo tanto que la mosca común pudiera estar jugando un papel importante como forente en la transmisión de bacterias potencialmente patógenas para el hombre en ambientes hospitalarios, domiciliarios y establecimientos de ventas de alimentos (mercados) de la ciudad de Coro, Estado Falcón, Venezuela.

Palabras clave: *Musca domestica*, enterobacterias, aislamiento, forosis, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades diarreicas, especialmente la diarrea aguda o gastroenteritis aguda, son endémicas en los países del denominado Tercer Mundo, representando en la actualidad un grave y alarmante problema de salud pública, especialmente en la población infantil. Estas enfermedades constituyen la primera causa de mortalidad en el grupo etario por debajo de los 4 años, cuya tasa se estima en 3,3 millones/año para América

Latina, África y Asia. Así mismo, a las enfermedades diarreicas se les considera uno de los principales factores que contribuyen a la desnutrición infantil y a la hospitalización (Bern *et al.*, 1992; Podewils *et al.*, 2004; Gadewar & Fasano, 2005; Petri *et al.*, 2008). Venezuela no escapa a esta realidad, estimándose que ocurren más de un millón de casos anuales, con una media de 2,2 episodios/niño/año, siendo los rotavirus y las bacterias entéricas los principales agentes etiológicos involucrados (Urrestarazu *et al.*, 1999; Rincón *et al.*, 2002).

La avidez y atracción de las moscas sinantrópicas adultas y particularmente la mosca doméstica o común (*Musca domestica* L., 1758; Díptera: Muscidae), para alimentarse, mediante su aparato bucal lamedor-chupador, sobre una gran

¹ Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de Investigaciones Biomédicas (C.I.B.), Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Apdo. 7403, Coro 4101, estado Falcón, Venezuela.

² Laboratorio de Micología, C.I.B., UNEFM, Área Ciencias de la Salud, Extensión Borregales, Coro, estado Falcón, Venezuela.

*Autor de correspondencia: lutzomyia@hotmail.com

variedad de sustratos, incluyendo alimentos, basura y/o excretas, las ponen en contacto con agentes enteropatógenos, tales como virus, bacterias, protozoos y/o helmintos, de manera que pueden actuar como transportadores mecánicos o forentes de estos microorganismos patógenos (Manrique-Saide & Delfín-González, 1997). En este sentido, al ser insectos que tienen sus cuerpos cubiertos de pelos y cerdas, especialmente en sus patas, pueden a través de estas estructuras externas diseminar agentes entre los que se encuentran los potencialmente patógenos. Así mismo, en su anatomía interna las moscas tienen estructuras que contribuyen a transmitir elementos o factores contaminantes; en efecto, dentro de sus glándulas salivales, el tracto gastrointestinal y el sistema excretor pueden al menos permanecer viables numerosos tipos de organismos patógenos, que pueden diseminarse con sus vómitos, su saliva y sus excrementos (Manrique-Saide & Delfín-González, 1997; Bejar *et al.*, 2006). Cabe destacar otros aspectos biológicos y ecológicos de *M. domestica* que le permiten un eficiente transporte mecánico de patógenos. Las hembras pueden vivir entre 15 a 25 días, y oviponen entre cinco y seis paquetes de huevos. Esta especie puede desarrollar varias generaciones de moscas anualmente, incluso en época de lluvia dentro de los recintos (*e.g.*, domicilio humano, establos de animales). Otra característica resaltante de *M. domestica* es su habilidad para volar a distancia, reportándose registros individuales de hasta 20 millas, aunque generalmente vuelan 2 millas, lo cual es epidemiológicamente muy importante (Murvosh & Thaggard, 1966; Manrique-Saide & Delfín-González, 1997; Conn *et al.*, 2007).

En la ciudad de Coro, enclavada en la zona semiárida del estado Falcón, en la región noroccidental de Venezuela y sus alrededores, es común observar numerosas poblaciones de moscas de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae, especialmente de *M. domestica*, y en particular en las cercanías de los mercados, expendios de comidas, viviendas, depósitos de basuras, incluyendo los de los hospitales y criaderos de animales en general, con mayor énfasis donde el manejo sanitario es inapropiado.

