

DIARREA DEL VIAJERO ASOCIADA A AEROMONAS HYDROPHILA

TRAVELLER'S DIARROHEA CAUSED BY AEROMONAS HYDROPHILA

M. Martín Delgado¹, P. Matute Cruz¹, D. Nuñez Gallo¹, C. Fernández González¹, N. López González-Coviella², B. Valladares Hernández³, M. L. Pita Toledo¹, F. Martínez Navarro⁴.

¹ Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud

² Área de Salud de Tenerife. Servicio Canario de la Salud

³ Departamento de Parasitología. Universidad de La Laguna

⁴ Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III.

RESUMEN

Aeromonas hydrophila es una bacteria que se encuentra frecuentemente en aguas dulces y salobres. Desde hace varios años se conoce que determinadas cepas de la especie pueden causar enfermedad en pescados y en anfibios, existiendo cierta controversia sobre su patogenicidad en humanos. No obstante, puede dar lugar a infección en personas, que la adquieren bien a través de heridas abiertas o bien por ingestión de alimentos o agua contaminados. Sin embargo, en prácticamente la totalidad de las publicaciones se hace referencia a casos aislados más que a brotes producidos por esta bacteria. Generalmente la infección por *A. hydrophila* da lugar a gastroenteritis en personas sanas, pudiendo generar una septicemia en individuos inmunodeprimidos.

En 1998 se produjo una alarma en el sector hotelero por un incremento considerable de los casos de gastroenteritis entre los turistas que acudían durante sus vacaciones a determinadas zonas costeras de la isla de Tenerife.

Tras tener conocimiento de la situación, la Dirección General de Salud Pública inició una investigación epidemiológica con el objetivo de conocer la magnitud real del problema detectado e identificar los factores asociados a la misma, para poner en marcha las medidas correctoras y de control necesarias. El análisis inicial permitió determinar que se trataba de un proceso de gran magnitud en su extensión aunque de carácter leve, que afectaba únicamente a los turistas en una zona costera en concreto, compatible por lo tanto con la diarrea del viajero, planteándose un origen probablemente hídrico.

PALABRAS CLAVE: diarrea del viajero, enfermedad de transmisión hídrica, contaminación ambiental.

INTRODUCCIÓN

La diarrea del viajero es un síndrome gastrointestinal de inicio brusco, generalmente leve, que se produce durante el transcurso de un viaje o al regreso del mismo. El factor de riesgo asociado es el lugar de destino del viajero, encontrándose las tasas de ataque más frecuentes en el rango de 20% a 50%. Los

ABSTRACT

Aeromonas hydrophila is a bacteria frequently found in fresh water and saline water. Certain strains of the species have been known to cause disease in fish and amphibians for several years, although some controversy exists about its ability to cause illness in humans. Nevertheless, either through open wounds or contaminated food or water, it can give rise to infection. However, almost all articles refer to isolated cases, rather than to outbreaks.

In most cases it produces gastroenteritis in healthy people, whilst possibly causing septicemia in people with low immunity.

In 1998, there was concern in the hotel sector due to a considerable rise in the number of cases of gastroenteritis among tourists holidaying in certain areas of the coast of the island of Tenerife.

The Public Health Services of the Canarian Community initiated an epidemiological study in order to establish the magnitude of the problem and the associated factors.

The initial analysis showed a large number of tourists affected but not seriously, and only in one particular area of the coast. This suggested traveller's diarrhoea probably associated with contaminated drinking water.

KEY WORDS: traveller's diarrhoea, waterborne outbreak, environmental pollution.

destinos de alto riesgo incluyen la mayor parte de los países en desarrollo. Los países del sur de Europa son considerados como destinos de riesgo intermedio y los países del norte de Europa, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, USA y numerosas islas del Caribe, como de bajo riesgo⁽¹⁾. De forma general la diarrea del viajero se asocia a la ingestión de alimentos o agua contaminados.

