

Enfermedad diarreica aguda enteropatogénica en población sin seguridad social en Acapulco: caracterización y factores asociados.

Acute enteropathogenic diarrheal disease in population without social security in Acapulco: characterization and associated factors.

Mayo-Santos Irma^{1,2}, **Emigdio-Vargas Abel**², **Orozco-González Claudia Nelly**³, **Morales-López Faustina**², **Hernández-Ríos Petra**².

1 Universidad Contemporánea de las Américas, México. 2 Servicios Estatales de Salud de Guerrero, Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco, México. 3 Universidad Autónoma del Estado de México, México.

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades diarreicas agudas enteropatogénicas son producto de un conjunto de agentes microbiológicos que no suelen ser identificados y se asocian a determinantes sociales. **Objetivo:** Caracterizar los agentes causales de enfermedad diarreica aguda enteropatogénica en población sin seguridad social e identificar sus factores asociados. **Material y Método:** Se efectuó un estudio transversal en la Jurisdicción Sanitaria 07 de Acapulco en 210 participantes sin seguridad social, con antecedente de cinco o más evacuaciones en 24 horas previas. Se recogieron datos de salud y determinantes sociales. Se recolectaron muestras fecales por hisopado rectal y se enviaron a un laboratorio estatal de salud pública regional para identificar cinco enteropatógenos de importancia epidemiológica. Se realizaron análisis bivariado y multivariado ajustados por conglomerado. **Resultados:** El 20.4% de los participantes presentaron EDA enteropatogénica por *E. coli* (16.7%) y Rotavirus (2.9%). Factores como edad ≤ 5 años, hervir el agua y bajo nivel socioeconómico familiar se asociaron con la presencia de enfermedad diarreica aguda enteropatogénica. **Conclusión:** Los determinantes sociales siguen siendo agentes fundamentales para el desarrollo de diarrea aguda. Se recomienda fortalecer la educación en salud para mitigar este problema de salud pública.

Palabras Clave: Enfermedad diarreica aguda, Epidemiología, Determinantes sociales, *E. coli*, Rotavirus.

ABSTRACT

Introduction: Acute enteropathogenic diarrheal diseases are caused by a group of microbiological agents that are often not identified and are associated with social determinants. **Objective:** To characterize the causal agents of acute enteropathogenic diarrheal disease in a population without social security and identify associated factors. **Material and method:** A cross-sectional study was conducted in Health Jurisdiction 07 of Acapulco, involving 210 participants without social security who had a history of five or more evacuations in the previous 24 hours. Health and social determinant data were collected. Fecal samples were collected via rectal swabbing and sent to a regional state public health laboratory to identify five enteropathogens of epidemiological importance. Bivariate and multivariate analyses adjusted for clustering were performed. **Results:** 20.4% of participants presented enteropathogenic acute diarrheal disease caused by *E. coli* (16.7%) and Rotavirus (2.9%). Factors such as age ≤ 5 years, boiling water, and low family socioeconomic status were associated with the presence of acute enteropathogenic diarrheal disease. **Conclusion:** Social determinants remain fundamental agents for the development of acute diarrhea. Strengthening health education is recommended to mitigate this public health problem.

Key words: Acute diarrheal disease, Epidemiology, Social determinants, *E. coli*, Rotavirus.

Correspondencia: Abel Emigdio-Vargas a.emigdio.v@gmail.com

Recibido: 09 de mayo 2024, aceptado: 25 de junio 2024

©Autor2024



Citation: Mayo-Santos I., Emigdio-Vargas A., Orozco-González C.N., Morales-López F., Hernández-Ríos P. (2024) Enfermedad diarreica aguda enteropatogénica en población sin seguridad social en Acapulco: caracterización y factores asociados. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (3), 1-10. <https://doi.org/10.29105/respyn23.3-795>

Significancia

Las enfermedades diarreicas agudas representan una de las principales causas de morbilidad en América Latina. Se asocian principalmente con determinantes sociales y el acceso a fuentes hídricas; sin embargo, debido a la diversidad de sus agentes causales buena parte de los casos concluye sin identificación microbiológica. El presente estudio aporta información sobre la caracterización etiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en población abierta de Acapulco, Guerrero y presenta un análisis sobre los factores asociados a este padecimiento, lo que puede apoyar la toma de decisiones en salud basadas en evidencia a nivel regional.