Siendo la mosca común una especie muscoide con un marcado grado de sinantropía, adaptada a las condiciones del medio ambiente humano, el presente trabajo tuvo como objetivo detectar la presencia de enterobacterias potencialmente patógenas para el

humano, en adultos de *M. domestica* recolectados en la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio descriptivo transversal se realizó entre Enero y Mayo de 2006, en la ciudad Coro 11°24'N; 69°40'O), estado Falcón, en la región semiárida septentrional de Venezuela. La zona posee características bioclimáticas correspondientes al monte espinoso tropical (MET) (Acosta *et al.*, 2002). Se realizaron capturas de adultos de *M. domestica* con mallas entomológicas, en tres sitios: como referencia para la búsqueda de posibles fuentes de contaminación comunitaria y nosocomial de las moscas, se escogieron el mercado municipal (N=10) y el hospital universitario "Alfredo Van Grieken" (HUAV) (N=10) respectivamente; mientras que el basurero municipal (N=10) se eligió como posible fuente de contaminación intradomiciliar, ya que en éste se encuentra ubicado el barrio "Las Tenerías", en las afueras de la ciudad de Coro. La distancia entre el basurero municipal y los restantes sitios de captura es de alrededor de 7-8 kilómetros, mientras que entre el mercado municipal y el HUAVG es de aproximadamente 1,5 kilómetros. Una vez capturadas, las moscas se transportaron inmediatamente dentro de bolsas plásticas estériles para ser procesadas el mismo día. Para el análisis bacteriológico, cada ejemplar fue sumergido sin macerarse, bajo condiciones de esterilidad en campana de cultivo *ad hoc*, individualmente dentro de medios de cultivo de enriquecimiento: primero en caldo selenito, y luego en otros como agar Infusión Cerebro Corazón, los cuales fueron incubados aeróbicamente en estufa a 37°C por 24- 48 horas, hasta la observación del crecimiento bacteriano. Una vez concluido este proceso, las moscas se descartaron. Posteriormente, se tomaron muestras de las diferentes colonias de los medios iniciales, y se sembraron con un asa redonda mediante la técnica por agotamiento en medios de cultivo selectivos y diferenciales, incluyendo agar-Levine, agar *Salmonella-Shigella* y agar XLD. Estos cultivos fueron incubados por 24 horas a 37°C. Seguidamente, cada colonia se sembró en agar nutritivo para su identificación específica, siguiendo los procedimientos bioquímicos convencionales para el diagnóstico bacteriológico, que incluyeron agar TSI para observar la fermentación de azúcares (glucosa, lactosa y sacarosa), la producción de H₂S y gas; agar SIM para detectar motilidad, presencia de H₂S e indol; agar-Citrato como fuente única de carbohidrato, y

agar-Urea para estimar la actividad ureásica (Prescott *et al.*, 2000; Jawetz *et al.*, 2005).

RESULTADOS

El análisis bacteriológico de 30 ejemplares adultos de *M. domestica* capturados en tres ambientes diferentes (mercado municipal, HUAV y basurero municipal) de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, reveló la presencia de diez especies de bacterias aeróbicas Gram-negativas pertenecientes a seis géneros de la familia Enterobacteriaceae, incluyendo *Enterobacter*, *Escherichia*, *Pantoea*, *Proteus*, *Morganella* y *Providencia*. Además, se logró aislar bacilos Gram negativos no fermentadores que no pudieron ser identificados por no contar con los medios *ad hoc* (Tabla I). De los 30 ejemplares de moscas sembrados, tan sólo 1 (3,33%) capturado en el HUAV no presentó contaminación bacteriana, para una efectividad en el aislamiento del 96,67% (29/30). Tal como se aprecia en la Tabla I, *P. agglomerans* (30%: 9/30), *P. mirabilis* (23,33%: 7/30) y *E. cloacae* (16,67%: 5/30) fueron las especies bacterianas más frecuentemente aisladas. Cuando se hace el análisis por sitio de captura, se tiene que se ha logrado aislar e identificar siete especies de enterobacterias en las moscas capturadas en los alrededores del HUAV, presentando *P. agglomerans* y *P. mirabilis* los mayores porcentajes de aislamientos con 50 y 40%, respectivamente. Por otra parte, en los otros dos sitios muestreados (mercado municipal y basurero municipal) se detectaron seis especies de Enterobacteriaceae en cada uno de ellos (Tabla I). Es importante resaltar que *E. coli* y *P. alcalifaciens* sólo se aislaron en el mercado municipal y basurero municipal, respectivamente, presentando *P. alcalifaciens* la mayor frecuencia (40%) en este último sitio señalado; estos resultados se muestran en la Tabla I.