Correspondencia: Macrina María Martín Delgado. Servicio de Sanidad Ambiental, Dirección General de Salud Pública. Rambla General Franco, 53. 38006 Santa Cruz de Tenerife. Teléfono 922-474289; Fax 922-474250; e-mail mmardel@gobiernodecanarias.org

El consumo de agua del grifo o del hielo elaborado a partir de la misma, puede constituir un incremento de riesgo de sufrir este cuadro o incluso ser la causa principal de presentación de brotes epidémicos y/o de mantenimiento de situaciones endémicas de determinadas patologías gastroentéricas. Generalmente, las características de los abastecimientos de agua correspondientes a destinos de alto o medio riesgo, no son especialmente distintas. No obstante, pueden existir diferencias relacionadas con el tipo y la tecnología de los tratamientos utilizados, el mantenimiento de los sistemas, la complejidad y longitud de las redes de transporte y distribución, las variaciones en la demanda de agua, y la calidad sanitaria y protección de las fuentes en origen. Además, la influencia derivada de factores geográficos, origen y disponibilidad de recursos hídricos y prácticas tradicionales, constituyen determinantes a tener en cuenta ^{(1) (2)}.

Canarias dispone actualmente de niveles de calidad y desarrollo higiénico similares a los del resto de España, por lo que a priori no constituye un destino de alto riesgo de diarrea del viajero. De hecho, los patrones epidemiológicos de distribución de la enfermedad no difieren, en el ámbito de las patologías de transmisión digestiva, de los del resto del país.

Respecto al agua de consumo, sí se dan unas características propias, bien diferenciadas, relacionadas con factores geológicos derivados del origen volcánico del Archipiélago, y con la ausencia de cursos superficiales de agua, que ha obligado a la extracción del agua de las capas profundas del subsuelo (acuífero general), mediante pozos y galerías ⁽³⁾, lo que en principio garantiza ausencia de contaminación. No obstante, también se aprovecha agua procedente de áreas menos profundas, atrapada entre capas de distinta permeabilidad, y que se nutren fundamentalmente de agua de lluvia. La gran dispersión de los núcleos poblacionales, la existencia de innumerables captaciones y el caudal variable de las mismas, hace necesario disponer de redes largas que transportan el agua desde las fuentes de origen (pozos y galerías) a los puntos de distribución, y que no cumplen en todo su recorrido con las adecuadas garantías de protección sanitaria.

Aeromonas hydrophila es una bacteria que se encuentra frecuentemente en aguas dulces y salobres. Desde hace varios años se conoce que determinadas cepas de la especie pueden causar enfermedad en pescados y en anfibios, existiendo cierta controversia sobre su patogeneicidad en humanos. No obstante, puede dar lugar a infección en personas, que la adquieren bien a través de heridas abiertas o bien por ingestión de alimentos o agua contaminados. Sin embargo, en prácticamente la totalidad de las publicaciones se hace referencia a casos aislados más que a brotes producidos por esta bacteria. Generalmente la infección por *A. hydrophila* da lugar a gastroenteritis en personas sanas, pudiendo generar una septicemia en individuos inmunodeprimidos ^{(4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)}.

El trabajo que se presenta, es el resultado de la investigación realizada durante los años 1998 y 1999,

ante la situación de alarma generada por el incremento de casos de gastroenteritis aguda (GEA) en turistas, y que tuvo como objetivos conocer la magnitud del problema y sus características epidemiológicas, identificar los factores de riesgo asociados a su presentación, y estudiar la presencia de riesgos medioambientales con el fin de poner en marcha las medidas de control necesarias y realizar posteriormente la evaluación de la eficacia de la intervención.

MATERIAL Y MÉTODOS

A) INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Fuentes de información. Se utilizó el informe entregado por un *Touperator*, que contenía los datos de incidencia subjetiva de diarreas referidos a la proporción de turistas afectados por alteraciones gastrointestinales obtenidos en encuestas realizadas en el viaje de regreso. La información aportada hacía referencia a los porcentajes de afectación obtenidos en los siete destinos turísticos utilizados en la isla de Tenerife, durante las temporadas invernales de 95-96 (noviembre a marzo), 96-97 (noviembre a marzo) y 97-98 (noviembre a enero).