Introducción

El término diarrea se utiliza para describir una afección digestiva común que se caracteriza por la presencia de frecuentes evacuaciones blandas o acuosas de difícil contención. Estos padecimientos suelen ser un síntoma de infecciones del tracto digestivo provocadas por un conjunto de agentes enteropatógenos, principalmente bacterias, virus y parásitos que se transmiten por el consumo de alimentos y fuentes agua contaminadas (Nemeth & Phleghaar, 2022; Poitras, 2022).

Las enfermedades diarreicas constituyen la tercera causa más frecuente de mortalidad en niños menores de cinco años, provocando el fallecimiento de aproximadamente 443,832 niños anualmente (OMS, 2024). Se asocian principalmente con determinantes sociales y el acceso a fuentes de agua; sin embargo, debido a la diversidad de sus agentes causales buena parte de los casos concluye sin identificación microbiológica. Se han identificado diversos factores asociados a enfermedad diarreica aguda entre los que destacan el tipo de acceso a fuentes de agua para consumo. En las poblaciones donde el acceso al agua limpia es limitado o está comprometido por la contaminación, aumenta significativamente el riesgo de transmisión de agentes patógenos, como bacterias, virus y parásitos, que son responsables de las EDA.

Investigaciones previas han demostrado que la calidad del agua para consumo humano está estrechamente relacionada con la incidencia de EDA (Rubino et al., 2018; Natnael et al., 2021).

La seguridad alimentaria y la higiene son factores determinantes en la prevención de las EDA. La

manipulación y preparación inadecuadas de los alimentos pueden facilitar la contaminación por agentes patógenos, lo que aumenta el riesgo de enfermedades gastrointestinales. Asimismo, la disposición inapropiada de los desechos sólidos puede contribuir a la contaminación ambiental y, en consecuencia, a la propagación de enfermedades transmitidas por vía fecal-oral, incluidas las EDA (Saha et al., 2022).

Por otro lado, los determinantes sociales e individuales como la edad, el nivel socioeconómico, la escolaridad y el conocimiento sobre prácticas de higiene y saneamiento pueden influir en la susceptibilidad de una persona a contraer EDA. Por ejemplo, se ha observado que los niños pequeños, cuyos sistemas inmunológicos aún están en desarrollo, son más susceptibles a la EDA (Palacio-Mejía et al., 2022; Olaiz-Fernandez et al., 2020; Bennion et al., 2021; Cha et al., 2021).

Las EDA representan un problema de salud pública por el alto impacto que ocasionan en la población menor de 5 años; se caracterizan por la deposición de excretas acuosas en tres o más ocasiones durante al menos veinticuatro horas previas a la consulta (Secretaría de Salud, 2022). En México, de acuerdo con la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud las EDA en menores de cinco años ocupan el sexto lugar de las principales causas de mortalidad sujetas a vigilancia epidemiológica (Secretaría de Salud, 2021).

De acuerdo con el Informe sobre la Carga Mundial de Enfermedades (IHME, 2023) Rotavirus es el agente causante del 15.57% de muertes a nivel mundial por EDA en menores de cinco años; Se ha documentado que los patógenos entéricos *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., y Rotavirus son los principales agentes causales de las enfermedades diarreicas agudas (OMS, 2017; Lanata et al., 2013); esta diversidad, además de la estacionalidad y otros factores relacionados con el acceso a las muestras, dificultan la identificación etiológica de las enfermedades agudas enteropatógenicas (Gutiérrez-Jiménez et al., 2019).

