

## Artículo original

# Bacterias enteropatógenas en la comunidad étnica añu de la Laguna de Sinamaica, estado Zulia, Venezuela

Alegría Levy<sup>a,\*</sup>, Jenny Salazar<sup>a</sup>, Marilyn Mata<sup>a</sup>, Lisette Sandrea<sup>a</sup>, América Paz<sup>a</sup>, Kutchynskaya Valero<sup>a</sup>, Ileana Hernández<sup>b</sup>, Alisbeth Fuenmayor<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Escuela de Bioanálisis. <sup>b</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia.

Recibido 1 de abril de 2009; aceptado 8 de octubre de 2009

**Resumen:** Los estudios poblacionales sobre prevalencia de enteropatógenos bacterianos son escasos, particularmente en comunidades indígenas. En el presente estudio se investigó la prevalencia de bacterias enteropatógenas en muestras de materia fecal correspondientes a 378 individuos de la etnia añu, de diferente edad y género, residentes en la Laguna de Sinamaica, estado Zulia. Se realizó el cultivo bacteriológico convencional, excluyendo las categorías diarreogénicas de *Escherichia coli*. Se obtuvieron 71 cultivos positivos (18,8%), con predominio de las infecciones por un solo agente (58 casos, 81,7%), aunque también se detectaron asociaciones entre dos o tres especies (15,5% y 2,8%, respectivamente). En total se aislaron 86 cepas bacterianas, cuya distribución fue la siguiente: *Aeromonas* spp.: 34 aislamientos (39,5%), *Vibrio* spp.: 27 (31,4%), *Shigella* spp.: 11 (12,8%), *Campylobacter* spp.: 9 (10,5%), *Plesiomonas shigelloides*: 3 (3,5%) y *Salmonella enterica*: 2 (2,3%). *V. parahaemolyticus* resultó la especie predominante (15/86; 17,4%). El riesgo de infección por bacterias enteropatógenas resultó 2,6 veces superior para niños lactantes y preescolares ( $p < 0,01$ ). La mayoría de los individuos participantes negó presentar sintomatología gastrointestinal. Los resultados demuestran una alta prevalencia de enteropatógenos bacterianos entre la población añu estudiada, con una distribución mayoritaria de las especies que habitualmente forman parte de la microbiota normal de las aguas.

**Palabras clave:** bacterias, enteropatógenos, etnia añu, diarrea, indígenas

## Enteropathogenic bacteria in the añu ethnic community from Laguna de Sinamaica, Zulia State, Venezuela

**Abstract:** Population studies on prevalence of enteropathogenic bacteria are few, especially in indigenous communities. In the present study we investigated the prevalence of enteropathogenic bacteria in feces samples corresponding to 378 individuals from the añu ethnic community with various ages and gender, living at the Laguna de Sinamaica, Zulia State. A conventional bacteriological culture was done, excluding *Escherichia coli* diarrheogenic categories. Seventy one positive cultures were obtained (18.8%) with predominance of single agent infections (58 cases, 81.7%), even though associations between two or three species were also detected (15.5% and 2.8% respectively). A total of 86 bacterial strains were isolated, with the following distribution: *Aeromonas* spp, 34 (39.5%) isolates; *Vibrio* spp, 27 (31.4%); *Shigella* spp, 11 (12.8%); *Campylobacter* spp, 9 (10.5%); *Plesiomonas shigelloides*, 3 (3.5); and *Salmonella enterica*, 2.3%. *V. parahaemolyticus* turned out to be the predominant species (15/86, 17.4%). The enteropathogenic bacterial infection risk was 2.6 higher for lactating and preschool children ( $p < 0.01$ ). Most of the participating individuals denied presence of gastrointestinal symptoms. The results showed a high prevalence of bacterial enteropathogens in the añu population studied, with a mayor distribution of the species which habitually are part of normal water microbiology.

**Keywords:** bacteria, enteropathogens, añu ethnic community, diarrhea, indigenous

\* Correspondencia:  
E-mail: alegrialevy@hotmail.com

### Introducción

En pleno siglo XXI, las enfermedades diarreicas continúan representando un importante problema de salud pública. Según los registros de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en los países en desarrollo los niños meno-

res de 5 años experimentan un promedio de 3,2 episodios de diarrea anualmente [1, 2]. La estimación general es de más de un billón de episodios de diarrea anuales entre niños de este grupo etario, con 2 a 2,5 millones de muertes por esta causa, considerando sólo las estadísticas de los países no desarrollados [2-4].

En Venezuela, durante el año 2006, las enfermedades infecciosas intestinales constituyeron la decimoquinta causa de muerte en la población general, siendo responsables del 1,2% del total de defunciones ocurridas en todos los grupos etarios. Al considerar las estadísticas de mortalidad infantil, las diarreas constituyeron la tercera causa de muerte en menores de 1 año, sólo precedidas por las afecciones perinatales y las anomalías congénitas; asimismo, representaron la segunda causa de muerte en menores de 5 años, luego de las infecciones del tracto respiratorio [5]. En cuanto a la distribución de las diarreas en la geografía nacional, el estado Zulia se ubica, casi invariablemente en los dos últimos años, como la entidad con mayor número de casos registrados [6]. Probablemente, las características climatológicas propias de la región zuliana, se conjugan con ciertos factores socio-ambientales desfavorables prevalentes en la mayoría de sus comunidades suburbanas y rurales, creando las condiciones propicias para la permanencia y transmisión de agentes infecciosos gastrointestinales, que dan lugar a una elevada incidencia de diarreas en este estado.