Asimismo el también aportó encuestas realizadas en una muestra de 164 turistas alojados en las instalaciones hoteleras de la zona afectada, en febrero de 1998, que contenían información sobre características clínicas y epidemiológicas.

Para el estudio de la situación en la población local se utilizaron los datos de casos semanales de diarreas bajo la rúbrica de Otros Procesos Diarreicos (OPD), diagnosticados y declarados por los médicos de los Centros de Salud de la Comunidad Autónoma de Canarias (1993 a 1998) del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) de la Red Canaria de Vigilancia Epidemiológica, así como los datos de diarreas (OPD) correspondientes a España (1981 a 1996) procedentes de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Asimismo, se revisó el libro de registro de las visitas médicas solicitadas por los clientes alojados en uno de los hoteles implicados, analizando los datos existentes desde el mes de noviembre de 1995, referidos a las visitas médicas realizadas por GEA o síndrome emético.

Se realizó una búsqueda activa de casos en los registros de los centros sanitarios de la zona. Se consideraron todos los casos atendidos, por síntomas gastrointestinales de presentación aguda, por los servicios de urgencia y consultorios de los centros públicos y privados localizados en el Municipio. Asimismo se solicitaron los datos de los enfermos ingresados en los hospitales privados de la zona.

Se puso en marcha un Registro de Casos Incidentes (RCI), que incluía la notificación obligatoria del número y datos básicos de los casos atendidos por gastroenteritis aguda en los centros sanitarios de atención médica hospitalaria y extrahospitalaria,

tanto públicos como privados, durante los meses de marzo y abril (1998), coincidiendo con los meses de la temporada invernal turística. Se establecieron normas y procedimientos para la recogida y análisis bacteriológico de heces de los afectados, además de un sistema de transporte rápido de las mismas, garantizando su conservación y entrega al laboratorio en condiciones óptimas.

Tipo de estudio epidemiológico realizado: Se realizó un estudio descriptivo según las variables tiempo, lugar y persona. Se analizó la diferencia de incidencias entre los diferentes lugares de alojamiento, a través del cálculo del Riesgo Atribuible (RA) y de la Fracción Etiológica del Riesgo (FE). Se compararon las distintas incidencias con la prueba estadística de ji cuadrado, Intervalo de Confianza (IC) al 95%. Se exploró la existencia de asociación entre la presencia de enfermedad y el destino turístico a través del Riesgo Relativo (RR), se realizó el cálculo de los intervalos de Confianza al 95% para medir la precisión de la asociación detectada y del valor de p para conocer la probabilidad de que los resultados encontrados se debieran al efecto del azar.

Se calcularon las tasas de Incidencia Acumulada (IA) de OPD y se realizó la comparación de las mismas a través del RR. Se hizo el análisis de las series temporales de OPD, así como el estudio del componente estacional para el periodo 1993 a 1997 correspondientes al municipio afectado y a los municipios del resto de la Isla. Se efectuó la comparación de los coeficientes estacionales de la serie de OPD con la serie de España, a través del análisis de correlación y cálculo de r^2 .

Se compararon las curvas de número semanal de casos de OPD y cantidad de lluvias (l/m^2) ocurridas en la misma semana en la zona (datos suministrados por el Instituto Meteorológico de las Islas Occidentales).

Análisis estadístico: Para el manejo de las bases de datos y el análisis estadístico se utilizó el programa Excel v.4 y el EpiInfo v.6.

B) INVESTIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Esta investigación incluyó la revisión de las características y de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de aguas potables de consumo público, tanto de titularidad pública como privada, y de las condiciones generales del saneamiento de la zona, comprobadas mediante visitas de inspección directa, con el objetivo de detectar las deficiencias, desde las fuentes en origen hasta la distribución a los consumidores, establecer las medidas correctoras oportunas y efectuar el seguimiento de las mismas. Estas actividades se acompañaron de tomas de muestras para el control sanitario de las aguas suministradas (análisis físico químico y bacteriológico), y variación de los niveles de cloro total a lo largo de las redes de distribución de cada sistema de abastecimiento, aljibes y redes internas de los establecimientos hoteleros de las zonas.