En México la Secretaría de Salud las define como enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo que comprenden los diagnósticos de cólera,

fiebre tifoidea, paratifoidea, shigelosis, rotavirus y otras salmonelosis; además de infecciones intestinales debidas a *E. coli* (SSA, 2022). Si bien en Guerrero se ha observado una disminución en la incidencia de enfermedad diarreica aguda en las últimas dos décadas pasando de 6572.47 casos en el año 2000 a 1690.66/100,000 en el año 2021 (Secretaría de Salud, 2000, 2021; Palacio-Mejía et al., 2019). Las características sociodemográficas del país y de la zona suroeste en particular, representan un riesgo importante de morbilidad por EDA particularmente entre los menores de 5 años (Gutiérrez-Jiménez et al., 2019).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar los enteropatógenos responsables de EDA e identificar los factores asociados en la población atendida por la Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco de la Secretaría de Salud Guerrero. Si bien existe una mirada de agentes causales, el protocolo institucional del Laboratorio Estatal de Salud Pública regional (LESP) para la identificación microbiológica de la EDA analiza la presencia de *E. coli* (CIE-10: A04.4), *Salmonella* (CIE-10: A01.0-A01.1), *Shigella* (CIE-10: A03), *Vibrio cholerae* (CIE-10: A00) y *Rotavirus* (CIE-10: A08.0) los cuales serán el objeto de este estudio.

Material y Método

El estudio transversal se llevó a cabo durante el período de julio a agosto de 2023 en pacientes residentes de seis áreas de la Jurisdicción Sanitaria 07 de la Secretaría de Salud Guerrero. El tamaño de muestra se determinó utilizando la fórmula para estudios transversales basada en una proporción esperada de 20% de prevalencia de enfermedad diarreica aguda, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Con base en este cálculo, se determinó un tamaño de muestra de 246 participantes. Dado que la Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco se divide en seis áreas que presentan diferencias en el número de reportes anuales de EDA, se decidió estratificar la muestra de acuerdo a la proporción relativa de cada área reportada en 2021 (Tabla 1).

Tabla 1. Estratificación de la muestra por área de la jurisdicción 07

Área jurisdiccional	Casos de EDA	Porcentaje	Muestra estratificada	
Rural	Área I	2871	51.19	126
	Área IV	622	11.09	27
	Área II	805	14.35	36
Urbana	Área III	161	2.87	7
	Área V	833	14.85	37
	Área VI	316	5.63	14
Total	N	5,608	100	246

Fuente: Elaboración propia

Se invitó a participar a todos los pacientes que presentaban cinco o más evacuaciones durante las últimas 24 horas previas a la consulta de acuerdo a la definición de EDA moderada de la Secretaría de Salud (2022); se consideró la totalidad de pacientes que cumplieran este criterio, incluyendo a los menores, a través de sus tutores o cuidadores, siempre y cuando confirmaran no tener seguridad social y residir en el área de influencia de la jurisdicción. Aquellos pacientes que no cumplieran con estos criterios fueron excluidos del estudio. Además, se eliminaron los registros que presentaban más del 10% de datos perdidos.

Instrumentos de recolección

Mediante el protocolo institucional del Estudio Epidemiológico de caso Cólera se obtuvieron muestras fecales por hisopado rectal para la búsqueda intencionada de *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* y *Rotavirus*. Las muestras fueron enviadas al LESP de referencia para su análisis y confirmación de caso de enfermedad diarreica aguda enteropatógena. Para estimar el índice socioeconómico familiar se utilizó el instrumento de seis ítems Regla AMAI 2022 desarrollado por la Asociación de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI) en el año 2022. Este instrumento asigna un puntaje preestablecido a cada opción de respuesta y al sumar estos puntajes se categoriza a los participantes en siete niveles socioeconómicos desde E (menor nivel socioeconómico) hasta A/B (mayor nivel socioeconómico). Adicionalmente, se obtuvieron datos sobre el Nivel Socioeconómico por Área Geoestadística Básica (NSE-AGEB) de la AMAI utilizando las mismas categorías socioeconómicas con el fin de evaluar el estado de marginación del entorno social del área de vivienda de los participantes. Por último, se indagó sobre la exposición durante la última semana previa a la

consulta al consumo de alimentos y fuentes de agua potencialmente riesgosos. Este aspecto se abordó mediante preguntas específicas en los cuestionarios diseñados para el estudio con el objetivo de identificar posibles factores de riesgo asociados con la aparición de enfermedades diarreicas agudas en la población estudiada.