DISCUSIÓN

En la actualidad se ha reportado la existencia de aproximadamente 350 especies de moscas de 29 familias de dípteros que potencialmente se encuentran asociadas con la transmisión mecánica o fosis de agentes infecciosos potencialmente patógenos, incluyendo bacterias, virus, protozoarios y/o helmintos, especialmente aquellos donde se encuentran involucrados alimentos (Graczyk *et al.*, 2003, 2005).

Las enterobacterias detectadas en el presente estudio en moscas de Coro frecuentemente habitan en el tracto digestivo del humano sin causar generalmente efectos patológicos aparentes de consideración, así como también en el de varios tipos de insectos, que incluyen las moscas y particularmente *M. domestica* (Manrique-Saide & Delfin-González, 1997; Jawetz *et al.*, 2005; Bejar *et al.*, 2006). Sin embargo, es necesario aclarar que el simple hallazgo o aislamiento de un microorganismo patógeno o no, en un insecto en un área determinada tan sólo podría ser un indicativo de “presencia/ausencia”, y no necesariamente implica que el artrópodo lo está transmitiendo (Richards *et al.*, 1961; Manrique-Saide & Delfin-González, 1997; Bejar *et al.*, 2006). Por lo tanto, tal como lo indican Bejar *et al.* (2006): “debe demostrarse la transmisión, la consistencia de la transmisión y su relación poblacional”. Por otra parte, la sola presencia de moscas ciclorrafas como *M. domestica* y de enterobacterias en su cuerpo, son un tácito indicativo de insalubridad en esos lugares al existir materia orgánica en descomposición o fermentación (*e.g.*, heces, alimentos, carroñas) que utilizan para alimentarse tanto imagos como larvas, siendo por lo tanto una fuente potencial de contaminación (Manrique-Saide & Delfin-González, 1997; Bejar *et al.*, 2006).

Se debe resaltar la importancia del aislamiento de *E. coli* en 1 adulto de *M. domestica* que pululaba en el mercado municipal de Coro, donde existen numerosos puestos de ventas de productos alimenticios, incluyendo los de comidas preparadas y los denominados de “comida rápida” (*e.g.*, hamburguesas, perros calientes). Es bien conocido la capacidad de esta bacteria para producir diarrea con sangre o no, especialmente en niños, y el síndrome hemolítico-urémico, clasificándose las diferentes cepas en: enterotoxigénica (ETEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregante (EAEC), enteroinvasiva (EIEC) y enterohemorrágica (cepa 0157:H7); otros investigadores han aislado esta bacteria de *M. domestica*, la cual es capaz de transportarla hacia los alimentos, particularmente la cepa enterohemorrágica 0157:H7 (Kobayashi *et al.*, 1999; Sasaki *et al.*, 2000; Leotta *et al.*, 2008). Más aún, Kobayashi *et al.* (1999) proponen el término de “transmisión biomejorada” (bioenhanced transmission) para la diseminación de la cepa 0157:H7 por parte de la mosca doméstica, esto en virtud de que estos investigadores detectaron que esta cepa bacteriana se reproduce y persiste en las partes bucales y el divertículo del insecto, por lo que no la consideran “un simple transportador mecánico” del patógeno.

Tabla I. Enterobacterias aisladas en adultos de *Musca domestica*, según sitio de recolección.