Dentro de las comunidades zulianas que habitan en condiciones de pobreza y marginalidad, y entre quienes se presume un mayor riesgo de adquisición de enfermedades infecciosas, es obligatorio mencionar a las poblaciones indígenas. Es ampliamente reconocido que en estos grupos humanos, suelen conjugarse diversos factores de orden biológico, cultural, económico, geográfico, social y político, que afectan negativamente su salud y repercuten, además, en la integridad de su entorno [7-9]. En el estado Zulia, las poblaciones indígenas están representadas por las etnias wayúu, yukpa, barí y añu, quienes en conjunto suman el 62,5% de la población indígena nacional [10]. Entre las mencionadas etnias, los añu constituyen el cuarto grupo más importante del país [10]. Estos indígenas, cuyo nombre significa "gente de agua", habitan en palafitos ubicados en las márgenes del Lago de Maracaibo, siendo el asentamiento más numeroso de este grupo étnico el localizado en la Laguna de Sinamaica, ubicada en el municipio Páez, al norte del estado Zulia. Debido a que las viviendas de los añu de la laguna carecen de acueductos para el abastecimiento intradomiciliario de agua potable y para la eliminación de excretas, sus desechos drenan directamente al agua de la laguna, que es ampliamente utilizada por la población para sus quehaceres domésticos, actividades recreativas, e inclusive, para el consumo humano [8, 9, 11]. Estos aspectos sugieren que las condiciones ambientales bajo las cuales se desenvuelve la vida de este grupo indígena, son especialmente propicias para la adquisición de infecciones gastrointestinales transmitidas por vía hídrica.

Tomando en consideración que, en Venezuela, los enteropatógenos bacterianos suelen constituir la segunda causa de diarrea infecciosa aguda en humanos [12], y que el diseño de estrategias adecuadas para la prevención y el control de estas enfermedades depende de la etiología y la epidemiología local, se realizó esta investigación con el propósito de estimar la prevalencia de enteropatógenos bacterianos, a través del análisis bacteriológico convencio-

nal de muestras fecales, en individuos de la etnia añu residentes en la Laguna de Sinamaica del estado Zulia, Venezuela.

## Materiales y métodos

*Descripción del área y la comunidad objeto de estudio:* La Laguna de Sinamaica, un cuerpo de agua ovalado de unos 1500 metros en sentido este-oeste, y 1700 metros en dirección norte-sur, se encuentra ubicada en el municipio Páez, al noroeste del estado Zulia, sirviendo de límite entre los Municipios Mara y Páez [9]. La población añu allí asentada, periódicamente es abastecida con agua potable por camiones cisterna que llegan al puerto más cercano, desde donde el vital líquido debe ser trasladado a las viviendas, por los interesados, en barriles improvisados transportados en lanchas o cayucos.

*Selección de la muestra poblacional:* Durante un período de siete meses, comprendido entre septiembre de 2002 y marzo de 2003, se visitó el hogar de 69 grupos familiares añu, seleccionados al azar, tomando como referencia un censo de la población de la laguna realizado por UNICEF en el año 2000 (disponible en la sede del Movimiento Cultural Paraujano -MOCUPA-, ubicado en la laguna). Los diferentes grupos familiares recibieron información detallada sobre la naturaleza y los objetivos del estudio, y todos sus miembros fueron invitados a participar, obteniéndose de ellos el consentimiento informado por escrito; en el caso de los menores, se obtuvo la autorización de los padres para realizar el muestreo. La muestra poblacional correspondió a cerca del 10% de la población total estimada en la laguna para el año 2000, y quedó conformada por 378 individuos de diferente género, con un rango de edad de 2 meses a 84 años (promedio de edad:  $21,1 \pm 19,8$  años). El estudio fue aprobado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia. Todos los procedimientos fueron realizados de acuerdo a los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki para investigación en humanos [13].

*Recolección de datos:* Mediante un interrogatorio realizado a todos los participantes adultos y a los representantes de los participantes menores de edad, se recogieron sus datos de identificación, fecha de nacimiento y edad, e información sobre sintomatología sugestiva de infección intestinal aguda al tiempo de la recolección de la muestra fecal o durante los días previos a ésta.