Definiciones operacionales

La variable dependiente Caso de EDA enteropatogénica se definió como la identificación de uno o más de los agentes seleccionados (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* y *Rotavirus*) mediante análisis de laboratorio de las muestras fecales obtenidas por hisopado rectal de los casos de EDA moderadas incluidos en el estudio.

En cuanto al nivel socioeconómico familiar (NSE familiar), se clasificó en dos categorías: por debajo de la línea de pobreza nacional (LPN), definida como un puntaje de la Regla AMAI 2022 igual o inferior a 115, y por encima de la LPN, definida como un puntaje igual o superior a 116 según la Regla AMAI 2022.

El estado de marginación del entorno social se dicotomizó en marginado y no marginado. Se consideró marginado a aquellos hogares clasificados en las categorías de nivel socioeconómico por área geoestadística básica (NSE-AGEB) como E, D o D+, mientras que se consideró no marginado a los hogares clasificados en las categorías C-, C, C+ y A/B.

Consideraciones éticas

A cada participante se le proporcionó una explicación detallada sobre los objetivos del estudio y el procedimiento de recolección de datos, lo cual incluyó la toma de muestras fecales por hisopado pareado. Se enfatizó que la participación en el estudio era completamente voluntaria y que los datos recopilados se mantendrían estrictamente confidenciales.

Además, se les aseguró a los participantes que tenían el derecho de no responder a cualquier pregunta que se les hiciera durante el estudio, y que podían optar por retirarse de la participación en cualquier momento sin consecuencias negativas para su atención médica presente o futura. Se les garantizó que su decisión de retirarse no tendría ningún

impacto en la calidad de la atención médica que recibían.

Estas medidas éticas fueron implementadas para garantizar el respeto a la autonomía y la dignidad de los participantes, así como para proteger su privacidad y confidencialidad durante todo el proceso de investigación. El consentimiento informado se obtuvo de cada participante o de su tutor o cuidador en el caso de menores de edad, asegurando que comprendieran plenamente los riesgos y beneficios de participar en el estudio antes de dar su consentimiento.

Prueba piloto

Antes de la implementación del estudio principal, se llevó a cabo una prueba piloto en un centro de salud con condiciones similares a las del estudio principal. El propósito de esta prueba piloto fue calibrar los instrumentos y rutinas utilizadas en el estudio, así como evaluar la claridad y pertinencia de las preguntas que no estaban incluidas en el estudio epidemiológico principal. También se exploraron los canales institucionales y los tiempos de respuesta en la caracterización de los agentes responsables de las enfermedades diarreicas por parte del laboratorio estatal de salud pública. Las muestras obtenidas fueron selladas y transportadas en un contenedor de cartón dentro de las primeras 24 a 48 horas posteriores a su obtención a la oficina del Programa Jurisdiccional de Cólera de la Jurisdicción Sanitaria 07 donde se procedió a la revisión del estudio epidemiológico y a la captura de la información en la plataforma del sistema nacional de vigilancia epidemiológica (SINAVE) tras lo cual, antes de 24 horas de su recepción, fueron enviadas al Laboratorio Estatal de Salud Pública para su análisis, identificación de los agentes causales y declaración de caso de EDA enteropatogénica. Los resultados del análisis por laboratorio fueron emitidos de 5 a 7 días hábiles, canalizados al programa y referidos a las unidades de salud de procedencia y a los pacientes en estudio para tratamiento específico, profiláctico o promoción a la salud y búsqueda intencionada de casos en los hogares colindantes por parte del equipo de primer nivel de atención.