Enterobacteria aislada	N= 10 Mercado municipal n (%)	N= 10 HUAVG* n (%)	N= 10 Basurero municipal n (%)	N= 3 Total n (%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (10,0)	2 (20,0)	2 (20,0)	5 (16,67)
<i>E. gergoviae</i>	1 (10,0)	1 (10,0)	0 (0,0)	2 (6,67)
<i>E. aerogenes</i>	0 (0,0)	1 (10,0)	0 (0,0)	1 (3,33)
<i>Escherichia coli</i>	1 (10,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,33)
<i>Pantoea agglomerans</i>	2 (20,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	9 (30,0)
<i>Proteus mirabilis</i>	0 (0,0)	4 (40,0)	3 (30,0)	7 (23,33)
<i>P. vulgaris</i>	2 (20,0)	0 (0,0)	2 (20,0)	4 (13,33)
<i>Providencia rettgeri</i>	1 (10,0)	3 (30,0)	0 (0,0)	4 (13,33)
<i>P. alcalifaciens</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (40,0)	4 (13,33)
<i>Morganella morganii</i>	0 (0,0)	1 (10,0)	1 (40,0)	2 (6,67)
Bacilo Gram negativo no fermentador	4 (40,0)	3 (30,0)	2 (20,0)	9 (30,0)

* Hospital Universitario "Alfredo Van Grieken". N= número de moscas analizadas; n= número de insectos positivos.

Hasta donde se ha podido indagar, en el HUAVG de la ciudad de Coro *E. coli* es la especie bacteriana más frecuentemente aislada en pacientes de diferentes grupos etarios con infecciones urinarias y diarreicas (Del Moral & Saúl: *com. pers.*); particularmente en laboratorios clínicos privados se ha registrado la cepa EPEC de esta enterobacteria, a partir de neonatos con episodios de diarrea (Acurero: *com. pers.*). Sin embargo, se necesitan estudios bacteriológicos más amplios y detallados para demostrar cuáles de las formas patogénicas de la bacteria se encuentran circulando en las moscas de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

Es relevante el hecho de haberse detectado enterobacterias Gram negativas oportunistas de individuos inmunosuprimidos, incluyendo *E. cloacae*, *E. gergoviae*, *E. aerogenes*, *P. agglomerans* y *M. morganii*, de interés nosocomial en las moscas capturadas en el HUAVG de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, las cuales también se han aislado en pacientes de este recinto hospitalario, siendo las más prevalentes, al igual que en los ejemplares de *M. domestica* analizados, *P. mirabilis* y *P. agglomerans* (Del Moral & Saúl: *com. pers.*). Las especies del género *Enterobacter* están consideradas como las causas más importantes de infecciones nosocomiales en los últimos años, que incluyen cuadros fatales de meningitis (Sanders & Sanders, 1997; Foster & Rhoney, 2005; Benca *et al.*, 2007; Singhi *et al.*, 2008). En este sentido, es bien conocido que muchas infecciones y bacteriemias debidas a *E. cloacae* se han

adquirido a nivel nosocomial, a través de infecciones del tracto genito-urinario, respiratorio, heridas y ambientes quirúrgicos. A *E. cloacae* se le considera responsable del 65-75% de todas las infecciones debidas al género, y de 5-10% de todos los casos de sepsis ocasionadas por bacterias gram-negativas, en las cuales puede presentarse el deceso del individuo (Lee *et al.*, 2002; Lin *et al.*, 2006; Juanjuan *et al.*, 2007; John *et al.*, 2008). Similarmente, *E. gergoviae*, *E. aerogenes* han estado involucradas en infecciones nosocomiales (Ganeswire *et al.*, 2003; Foster & Rhoney, 2005; Ribas *et al.*, 2007). Otros investigadores igualmente han detectado bacterias del género *Enterobacter* tanto en moscas como en otros artrópodos, en sitios donde se brinda atención médica (Srámová *et al.*, 1992).