*Recolección y procesamiento de las muestras fecales:* Se realizó la recolección intradomiciliaria de las muestras fecales, obteniéndose una por individuo participante. Porciones de las muestras fueron preservadas inmediatamente en el medio de transporte de Cary & Blair e inoculadas en los medios de enriquecimiento caldo selenito F, agua peptonada alcalina y Campy Thio. El posterior procesamiento de los coprocultivos fue realizado el mismo día de la recolección de la muestra fecal, en el Laboratorio de Bacterio-

logía de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia. Para el aislamiento primario de las bacterias enteropatógenas se emplearon los siguientes medios de cultivo en agar: Campy Bap modificado, tiosulfato-citrato-bilis-sacarosa, *Salmonella-Shigella*, xilosa-lisina-desoxicolato, ácido desoxiribonucleico-ampicilina-azul de toluidina, MacConkey y agar nutritivo. La identificación de los diferentes patógenos bacterianos se realizó empleando los esquemas bioquímicos descritos por la American Society for Microbiology [14]. Para la agrupación serológica de *V. cholerae* y *Salmonella* se emplearon antisueros comerciales (Difco). En este estudio no se investigaron las categorías enteropatógenas de *Escherichia coli*.

**Metodología estadística:** Los datos obtenidos fueron ordenados y analizados estadísticamente mediante el programa SSPS Statistics ver. 17. Los métodos aplicados corresponden a estadística descriptiva (porcentajes y media). Para los análisis de asociación de variables dicotómicas se empleó el Test Exacto de Fisher, y para variables no dicotómicas el estadístico  $\chi^2$ . Se calcularon las razones de Odds (Odds Ratio, OR) y sus intervalos de confianza (IC) como indicativos de riesgo de infección por bacterias enteropatógenas, mediante el análisis de regresión logística binaria. Los resultados del análisis estadístico fueron interpretados con un nivel de confiabilidad del 95%.

## Resultados

De los cultivos bacteriológicos realizados, 18,8% resultaron positivos para bacterias enteropatógenas (71/378). Los coprocultivos positivos se distribuyeron con una frecuencia similar entre individuos de ambos géneros: 21,7% en el masculino (31/143) y 17 % en el femenino (40/235) ( $p > 0,05$ ). En 58 de los 71 cultivos positivos (81,7%) se

detectó la presencia de un solo agente bacteriano, mientras que en 11 (15,5%) y 2 (2,8%) de éstos, se detectaron dos o tres enteropatógenos potenciales, respectivamente; obteniéndose en total 86 aislamientos bacterianos significativos.

Para estudiar la distribución de los coprocultivos positivos y de los aislamientos bacterianos obtenidos en éstos, en función de la edad, la muestra poblacional fue dividida en 7 grupos etarios [15] (Tabla 1). El mayor número de cultivos positivos (23/71) se obtuvo de los preescolares (32,4%), seguido por 19 coprocultivos positivos en adultos (26,3%) y 14 en adolescentes (19,7%). Al analizar la proporción de individuos con cultivos positivos en cada categoría de edad, un 35,7% correspondió al grupo de lactantes menores (5/14), y un 30,3% correspondió a los niños en edad preescolar (23/76); estos grupos presentaron una mayor positividad en comparación con el resto de los grupos, siendo la diferencia en la distribución global de la positividad por grupos etarios cercana a la significancia estadística ( $p = 0,055$ ). En concordancia con lo anterior, la estimación del riesgo de infección por bacterias enteropatógenas en los diferentes grupos etarios, reveló un riesgo significativamente mayor para los grupos de lactantes menores (OR: 3,17; IC 95%: 1,01-9,90;  $p < 0,05$ ) y preescolares (OR: 2,47; IC 95%: 1,37-4,45;  $p < 0,01$ ) en comparación con el resto de los grupos. El riesgo de presentar algún enteropatógeno al pertenecer a alguno de estos dos grupos etarios, resultó 2,6 veces superior al del resto de la población (OR: 2,57; IC 95%: 1,48-4,47;  $p < 0,01$ ). Aunque los lactantes menores presentaron un riesgo ligeramente superior al de los preescolares, la diferencia entre ambos grupos no resultó estadísticamente significativa (OR: 1,28; IC 95%: 0,39-4,24;  $p > 0,05$ ).

Tabla 1. Distribución de los coprocultivos positivos y de los aislamientos de bacterias enteropatógenas, por grupos etarios. Comunidad aña, Laguna de Sinamaica, estado Zulia. Septiembre 2002-mayo 2003.

Número	Grupos etarios en meses y años							Total
	0-11m n = 14	12-23m n = 13	2-6a n = 76	7-14a n = 101	15-19a n = 23	20-59a n = 129	60a o > n = 22	
Individuos con cultivo positivo	5 (35,7)	2 (15,4)	23 (30,3)	14 (13,9)	4 (17,4)	19 (14,7)	4 (18,2)	71* (18,8)
Aislamientos bacterianos	5 (5,8)	2 (2,3)	29 (33,7)	21 (24,4)	4 (4,7)	21 (24,4)	4 (4,7)	86** (100)

Grupos etarios: 0-11 meses: lactantes menores; 12-23 meses: lactantes mayores; 2-6 años: preescolares; 7-14 años: escolares; 15 a 19 años: adolescentes; 20-59 años: adultos; 60 o más años: adultos mayores (Quintero R., 2001). Los datos entre paréntesis corresponden a porcentajes.

\*  $p = 0,055$ . \*\*  $p = 0,014$  ( $\chi^2$  parra la distribución por grupos etarios).