Durante la prueba piloto, se estimó el tiempo necesario para la aplicación de los instrumentos y la recolección de muestras, así como se evaluó la logística de campo y el análisis de la información.

Esta etapa permitió identificar posibles obstáculos y realizar ajustes necesarios en los procedimientos y protocolos del estudio principal antes de su implementación a gran escala.

Capacitación de los encuestadores y trabajo de campo

Un total de 24 pasantes de medicina fueron seleccionados y capacitados para participar como encuestadores en el estudio, siendo asignados a uno de los seis equipos de trabajo de campo, cada uno compuesto por cuatro miembros. El propósito de esta capacitación fue proporcionar a los pasantes una comprensión completa de los objetivos y diseño del estudio, así como enfatizar la prioridad y la obligatoriedad del consentimiento informado.

Durante la formación, se abordó específicamente la aplicación adecuada de la encuesta, asegurando que los pasantes estuvieran bien preparados para llevar a cabo las entrevistas de manera eficiente y respetuosa. Se destacó la importancia de evitar la falta de datos y se proporcionaron pautas claras sobre cómo abordar situaciones en las que los participantes podrían no estar dispuestos o no ser capaces de proporcionar cierta información.

Además de la recolección de datos a través de la encuesta, los equipos de campo recibieron capacitación en la técnica de recolección de muestras fecales mediante hisopado pareado. Se enfatizó la importancia de esta tarea para identificar el agente enteropatógeno responsable de las enfermedades diarreicas agudas en la población estudiada. Las muestras fecales recopiladas fueron enviadas de manera oportuna al LESP para su análisis y posterior identificación del agente patógeno. Los resultados del estudio se registraron inmediatamente después de su recepción por parte del laboratorio estatal de salud pública, permitiendo una retroalimentación rápida y efectiva a los equipos de trabajo de campo y facilitando la evaluación continua del progreso y los desafíos encontrados durante el estudio.

Captación y análisis de la información

Los datos fueron digitados mediante el paquete estadístico EpiData (Lauritsen & Brus, 2005) se realizó doble captación y validación de la información para minimizar errores. El análisis estadístico se realizó mediante el software CIETmap (Anderson & Mitchell, 2002). Se obtuvieron

frecuencias simples y se realizó análisis bivariado ajustado por conglomerados, definidos por el número de casos de EDA enteropatógenas observados en las áreas jurisdiccionales. Con el fin de identificar los factores asociados a EDA enteropatógena se empleó el procedimiento de ajuste de χ^2 de Mantel-Haenzel (χ^2_{mh}) de Lamothe (2011). Para las tablas de contingencia con observaciones mínimas ($n \leq 5$) se empleó la prueba exacta de Fisher (Díaz & Fernández, 2004). La magnitud del efecto se estimó a través del Odds Ratio (Mantel & Haenzel, 1959) ajustado por conglomerados (OR_{acl}) y se calcularon sus intervalos de confianza del 95% (IC_{95%acl}) con el método de Cornfield (1956). El análisis multivariado se realizó mediante regresión logística y fue ajustado por conglomerados, la conformación de los grupos se realizó a través de las observaciones de EDA enteropatógena por área tal como se observa en la tabla 2. El análisis multivariado se redujo a partir de un modelo saturado que incluía todas las variables significativas en el análisis bivariado. Se evaluó la modificación del efecto mediante la χ^2 de heterogeneidad de Woolf (1955) (χ^{2het}).

Resultados

Tabla 2. Distribución de casos de enfermedad diarreica aguda enteropatógena por tipo y área

Área jurisdiccional	N	Escherichia coli		Rotavirus		Salmonella		Shigella		Vibrio cholerae		EDA enteropatógena		
		(A04.4)		(A08.0)		(A01.0-A01.1)		(A03)		(A00)				
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Rural	Área I	84	18	21.4	3	3.6	0	0	0	0	0	0	21	25
	Área IV	28	8	28.6	0	0	0	0	0	0	0	8	28.6	
	Área II	41	4	9.8	4	9.8	0	0	0	0	0	8	19.5	
Urbana	Área III	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área V	34	5	14.7	0	0	0	0	0	0	0	5	14.5	
	Área VI	16	1	6.2	0	0	0	0	0	0	0	1	6.2	
Total	N	210	36	17.1	7	3.3	SC	0	SC	0	SC	0	43	20.4

Fuente: Elaboración propia
Nota: SC: Sin Casos. Los conglomerados se confeccionaron a partir del número de observaciones de EDA enteropatógena por área jurisdiccional.