Además la recogida de muestras abarcó las fuentes en origen, piscinas, vertidos, playas, etc.

C) MUESTRAS

Se procedió a la recogida de 204 muestras ambientales y biológicas como apoyo a las tareas de investigación realizadas. Así se realizaron análisis de muestras biológicas (heces de pacientes), medioambientales (muestras del agua suministrada por la red de abastecimiento público, muestras de agua recogidas en las fuentes y en los distintos puntos de la red, placas de superficie recogidas en cocina, etc.).

Se estableció un protocolo común de estudio de especímenes biológicos (heces) con el laboratorio de microbiología perteneciente al sector público que centraliza el estudio de las muestras procedentes de la zona afectada. Las muestras recogidas en los centros privados eran transportadas (por un sistema de mensajería) al Laboratorio de Salud Pública del Área de Salud de Tenerife, para su estudio. El protocolo de estudio seguido para las heces incluyó la búsqueda de los siguientes patógenos: *Campylobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia* y *Aeromonas hydrophila*.

Los parámetros medioambientales estudiados fueron: físico químicos (turbidez, pH, conductividad eléctrica, sulfatos, magnesio, nitratos, nitritos, amoníaco, oxidabilidad y cloro total libre), bacteriológicos (recuento total de bacterias aerobias a 37° C y a 22°C, Coliformes totales, Coliformes fecales, *Streptococcus fecales*, *Clostridium sulfitorreductores*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter yeyuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*) y parasitológicos (*Giardia lamblia* y *Cryptosporidium spp.*).

Se realizó estudio de huella genética a través de PCR, a las cepas de *Aeromonas hydrophila* aisladas, tanto en muestras humanas como ambientales para conocer la relación entre ellas.

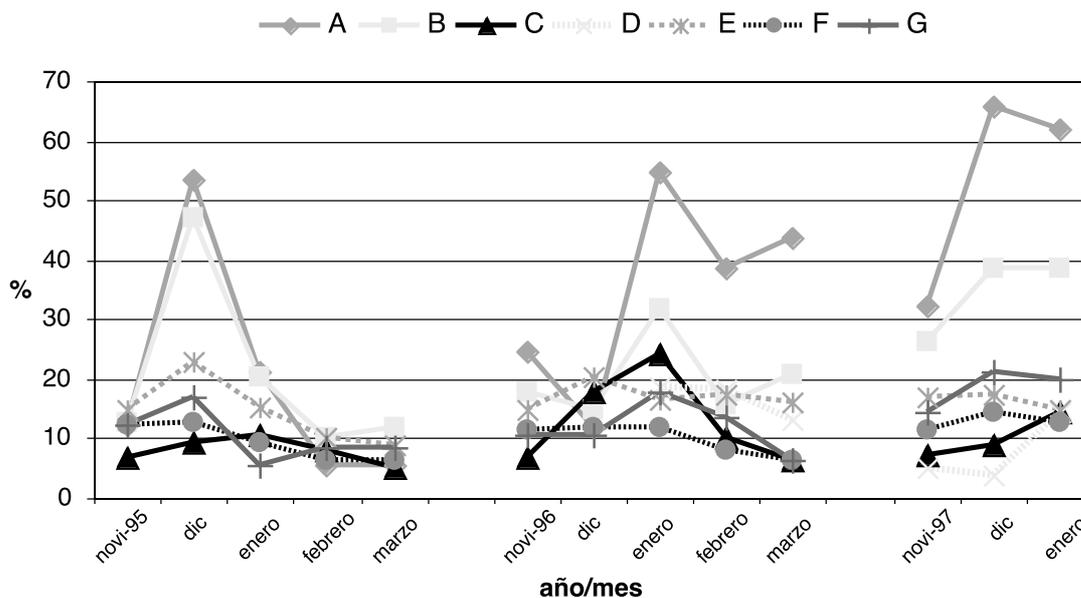
RESULTADOS

A) INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

La incidencia de diarreas presenta variaciones entre los diferentes destinos turísticos de la isla de Tenerife durante el periodo estudiado (gráfica 1).