En relación con número de patógenos aislados, nuevamente en los preescolares se presentó el mayor porcentaje (33,7%) correspondiente a 29 de 86 aislamientos significativos, seguido por los escolares y los adultos (24,4% cada grupo), con 21 aislamientos, respectivamente. La diferen-

cia entre el número de individuos con cultivo positivo y el número de aislamientos en estos grupos etarios, obedece a que en estos grupos se concentraron las muestras con cultivo mixto para bacterias enteropatógenas (Tabla 1). El análisis del riesgo para infecciones mixtas, no reveló dife-

rencias significativas entre estos tres grupos etarios: preescolares vs. escolares (OR: 0,64; IC 95%: 0,15-2,67;  $p > 0,05$ ); preescolares vs. adultos: (OR: 3,00; IC 95%: 0,53-17;  $p > 0,05$ ); escolares vs. adultos: (OR: 4,72; IC 95%: 0,76-29,38;  $p > 0,05$ ).

La distribución por género y especie de los 86 aislamientos bacterianos significativos, se especifica en la tabla 2. Se observa que los patógenos predominantes correspondieron a los géneros *Aeromonas* y *Vibrio*, cuyas especies representaron el 70,9% del total de microorganismos aislados (61/86). Las bacterias enteropatógenas convencionales se presentaron con una frecuencia inferior, predominando dentro de este grupo las especies de *Shigella* y *Campylobacter* (20 aislamientos; 23,3% del total), representadas mayoritariamente por *S. flexneri* y *C. jejuni*. Por su parte, *Plesiomonas shigelloides* y los serogrupos de *Salmonella enterica* resultaron poco frecuentes.

Tabla 2. Géneros y especies de bacterias enteropatógenas aisladas en los coprocultivos. Comunidad aña, Laguna de Sinamaica, estado Zulia. Septiembre 2002-mayo 2003.

Géneros y Especies Bacterianas	Nº de aislamientos (%)	Prevalencia en la población (%) <sup>*</sup>
<i>Aeromonas</i> spp.	34 (39,5)	9,00
<i>Aeromonas hydrophila</i>	12 (13,9)	3,2
<i>Aeromonas caviae</i>	12 (13,9)	3,2
<i>Aeromonas veronii biovar sobria</i>	10 (11,7)	2,6
<i>Vibrio</i> spp.	27 (31,4)	7,1
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	15 (17,4)	3,9
<i>Vibrio fluvialis</i>	9 (10,5)	2,4
<i>Vibrio cholerae</i> **	3 (3,5)	0,8
<i>Shigella</i> spp.	11 (12,8)	2,9
<i>Shigella flexneri</i>	10 (11,6)	2,6
<i>Shigella sonnei</i>	1 (1,2)	0,3
<i>Campylobacter</i> spp.	9 (10,5)	2,4
<i>Campylobacter jejuni</i>	8 (9,3)	2,1
<i>Campylobacter coli</i>	1 (1,2)	0,3
Otros	5 (5,8)	1,3
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	3 (3,5)	0,8
<i>Salmonella enterica</i> ***	2 (2,3)	0,5
Total	86 (100,0)	-

\* La sumatoria de estos porcentajes excede a 18,8% debido a los aislamientos múltiples.

\*\*Serogrupos no O1: 2 aislamientos, Serogrupo O1, serotipo Inaba: 1 aislamiento.

\*\*\*Serogrupos G<sub>2</sub> y E<sub>2</sub>.

Al analizar la distribución de los diferentes géneros bacterianos entre los grupos etarios (Tabla 3), se observa que las especies de *Aeromonas* estuvieron presentes en forma proporcional en todos los grupos, comportándose como los microorganismos con más alta prevalencia en la mayoría de los rangos de edad y, prácticamente, los únicos presentes en los niños lactantes. Una distribución similar a la de *Aeromonas*, aunque con una frecuencia inferior, se observó para las cepas de *Campylobacter*. A partir de la edad preescolar se hizo notable la presencia de las especies de *Vibrio*, con una frecuencia y distribución muy similar a la de *Aeromonas*, llegando inclusive a sobrepasar ligeramente

en frecuencia a estas últimas, en los grupos de escolares y adolescentes. Desde el grupo en edad preescolar y hasta la edad adulta se presentó una mayor diversidad de microorganismos, siendo esta variedad un poco más evidente en los preescolares y los adultos. En estos dos últimos grupos se ubicaron equitativamente las cepas de *Plesiomonas shigelloides*, *Salmonella enterica* y *V. cholerae* (particularmente, el único aislamiento de *V. cholerae* O1 serotipo Inaba, se obtuvo de un adulto). Las especies de *Shigella* se distribuyeron en forma bastante uniforme desde la edad preescolar hasta la adultez (Tabla 3).

## Discusión

En los países en desarrollo se han realizado numerosos estudios dirigidos a estimar la magnitud, la etiología y los factores ambientales implicados en la problemática de las diarreas agudas infecciosas, particularmente en niños. No obstante, existen pocos estudios poblacionales que evalúen la tasa de portadores de agentes infecciosos intestinales, como un indicativo del grado de circulación y/o endemia de dichos agentes, en determinadas áreas geográficas. En un intento por estimar la participación de la etiología bacteriana en las infecciones gastrointestinales que aquejan a las poblaciones menos favorecidas del estado Zulia, en el presente estudio se investigó la prevalencia de bacterias enteropatógenas en las heces de los miembros de una comunidad indígena de esta región, asentada en un ambiente geográfico natural en el cual se presume que existe un alto grado de contaminación por materia fecal.