Pantoea agglomerans, anteriormente colocada en el género *Enterobacter*, es una Enterobacteriaceae aislada con mucha frecuencia de plantas, incluyendo sus frutos y semillas, en las que puede encontrarse como patógeno o comensal, aunque también se puede detectar en heces (Monier *et al.*, 2005). Su elevada frecuencia en las moscas evaluadas, especialmente en las del HUAVG, puede interpretarse como indicativo de presencia de sustratos, especialmente de origen vegetal (*e.g.*, féculas, frutas), en descomposición y fermentación. Se le considera un patógeno oportunista que afecta personas inmunocomprometidas, las cuales al pincharse con astillas de plantas les afecta las articulaciones, produciendo artritis séptica, sinovitis, osteitis; también ocasiona bacteriemia, colecistitis e

infecciones urinarias (Cruz *et al.*, 2007). Como ya se indicó, su elevada presencia tanto en las moscas capturadas como en las infecciones de pacientes del HUAVG, justifica un estudio más detallado para aclarar su posible transporte vectorial, debido a que esta bacteria también puede ser vehiculizada por el agua y los alimentos (Cruz *et al.*, 2007).

Por otra parte, *M. morganii*, al igual que *P. mirabilis* y *P. vulgaris*, comúnmente también ha sido involucrada en infecciones nosocomiales, siendo aislada de pacientes con infecciones urinarias y diarreas (Müller, 1986; Kesah *et al.*, 1996), así como también se ha reportado su aislamiento en artrópodos capturados en recintos hospitalarios (Sránová *et al.*, 1992).

En lo referente a las enterobacterias aisladas en las moscas capturadas en el mercado y basurero municipales, es oportuno destacar la presencia de *P. rettgeri*, que también es considerada como una enterobacteria oportunista de interés nosocomial, y recientemente se la ha involucrado, al igual que *P. alcalifaciens*, en casos de diarrea de viajeros (Yoh *et al.*, 2005). De acuerdo a datos suministrados en laboratorios privados de Coro (Acurero: *com. pers.*), *M. morganii*, la cual también se aisló en las moscas del basurero municipal, ha sido detectada de pacientes pediátricos como su única causa de diarrea; de allí que no debería subestimarse su potencialidad etiológica en este tipo de patologías.

Siendo la sola presencia de moscas un indicativo tácito de las condiciones de insalubridad de un local o área, y a la luz de las evidencias presentadas en el presente estudio, donde se demuestra el aislamiento de enterobacterias en ejemplares adultos, se sugiere que *M. domestica* podría estar involucrada en la transmisión mecánica de bacterias potencialmente patógenas en ambientes hospitalarios, de ventas de alimentos y residenciales de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Ante la potencialidad que posee *M. domestica* para transportar agentes bacterianos, se necesita realizar campañas sanitarias para reducir y controlar sus poblaciones en aquellas áreas donde los habitantes de la ciudad de Coro se alimentan, viven y se desenvuelven, especialmente en los ambientes donde se detectaron bacterias entéricas de interés nosocomial. Así mismo, se requieren realizar estudios prospectivos

de vigilancia epidemiológica para determinar, antes y después de la aplicación de los planes de control, la importancia real de las moscas en la diseminación directa de los agentes bacterianos patógenos.

AGRADECIMIENTOS

Al Decanato de Investigaciones de la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (Proyecto: TEG.2006-016) y Fundacite-Falcón, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

Isolation of enterobacteria from *Musca domestica* in Coro, Falcon state, Venezuela