Durante los tres primeros meses de la temporada invernal 97-98, la incidencia de diarreas entre los turistas de las zonas involucradas era elevada, de tal manera que en ese periodo, el 52,7% (IC 95% 50,2-55,1%) de los turistas alojados en el destino A, resultaron afectados. Una situación similar se detectó en el destino B, donde las diarreas afectaron al 35,4% (IC 28,7-42%) de los turistas. La diferencia de estas cifras respecto a la incidencia esperada (tomando como tal la incidencia media del resto de destinos turísticos de la Isla que fue de 14,5 % (IC 14,2-14,6%)), resultó estadísticamente significativa ($p < 0,0000$).

**Gráfica 1: Incidencia de diarrea del viajero, Tenerife
Temporada invernal 1995 a 1997**



Existe una diferencia del riesgo de sufrir diarrea en los turistas en función del lugar de alojamiento, ya que el 72,6% de las diarreas sufridas por los turistas alojados en el destino A (RA 38,2%) es achacable directamente al destino, pudiendo decirse lo mismo del 59,0% de los alojados en el destino B (RA 20,9 %).

Comparando las cifras de incidencia podemos decir que los turistas que visitaron la costa del municipio afectado en los tres primeros meses de la temporada invernal 97-98, padecieron al menos 2,44 veces más diarreas (RR=3,62 en el destino A; RR=2,44 en el destino B), que el resto de turistas que visitaron otros destinos turísticos fuera de este municipio.

El problema parece estar limitado a los meses invernales, ya que esta estacionalidad también se observa en los datos mensuales aportados por uno de los hoteles implicados, que reflejan que la mayor incidencia de visitas médicas realizadas a sus clientes por motivo de gastroenteritis o síndrome emético, ocurrió entre los meses de noviembre hasta abril, disminuyendo significativamente durante los meses de verano.

Por lo que respecta a la población local, la tasa de incidencia acumulada de OPD en el año 1997, del Área de Tenerife se situó en 8,57 casos por 100 habitantes. En el municipio afectado, para el mismo periodo fue bastante mas baja, de 4,14 casos por 100 habitantes, Riesgo Relativo 2,17 (IC 95% 1,95 a 2,43). La RR mayor para el Área de Tenerife, se observó en todos los años del periodo 93-97, resultando la comparación entre las proporciones anuales, estadísticamente significativa ($p < 0,0000$) para cada uno de los años estudiados.

El estudio de la serie temporal de OPD en el periodo 1993-1997, puso de manifiesto la existencia de un componente estacional invernal muy claro, que

también se presenta en otros municipios de la Isla e, incluso en la serie global de la misma.

El estudio del régimen de lluvias de la zona reveló que si bien estamos en una zona con pluviometría no muy abundante, existen unos meses donde se producen precipitaciones importantes, fundamentalmente en zonas altas y medias del municipio. Si estudiamos la distribución de las precipitaciones mensuales por año epidemiológico (que se inicia en el mes de octubre), observamos que las lluvias se concentran en los meses de noviembre a abril. Así, durante los meses de noviembre del año 1995 a marzo de 1996 se produjeron el 97,2% de las precipitaciones ocurridas ese año. En los mismos meses del año siguiente se produjeron el 91,3% de las precipitaciones totales habidas en el mismo.

Respecto a la sintomatología, el 62,3% de los 164 turistas interrogados manifestó haber sufrido trastornos gastrointestinales.