Las investigaciones sobre la etiología de las diarreas agudas infecciosas en países en vías de desarrollo, coinciden en atribuir un papel preponderante a los enteropatógenos bacterianos [12,16-21]. No obstante, resulta difícil contrastar los resultados del presente estudio con los de otras investigaciones regionales, nacionales y mundiales, debido a sus marcadas diferencias en cuanto a los grupos etarios considerados, a la variedad de agentes infecciosos investigados, y a la sensibilidad y especificidad de los métodos de detección aplicados. Además, pocos estudios reportan la prevalencia global de coprocultivos positivos para bacterias enteropatógenas y éstos se refieren estrictamente a individuos con diarrea atendidos institucionalmente. En líneas generales, las investigaciones regionales y de algunos otros países en vías de desarrollado, registran una prevalencia de enteropatógenos bacterianos que oscila entre 6 y 23% en individuos de diferentes grupos etarios con enfermedad diarreica aguda, aunque las cifras tienden a ser más elevadas en los lactantes [22-29]. En contraste con tales reportes, la prevalencia de bacterias enteropatógenas resultante del presente estudio (18,8%) puede considerarse elevada, tomando en cuenta que se trata de un estudio comunitario, que incluyó individuos de todas las edades, la mayoría de los cuales (87,6%) negó presentar síntomas sugestivos de infección gastrointestinal aguda al momento del muestreo o en los días previos a éste. Estos resultados, unidos al hallazgo de un buen número de individuos con aislamientos bacterianos múltiples, podrían interpretarse de tres maneras: 1) algunos individuos aña se

comportan como portadores asintomáticos (ocasionales, recurrentes o crónicos) de enteropatógenos bacterianos, quienes probablemente han desarrollado cierta resistencia o inmunidad, producto del contacto permanente con los microorganismos de su entorno contaminado; 2) en la zona geográfica estudiada predominan algunas cepas bacterianas de baja virulencia, como se ha sugerido previamente en relación a *Campylobacter* en áreas altamente endémicas [12, 30]; ó 3) los individuos añu, frecuentemente expuestos a infecciones y reinfecciones por los microorganismos de su entorno, sufren episodios diarreicos sucesivos, de intensidad leve o moderada, que no son percibidos por ellos como anormales. Esto último debe ser tomado en cuenta,

ya que no se tuvo acceso a información objetiva referente al número de evacuaciones/día o a la consistencia de éstas, que hubiera permitido diferenciar con cierta rigurosidad, los casos diarreicos de los no diarreicos. De cualquier forma, los resultados sugieren que cerca de 2 de cada 10 habitantes añu de la Laguna de Sinamaica, excretan hacia el ambiente acuático circundante, en forma continua o periódica, bacterias con potencial enteropatógeno, lo cual, aunado al amplio uso que los pobladores hacen de las aguas lacustres, facilitaría el mantenimiento de un ciclo de recirculación población-ambiente-población, que podría estar condicionando un elevado grado de endemia por estos patógenos en la región.

Tabla 3. Distribución de los géneros de bacterias enteropatógenas aisladas en los coprocultivos, por grupos etarios. Comunidad añu, Laguna de Sinamaica, estado Zulia. Septiembre 2002-mayo 2003.

Géneros Bacterianos	Grupos etarios en meses y años							Total n = 378
	0-11m n = 14	12-23m n = 13	2-6a n = 76	7-14a n = 101	15-19a n = 23	20-59a n = 129	60a o > n = 22	
<i>Aeromonas</i>	4 (80,0)	2 (100)	10 (34,5)	7 (33,3)	1 (25,0)	8 (38,0)	2 (50,0)	34 (39,5)
<i>Vibrio</i>	-	-	8 (27,6)	9 (42,9)	2 (50,0)	7 (33,3)	1 (25,0)	27 (31,4)
<i>Shigella</i>	-	-	4 (13,8)	3 (14,3)	1 (25,0)	3 (14,3)	-	11 (12,8)
<i>Campylobacter</i>	1 (20,0)	-	4 (13,8)	2 (9,5)	-	1 (4,8)	1 (25,0)	9 (10,5)
<i>Plesiomonas</i>	-	-	2 (6,9)	-	-	1 (4,8)	-	3 (3,5)
<i>Salmonella</i>	-	-	1 (3,4)	-	-	1 (4,8)	-	2 (2,3)

Grupos etarios: 0-11 meses: lactantes menores; 12-23 meses: lactantes mayores; 2-6 años: preescolares; 7-14 años: escolares; 15 a 19 años: adolescentes; 20-59 años: adultos; 60 o más años: adultos mayores (Quintero R., 2001). Los datos entre paréntesis corresponden a porcentajes.