SUMMARY

The housefly (*Musca domestica*) is a species and is characteristically associated with human activity. Houseflies constitute a health hazard in rural and urban areas with poor sanitary facilities. Between January and May 2006, enterobacteria were isolated in 30 adults of *Musca domestica* captured in 3 municipal environments: an out market (N=10), a dumping ground (N=10) and a hospital (HUAVG) (N=10), from Coro city, Falcón state, Venezuela. Bacteriological analysis revealed the presence of 10 Gram negative bacterial species (Enterobacteriaceae) in 96.67% of the flies cultured, including: *Enterobacter cloacae*, *E. gergoviae*, *E. aerogenes*, *Escherichia coli*, *Pantoea agglomerans*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Providencia rettgeri*, *P. alcalifaciens* y *Morganella morganii*. Of these, seven enterobacteria species were isolated from flies collected in HUAVG, and six each from those caught in market and dumping ground areas. *Pantoea agglomerans* (30%: 9/30), *P. mirabilis* (23.33%: 7/30) and *E. cloacae* (16.67%: 5/30) were the enterobacteria most frequently detected. The Enterobacteriaceae specie isolated here from *M. domestica* also has been detected in human dermal, urinary, pulmonary and gastrointestinal infections at HUAVG. Therefore, the role of the housefly as a potential mechanical vector of potentially pathogenic enterobacteria to humans in hospital, domiciliary and food supply environments from Coro city, Falcón state, Venezuela, is suggested.

Key words: *Musca domestica*, enterobacteria, phoresis, Venezuela.

REFERENCIAS

- Acosta M., Cazorla D. & Garvett M. (2002). Enterobiasis en escolares de una población rural del Estado Falcón, Venezuela y su relación con el nivel socio-económico. *Invest. Clín.* **43**: 173-181.
- Bejar V., Chumpitaz J., Pareja E., Valencia E., Huamán A., Sevilla C. *et al.* (2006). *Musca domestica* como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. *Rev. Perú. Med. Exper. Salud Púb.* **23**: 39-43.
- Benca J., Ondrusova A., Rudinsky B., Bauer F. & Kovac M. (2007). Nosocomial meningitis caused by Enterobacteriaceae: risk factors and outcome in 18 cases in 1992-2007. *Neuro. Endocrinol. Lett.* **228 (Supl. 2)**: 27-29.
- Bern, C., Martinez J., De Zoisa I. & Glass R. (1992). The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update. *Bull. W. H. O.* **70**: 705 - 714.
- Conn D., Weaver J., Tamang L. & Graczyk T. (2007). Synanthropic flies as vectors of *Cryptosporidium* and *Giardia* among livestock and wildlife in a multispecies agricultural complex. *Vector Borne Zoonotic Dis.* **7**: 643- 651.
- Cruz A., Cazacu A. & Allen C. (2007). *Pantoea agglomerans*, a plant pathogen causing human disease. *J. Clin. Microbiol.* **45**: 1989-1992.
- Foster D. & Rhoney D. (2005). *Enterobacter meningitis*: organism susceptibilities, antimicrobial therapy and related outcomes. *Surg. Neurol.* **63**: 533-537.
- Gadewar S. & Fasano, A. (2005). Current concepts in the evaluation, diagnosis and management of acute infectious diarrhoea. *Curr. Opin. Pharmacol.* **5**: 559-565.
- Ganeswire R., Thong K. & Puthuchery S. (2003). Nosocomial outbreak of *Enterobacter gergoviae* bacteraemia in a neonatal intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* **53**: 292-296.
- Graczyk T., Grimes B., Knight R, Da Silva A., Pieniazek N. & Veal D. (2003). 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.
- Graczyk T., Knight R. & Tamang L. (2005). Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. *Clinic. Microbiol. Rev.* **18**: 128-132.
- Jawetz E., Melnick J., Adelberg E., Brooks G., Butel J. & Ornston L. (2005). *Microbiología médica*. 18ª edición. Ed. El Manual Moderno. D.F., México.
- John J., Sharbaugh R. & Bannister E. (1982). *Enterobacter cloacae*: bacteremia, epidemiology, and antibiotic resistance. *Rev. Infect. Dis.* **4**: 13-28.
- Juanjuan, D., Zhiyong Z., Xiaoju L., Yali X., Xihai Z. & Zhenzhen L. (2007). Retrospective analysis of bacteremia because of *Enterobacter cloacae* compared with *Escherichia coli* bacteremia. *Int. J. Clin. Pract.* **61**: 583-588.
- Kesah C., Coker A., Alabi A. & Olukoya D. (1996). 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.
- Kobayashi M., Sasaki T., Saito N., Tamura K., Suzuki K., Watanabe H. *et al.* (1999). Houseflies: not simple mechanical vectors of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **61**: 625 - 629.
- Lee S., Kim Y., Kim B., Kim M., Woo J. & Ryu J. (2002). Impact of previous use of antibiotics on development of resistance to extended-spectrum cephalosporins in patients with *Enterobacter* bacteremia. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* **21**: 577-581.
- Leotta G., Miliwebsky E., Chinen I., Espinosa E., Azzopardi K., Tennant S. *et al.* (2008). Characterisation of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 strains isolated from humans in Argentina, Australia and New Zealand. *BMC Microbiol.* **8**: 46.
- Lin Y., Chen T., Ju H., Chen H., Wang F., Yu K. *et al.* (2006). Clinical characteristics and risk factors