El cuadro clínico fue leve y en la mayoría de los casos (86,9%) los afectados no precisaron de la asistencia médica. La duración del cuadro clínico fue aproximadamente entre 1 y 3 días y consistió en dolores abdominales (73,8%), diarreas (75,7%, con duración entre 2 a 4 días) y vómitos (48,5%, que raramente duraron mas de 12 horas). El periodo de incubación es muy difícil de valorar; sin embargo considerando la exposición como el día de la llegada a la Isla, el caso mediano inició sus síntomas al 3er día de su llegada, y el intervalo intercuartil (que contiene el 50% de los casos situado entre los percentiles 25 y 75%), está entre el 2º y 4º día. La moda fue de 2 días.

El análisis de las muestras recogidas a partir del registro de casos incidentes identificó *Aeromonas hydrophila* en 3 pacientes atendidos en uno de los

hospitales de la zona. Asimismo en uno de ellos se aisló *Salmonella enteritidis*.

B) INVESTIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL:

La red de abastecimiento público suministra el agua de consumo humano en la zona, llegando a todos los puntos de la misma, por lo que incluye el abastecimiento a las tres instalaciones hoteleras implicadas. No obstante, sólo dos de ellas la utilizan habitualmente, ya que el tercero tiene un sistema propio de suministro de agua para su consumo.

El suministro de agua a los destinos A y B tiene su origen en pozos y galerías situadas en zonas de altitud media y alta del Municipio. Antes de distribuirse a la población se recoge en dos depósitos reguladores donde se procede al tratamiento (desinfección por cloración) de la misma. La cloración se realiza mediante un sistema de dosificación automático, que en el momento de la aparición de los casos, se encontraba instalado a la salida de los depósitos, no garantizándose un tiempo de contacto suficiente para la acción desinfectante del cloro.

Para la instalación hotelera que tiene su suministro independiente, el agua proviene de un pozo sondeo, no integrado en la red municipal. Sin embargo, con el fin de verificar la ausencia de pérdidas en la red interna, una vez al mes se hacía circular por la misma agua procedente del sistema de abastecimiento de titularidad pública. Durante todas las visitas de inspección efectuadas, las muestras de agua tomadas en la red interna del hotel, siempre han presentado presencia de cloro residual libre. El agua procedente del pozo es almacenada en un depósito propiedad del hotel, aunque la cloración automática se lleva a cabo justo a la entrada del establecimiento.

Durante las visitas realizadas se ha puesto de manifiesto la existencia de deficiencias en el tratamiento de desinfección del agua suministrada por la red de abastecimiento público. Asimismo, en el análisis bacteriológico de algunas muestras no cloradas se detectó contaminación fecal y presencia de la bacteria *Aeromonas hydrophila*.

El estudio de las aguas brutas, a partir de muestras obtenidas en las fuentes de origen, refleja una mala calidad sanitaria ya que se ha detectado contaminación fecal prácticamente en la totalidad de las muestras analizadas. Se ha detectado presencia de *Aeromonas hydrophila* en muestras de casi todas las fuentes, tanto de galerías como de pozos incluyendo la correspondiente al pozo que suministra de forma independiente a uno de los hoteles; es decir, que la mayoría de las muestras de aguas brutas (recogidas en origen algunas de ellas), revelan la contaminación de la misma. No obstante, los resultados obtenidos en las muestras biológicas y ambientales no demuestran relación entre ellas.

Finalmente, indicar, respecto a los restantes parámetros determinados, las variaciones considerables para materia orgánica, encontrándose incluso

en cantidades elevadas en muestras de agua con concentraciones de cloro residual libre superiores a los 0,2 mg/l (valores medios entre 2,81 y 4,17, para valores medios de cloro total entre 0,61 y 0,65).

En la gráfica 2 se representa la variación detectada en la incidencia declarada en la temporada 1998, coincidente con la intervención sanitaria y la realización del trabajo que se ha presentado. Como puede observarse se produjo un descenso de más del 30%, tras la implantación de las medidas correctoras que se ordenaron.