El predominio de bacterias enteropatógenas en las heces de lactantes y preescolares, coincide con lo reportado en investigaciones previas [21, 25, 27, 29]. Se ha sugerido que la inmunidad adquirida mediante la recepción de anticuerpos transplacentarios específicos, es escasa frente a los patógenos bacterianos, lo que hace de los menores de 6 meses, un blanco fácil para el desarrollo de diarrea por estos agentes [12]. En cuanto a los preescolares, dos características inherentes a este grupo etario podrían estar incidiendo en la elevada frecuencia de bacterias enteropatógenas detectadas: 1) la intensa e indiscriminada exploración del entorno ambiental (lo que involucra la exposición de las manos, la boca y los pies a los patógenos presentes en el ambiente), y 2) la carencia de medidas higiénicas personales, esto último agravado por las características sanitarias y culturales de la comunidad añu. En apoyo a estas inferencias se ha reportado que el contacto de los niños con los patógenos ambientales se incrementa significativamente durante la edad preescolar [25]. En el resto de los grupos etarios, aunque el número de aislamientos de enteropatógenos resultó significativamente menor que en los

lactantes y los preescolares, los porcentajes se ubicaron dentro del rango reportado mundialmente para individuos con diarrea, lo que sugiere una exposición continua de los añu a los agentes infecciosos a lo largo de la vida, o una colonización permanente por agentes adquiridos a edades tempranas.

En relación a los géneros y especies bacterianas aquí detectados, la elevada prevalencia de especies de *Aeromonas* también constituye un hallazgo común en las investigaciones realizadas a nivel regional [22-24], pero esto contrasta con lo descrito en otras cinco ciudades del país, donde las aeromonas se ubican en el último lugar entre los patógenos bacterianos asociados a episodios diarreicos [12, 31]. Debido a la ubicuidad de estos microorganismos en ríos, lagos, lagunas y otras fuentes de agua no salobre, su elevada prevalencia en la comunidad añu estudiada, así como en otras regiones del estado Zulia, pudiera deberse a la influencia de los importantes cuerpos de agua presentes en la región: el Lago de Maracaibo, la Laguna de Sinamaica y numerosos ríos.

Por otra parte, llama la atención la presencia de especies de *Vibrio* en el 7,1% de las heces analizadas (27 aislamientos/378 individuos), a predominio de *V. parahaemolyticus* y *V. fluvialis*. Esto último constituye una particularidad de esta comunidad aña, que difiere de lo descrito en individuos con diarrea pertenecientes a otros grupos poblacionales, tanto a nivel regional como nacional [22-24]. Estas especies halofílicas de *Vibrio* suelen ser más frecuentes en países con amplias costas marítimas. Particularmente, *V. parahaemolyticus* ha estado implicado en brotes de infecciones gastrointestinales, asociados al consumo de alimentos marinos en países como Chile, Japón, Taiwan e Indonesia [32-34]. En el presente estudio, estas especies de *Vibrio* se aislaron durante los dos últimos meses del muestreo, en heces procedentes de individuos de un sector de la Laguna ubicado a cierta distancia del puerto de entrada a la misma, y mayoritariamente en individuos quienes refirieron haber presentado recientemente síntomas de infección intestinal aguda. Es necesario reconocer que los datos aquí presentados no son suficientes para discriminar si el aislamiento de estas especies de *Vibrio* constituyó un evento casual, aislado y autolimitado, o si éste tuvo alguna relación con alguna particularidad de la población del sector geográfico muestreado, con el nivel de salinidad del agua de esta zona de la Laguna para la temporada de muestreo, u otro tipo de variable epidemiológica asociada a cambios estacionales. En relación a esto último, se ha documentado que el contenido de sal del agua de la Laguna varía según la época del año, en función del caudal de sus diversos afluentes, lo cual tal vez incide en el nivel de exposición de los pobladores aña a los microorganismos comunes en aguas salobres, tal como ha sido descrito en áreas endémicas para algunas especies de *Vibrio* [32-34]. El esclarecimiento de este aspecto amerita investigación adicional.

En cuanto a los aislamientos de *V. cholerae*, en el estado Zulia se han reportado casos esporádicos de diarrea asociados a cepas de los serogrupos no O1 de esta especie, por lo que la región se considera de baja endemia para estas bacterias [22, 23]. Los enteropatógenos convencionales, de los géneros *Shigella*, *Campylobacter* y *Salmonella* también fueron detectados en este estudio y, al igual que para los géneros precedentes, la literatura reporta variaciones importantes en la prevalencia de estos agentes en función del área geográfica estudiada [18,25-28].

Finalmente, en este estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las especies bacterianas en función de los grupos etarios; de hecho, a partir de la edad preescolar, se apreció una amplia variedad de éstas. En los niños, tal diversidad podría explicarse a partir de los argumentos esbozados previamente: intensa exploración de un ambiente altamente contaminado y escasos hábitos higiénicos durante la infancia. En la edad adulta, la variedad de especies bacterianas observadas podría estar favorecida también por las prácticas sexuales y las actividades laborales (las cuales frecuentemente implican el contacto con aguas contaminadas, a través de la pesca rudimentaria y la poda de enea), aunado a la escasa disponibilidad de agua potable para la higiene personal. En todo caso, la detección de microorganismos con reconoci-

do potencial patogénico, como las especies de *Shigella*, *Campylobacter*, *Vibrio* y *Salmonella*, en niños y adultos que negaron presentar sintomatología gastrointestinal, permite suponer la existencia de un número importante de portadores asintomáticos. Esta situación puede representar una dificultad tanto para el control epidemiológico como para el manejo terapéutico de las enfermedades entéricas de etiología bacteriana en esta población, en vista de la aparente ausencia de manifestaciones clínicas en una considerable proporción de individuos en cuyas heces se aislaron bacterias patógenas.