- for attributable mortality in *Enterobacter cloacae* bacteremia. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* **39**: 67-72.
- Manrique-Saide P. & Delfin-González H. (1997). Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas en humanos. *Biomédica.* **8**: 163-170.
- Müller H. (1986). Occurrence of pathogenic role of *Morganella-Proteus-Providencia* group bacteria in human feces. *J. Clin. Microbiol.* **23**: 404-405.
- Murvosh C. & Thaggard C. (1966). Ecological studies of the house fly. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **59**: 533-547.
- Monier, J. & Lindow, S. (2005). Aggregates of resident bacteria facilitate survival of immigrant bacteria on leaf surfaces. *Microb. Ecol.* **49**: 343-352.
- Petri W., Miller M., Binder H., Levine M., Dillingham R. & Guerrant R. (2008). Enteric infections, diarrhea, and their impact on function and development. *J. Clin. Invest.* **118**: 1277-1290.
- Podewils L., Mintz E., Nataro J. & Parashar U. (2004). Acute, infectious diarrhea among children in developing countries. *Semin. Pediat. Infect. Dis.* **15**: 155-168.
- Prescott L., Harley J. & Klein D. (2000). *Microbiología*. 4ta edición. MacGraw Hill Interamericana. D.F. México.
- Ribas R., Freitas C. & Gontijo Filho P. (2007). Nosocomial bloodstream infections: organisms, risk factors and resistant phenotypes in the Brazilian University Hospital. *Braz. J. Infect. Dis.* **11**: 351-354.
- Richards C., Jackson W., De Capito T. & Maier P. (1961). Studies on rates of recovery of *Shigella* from domestic files and from humans in southwestern United States. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **10**: 44-48.
- Rincón G., Ginestre M., Harris B., Romero S. & Martínez A. (2002). Frecuencia de bacterias enteropatógenas en niños menores de cinco años. *Kasmera.* **30**: 33-41.
- Sanders W. & Sanders C. (1997). *Enterobacter* spp.: pathogens poised to flourish at the turn of the century. *Clin. Microbiol. Rev.* **10**: 220-241.
- Sasaki T., Kobayashi M. & Agui N. (2000). Epidemiological potential of excretion and regurgitation by *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in the dissemination of *Escherichia coli* O157: H7 to food. *J. Med. Entomol.* **37**: 945-949.
- Singhi S., Ray P., Mathew J., Jayashree M. & Dhanalakshmi. (2008). Nosocomial bloodstream infection in a pediatric intensive care unit. *Indian J. Pediatr.* **75**: 25-30.
- Srámová H., Daniel M., Absolonová V., Dědicová D., Jedlicková Z., Lhotová H. et al. (1992). Epidemiological role of arthropods detectable in health facilities. *J. Hosp. Infect.* **20**: 281-292.
- Urrestarazu M., Liprandi F., Pérez de Suárez E., González R. & Pérez-Schael I. (1999). Características etiológicas, clínicas y sociodemográficas de la diarrea aguda en Venezuela. *Rev. Panam. Salud Pú. B.* **6**: 149-156.
- Yoh M., Matsuyama J., Ohnishi M., Takagi K., Miyagi H., Mori K. et al. (2005). Importance of *Providencia* species as a major cause of travellers' diarrhoea. *J. Med. Microbiol.* **54**: 1077-1082.

Recibido el 09/12/2008
Aceptado el 05/08/2009