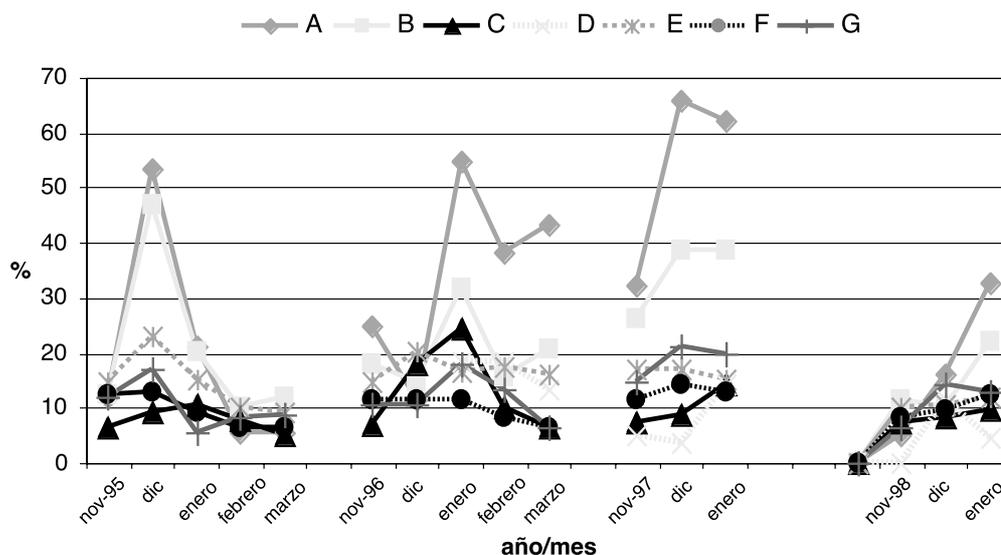
DISCUSIÓN

La situación estudiada se corresponde a una situación endémica compatible con las diarreas del viajero durante la estación invernal. La levedad del cuadro clínico determinó la dificultad de obtener datos registrados de los mismos y consiguientemente muestras clínicas. En la población local existe una tasa muy baja de estos procesos, que sin embargo presenta el mismo patrón estacional que el detectado en turistas.

El estudio medioambiental puso de manifiesto la existencia de deficiencias en la calidad sanitaria del agua de bebida, debido a que las fuentes de agua están contaminadas en origen, y la infraestructura de la red de distribución no era adecuada. Asimismo, los resultados del control de cloración revelaron que el tratamiento efectuado (basado únicamente en la desinfección por cloración) era insuficiente para garantizar una desinfección adecuada del agua suministrada a la población a través de la red de abastecimiento público.

Estos hallazgos podrían estar relacionados con la contaminación de los acuíferos de la zona, bastante improbable, dada la profundidad de los pozos (entre 170 y 400 m) y las características de las galerías. Sin embargo, sería posible que la contaminación del agua extraída de los pozos y galerías se produjera en el tramo final de salida, a través del agua procedente de algún acuífero colgado. Los acuíferos colgados son bolsas superficiales de agua, que se forman por la diferencia de permeabilidad entre las capas del subsuelo y que se nutren de filtraciones de lluvias, corrientes de agua superficiales, aguas de riego agrícola, etc. En el caso de que estos acuíferos estén situados cerca de la superficie (15-20 m de profundidad) podrían contaminarse por aguas residuales provenientes de pozos negros (sistema de eliminación de aguas residuales tradicionalmente utilizado) o filtraciones de la red de saneamiento. Las lluvias al filtrarse al subsuelo, aumentarían la cantidad de agua de estos acuíferos (ya contaminados con aguas residuales) y por tanto, la probabilidad de que drenaran su agua a la corriente de salida del acuífero profundo. Esto podría explicar la estacionalidad invernal de los procesos diarreicos que ha sido encontrada, tanto en los que se producen en los turistas como en los que afectan a la población local, máxime si tenemos en cuenta que estos procesos gastrointestinales se

Gráfica 2: Incidencia de diarrea del viajero 1995-97, Tenerife
Incidencia post intervención sanitaria



producen en la época en que la cantidad de lluvias es máxima en la zona.