En conclusión, los pobladores de la etnia aña de la Laguna de Sinamaica presentaron una elevada prevalencia de bacterias enteropatógenas potenciales en las heces, aún cuando la mayoría de ellos se consideraron asintomáticos. La influencia del medio ambiente en esta población parece ser crucial, dado el predominio de especies propias de la microbiota de las aguas, cuya variedad podría estar influenciada por el nivel de salinidad del agua de la Laguna. Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de evaluar la influencia de las condiciones ambientales sobre la prevalencia de bacterias asociadas al desarrollo de enfermedades diarreicas agudas, así como de tomar en cuenta la epidemiología local tanto para establecer lineamientos que guíen el manejo terapéutico de los casos de diarrea, como para aplicar urgentemente medidas que permitan elevar la calidad sanitaria del ambiente que rodea a la comunidad aña de la Laguna de Sinamaica.

### Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Dirección de Cultura de la Universidad del Zulia, en la persona del profesor Alfí Fernández, por el apoyo logístico brindado para acceder a la comunidad aña de la Laguna de Sinamaica.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CC-1966-00).

### Referencias

1. Bryce J, Boschi-Pinto C, Shibuya K, Black RE, and the WHO Chile Health Epidemiology Reference Group. WHO estimates of the causes of death in children. *Lancet*. 2005; 365: 1147-52.
2. Kosek M, Bern C, Guerrant RL. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ*. 2003; 81: 197-204.
3. World Health Organization (WHO). A Manual for the treatment of acute for use by physicians and other senior health workers: Program for control of diarrhea diseases. WHO/CDD/SER/80.2. Rev 2 Geneva: World Health Organization, 1990.
4. O'Ryan M, Prado V, Pickering LK. A millennium update on pediatric diarrheal illness in the developing world. *Semin Pediatr Infect Dis*. 2005;16:125-36.
5. República Bolivariana de Venezuela. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Anuario de Mortalidad 2006. Dispo-