En cuanto a las concentraciones de materia orgánica detectadas en presencia de cloro residual libre, y dado que este parámetro es un indicador indirecto de contaminación fecal, podría deducirse que, o bien no existe un tiempo de contacto suficiente para que el cloro presente oxide la materia orgánica que de forma abundante se encuentra en el agua, o bien se producen infiltraciones en la red de suministro que aportan contaminación, hecho que se ve favorecido por las características de antigüedad y complejidad de las redes de distribución, conjuntamente con la existencia de unos sistemas de saneamiento deficientes y por desarrollar.

Por último, la presencia de *Aeromonas hydrophila* en las fuentes de agua en origen y su detección en muestras procedentes de pacientes afectados, es compatible con la contaminación de los recursos hídricos lo que combinado con las deficiencias encontradas en el tratamiento de desinfección de las aguas, avala la hipótesis del origen hídrico de la diarrea del viajero. Si bien no podemos concluir que este agente está implicado causalmente en el problema estudiado, ya que los resultados analíticos no fueron concluyentes a este respecto y las características de esta bacteria, su persistencia en muestras ambientales y la controversia actual acerca de su papel como patógeno en humanos, nos hacen ser cautos en la valoración de los hallazgos.

Lo que sin embargo, si podemos concluir en base a las características de las fuentes de agua utilizadas por el sistema de abastecimiento y a las condiciones del saneamiento existentes en la zona, es la existencia de una situación de riesgo potencial de contaminación del agua de consumo por gérmenes de procedencia fecal susceptibles de originar cuadros de gastroenteritis aguda con presentación epidémica. De hecho, los resultados de la investigación apoyan

la conclusión de que los agentes etiológicos implicados podrían haber sido gérmenes presentes y habituales en la comunidad local (bacterias, virus o parásitos). La población local habría desarrollado una inmunidad frente a los mismos debido a una exposición constante, por lo que presenta tasas menores de incidencia de la enfermedad. Los turistas constituirían un "pool" de población susceptible que al llegar a la zona y exponerse a la fuente de la contaminación ambiental, tendrían más oportunidades de enfermar, manifestando un cuadro clínico más o menos banal en función del germen implicado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 CDC. Travelers' Diarrhoea. The Yellow Book: Health Information for International Travel. 1996.
- 2 Hunter Paul R. Waterborne Disease. Epidemiology and ecology. Ed. Wiley, England. 1997: 372.
- 3 Cabildo Insular de Tenerife. Plan Hidrológico Insular de Tenerife. Gobierno de Canarias. 1989:133.
- 4 U. S. Food & Drug Administration. The bag bug book. Foodborne pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook, 1997:410.
- 5 Yamada S, Matsushita S, Dejsirlert S and Kudoh Y. Incidence and clinical symptoms of *Aeromonas* -associated travellers' diarrhoea in Tokyo. *Epidemiol Infect* 1997;119:121-126.
- 6 Rusin PA, Rose JB, Haas CN and Gerba CP. Risk assessment of opportunistic bacterial pathogens in drinking water. *Rev Environ Contam Toxicol* 1997; 152:57-83.
- 7 Sixl W, Sixl K and Sixl-Voigt P. Quality of water - quality of life. *Cent Eur J Public Health* 1999; 7(4):216-20.
- 8 Merino S, Rubires X, Knochel S and Tomas JM. Emerging pathogens: *Aeromonas* spp. *Int J Food Microbiol* 1995; 28(2) 157-68.
- 9 Ortega C, Muzquiz JL, Fernández A, Ruiz I, De Blas I, Simon MC, Alonso JL. Water quality parameters associated with *Aeromonas* spp-affected hatcheries. *Vet Res* 1996; 27(6):553-60.
- 10 Hanninen ML, Salmi S, Mattila L, Taipalinen R, Siitonen A. Association of *Aeromonas* spp with travellers' diarrhoea in Finland. *J Med Microbiol* 1995; 42(1):26-31.