- nible en: [http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones\\_msds/Epidemiología/Estadística/Archivos/Anuarios.htm](http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiología/Estadística/Archivos/Anuarios.htm). Acceso 14 de julio 2009.
6. República Bolivariana de Venezuela. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Boletín Epidemiológico Semanal. Años 2007 y 2008. Disponibles en: <http://www.msds.gov.ve/ms/modules.php?name=Downloads&cid=33>. Acceso 14 de julio 2009.
  7. Delgado L, Marín H, Aptiz A. El Zulia. Su Espacio Físico. Academia Nacional de la Historia. Universidad del Zulia. Gobernación del Estado Zulia. Banco de Maracaibo. 1992. pp. 479-92.
  8. Fernández, A. La Chikanaya: enfermedad espiritual entre los Añu de la Laguna de Sinamaica. Opción. 2002;38:31-48.
  9. Fernández A, Portillo L, Caraballo C, Portillo M, Quintero J. Etnia Paraujana (Añu): modelo de etnocidio y ecocidio contemporáneo. Informe de avance académico. División de investigación. Departamento de Ciencias Humanas. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. 1987. pp. 24-35.
  10. Amodio, E. Pautas de crianza de los pueblos indígenas de Venezuela, Jivi, Piaroa, Ye'Kuana, Añu, Wayu y Wuanto. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF 1ª ed. Venezuela. 2005.
  11. Servigna A. Casa – Cuerpo – Mundo. Trabajo Especial de Grado. Universidad del Zulia. Facultad Experimental de Ciencias. División de Post-Grado. Maestría en Antropología. Maracaibo, Estado Zulia. 2000.
  12. Urrestarazu MI, Liprandi F, Pérez-Suárez E, González R, Pérez-Schael I. Características etiológicas, clínicas y sociodemográficas de la diarrea aguda en Venezuela. Pan Am J Public Health. 1999; 78:149-56.
  13. World Medical Association. Ethical principles for medical research involving human subjects. Declaration of Helsinki. Oct 2000. Disponible en: <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>. Acceso 03 de febrero 2001.
  14. Murray PR, Baron ES, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH eds. Manual of Clinical Microbiology. 7<sup>th</sup> Edition. Washington, D.C. ASM Press. 1999.
  15. Quintero R. Puericultura. Atención primaria en la salud infante-juvenil. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). 2001. Maracaibo, Venezuela.
  16. Manrique-Abril FG, Billon-Tigne D, Bello SE, Ospina JM. Diarrhoea-causing agents in children aged less than five in Tunja, Colombia. Rev Salud Publica 2006; 8:88-97.
  17. Torres ME, Pérez MC, Schelotto F, Varela G, Parodi V, Allende F, Falconi E, Dell'Acqua L, Gaione P, Méndez MV, Ferrari AM, Montano A, Zanetta E, Acuña AM, Chiparelli H, Ingold E. Etiology of children's diarrhea in Montevideo, Uruguay: associated pathogens and unusual isolates. J Clin Microbiol. 2001; 39:2134-9.
  18. Paniagua GL, Monroy E, García-González O, Alonso J, Negrete E, Vaca S. Two or more enteropathogens are associated with diarrhoea in Mexican children. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2007; 6:17.
  19. Vargas M, Gascon J, Casals C, Schellenberg D, Urassa H, Kahigwa E, Ruiz J, Vila J. Etiology of diarrhea in children less than five years of age in Ifakara, Tanzania. Am J Trop Med Hyg. 2004; 70:536-9.
  20. Mandomando IM, Macete EV, Ruiz J, Sanz S, Abacassamo F, Vallés X, Sacarlal J, Navia MM, Vila J, Alonso PL, Gascon J. Etiology of diarrhea in children younger than 5 years of age admitted in a rural hospital of southern Mozambique. Am J Trop Med Hyg. 2007; 76:522-7.
  21. Oyofu BA, Subekti D, Tjaniadi P, Machpud N, Komalarini S, Setiawan B, Simanjuntak C, Punjabi N, Corwin AL, Wasfy M, Campbell JR, Lesmana M. Enteropathogens associated with acute diarrhea in community and hospital patients in Jakarta, Indonesia. FEMS Immunol Med Microbiol. 2002; 34:139-46.
  22. Lares-Acevedo A. Enteropatógenos en menores de cinco años con diarrea y su relación con las condiciones socioculturales del grupo familiar en la Laguna de Sinamaica. Trabajo para optar al grado de Magister Scientiarum en Administración del Sector Salud- Mención Epidemiología. Universidad del Zulia. 2002.
  23. Rincón G, Ginestre M, Harris B, Romero S, Martínez A. Frecuencia de bacterias enteropatógenas en niños menores de cinco años. Kasmera. 2002; 30: 33-41.
  24. Pineda M, Bonilla X, Vargas J. Boletín sobre etiología y resistencia bacteriana. CRB-SAHUM. Maracaibo-Venezuela; 2002.
  25. Diniz-Santos DR, Santana JS, Barreto JR, Andrade MG, Silva LR. Epidemiological and microbiological aspects of acute bacterial diarrhea in children from Salvador, Bahia, Brazil. Braz J Infect Dis. 2005; 9:77-83.
  26. Taneja N, Mohan B, Khurana S, Sharma M. Antimicrobial resistance in selected bacterial enteropathogens in north India. Indian J Med Res. 2004; 120: 39-43.
  27. Samal SK, Khuntia HK, Nanda PK, Satapathy CS, Nayak SR, Sarangi AK, Sahoo N, Pattnaik SK, Chhotray GP, Pal BB. Incidence of bacterial enteropathogens among hospitalized diarrhea patients from Orissa, India. Jpn J Infect Dis. 2008; 61:350-5.
  28. Tjaniadi P, Lesmana M, Subekti D, Machpud N, Komalarini S, Santoso W, Simanjuntak CH, Punjabi N, Campbell JR, Alexander WK, Beecham HJ 3rd, Corwin AL, Oyofu BA. Antimicrobial resistance of bacterial pathogens associated with diarrheal patients in Indonesia. Am J Trop Med Hyg. 2003; 68:666-70.
  29. Khan AM, Hossain MS, Khan AI, Chisti MJ, Chowdhury F, Faruque AS, Salam MA. Bacterial enteropathogens of neonates admitted to an urban diarrhoeal hospital in Bangladesh. J Trop Pediatr. 2009; 55:122-4.
  30. Taylor DN. *Campylobacter* infections in developing countries. In: Nachamkin I, Blaser MJ, Tompkins LS. eds. *Campylobacter jejuni*: current status and future trends. Washington D.C. American Society for Microbiology. 1992. pp. 20-30.
  31. Cermeño JR, Hernández-Cuesta I, Camaripano M, Medina N, Guevara A, Hernández-Rivero C. Etiología de diarrea aguda en niños menores de 5 años. Ciudad Bolívar, Venezuela. Rev Soc Ven Microbiol. 2008; 28:55-60.
  32. Harth E, Matsuda L, Hernández C, Rioseco ML, Romero J, González-Escalona N, Martínez-Urtaza J, Espejo RT. Epidemiology of *Vibrio parahaemolyticus* outbreaks, southern Chile. Emerg Infect Dis. 2009; 15:163-8.
  33. Wong HC, Liu SH, Ku LW, Lee IY, Wang TK, Lee YS, Lee CL, Kuo LP, Shih D. Characterization of *Vibrio parahaemolyticus* isolates obtained from foodborne illness outbreaks during 1992 through 1995 in Taiwan. J Food Prot. 2000; 63:900-6.
  34. Yeung PS, Boor KJ. Epidemiology, pathogenesis, and prevention of foodborne *Vibrio parahaemolyticus* infections. Foodborne Pathog Dis. 2004; 1:74-88.