Se realizó el estudio epidemiológico y la toma de muestras fecales por hisopado pareado a 210 pacientes en seis áreas de la Jurisdicción Sanitaria de Acapulco de la Secretaría de Salud Guerrero; el número final de la muestra fue inferior a la calculada inicialmente debido a limitaciones materiales y logísticas. El 20.4% (43/210) de los pacientes presentaron EDA enteropatógena confirmadas por laboratorio, con presencia exclusiva de Escherichia coli (16.7%) y Rotavirus (3.3%).

La media de edad de la muestra fue de 16.9 años (DE=22.2) en un rango de 0 a 87 años. Alrededor de

55% de los participantes eran menores de 5 años (62.4% eran menores de 10 años), de sexo femenino (59%), de nivel socioeconómico por debajo de la línea de pobreza nacional (82.9%); viven en entornos marginados (64.3%), sin desnutrición (88.1%); vacunados contra el Rotavirus (88.1%); con acceso a fuentes de agua segura y servicio de drenaje (61.0%).

El análisis bivariado de factores asociados a EDA enteropatógena identificó que la edad; el nivel socioeconómico familiar; la marginación del entorno social; la desnutrición; estar vacunado contra el Rotavirus; consumo de frutas y verduras; el consumo de alimentos crudos, consumir de agua de pozo y hervir el agua antes de beberla se asocian a enfermedad diarreica aguda (tabla 3).

Tabla 3. Análisis bivariado de factores asociados a enfermedad diarreica aguda enteropatógena

Variable	Categoría	N	EDA		OR ^{adj}	IC95% ^{adj}
			enteropatógena	No definida		
Edad	≤5 años	116	36	80	8.01	2.13-30.17 *
	>6 años	94	5	89		
Sexo	Masculino	86	22	64	1.9	0.85-4.26
	Femenino	124	19	105		
NSE familiar	Bajo la LPN	175	38	137	2.96	1.33-6.57 *
	Sobre la LPN	35	3	32		
Entorno social	Marginado	135	31	104	1.94	1.08-3.46 *
	No marginado	75	10	65		
Desnutrición	Si	25	12	13	4.97	2.89-8.54 *
	No	185	28	156		
Diabetes	Si	20	1	19	0.2	0.03-1.37
	No	190	40	150		
Hipertensión	Si	7	2	5	1.68	0.25-11.55
	No	203	39	164		
Vacuna Rotavirus	Vacunado	25	12	13	4.97	2.51-9.81 *
	No vacunado	185	29	156		
Pescados y mariscos	Consumió	9	2	7	1.19	0.37-3.78
	No	201	39	162		
Carnes	Consumió	104	14	90	0.46	0.15-1.39
	No	106	27	79		
Frutas y verduras	Consumió	69	16	53	1.4	1.06-1.85 *
	No	141	25	116		
Huevo	Consumió	69	5	64	0.23	0.04-1.28
	No	141	36	105		
Alimentos crudos	Consumió	29	1	28	0.13	0.03-0.51 *
	No	181	40	141		
Agua de pozo	Consumió	22	7	15	2.11	1.40-3.18 *
	No	188	34	154		
Agua entubada	Consumió	34	4	30	0.5	0.15-1.65
	No	176	37	139		
Agua de garrafón	Consumió	151	29	122	0.93	0.47-1.86
	No	59	12	47		
Herve el agua	Si	24	8	16	2.32	1.43-3.76 *
	No	186	33	153		
Filtra el agua	Si	51	8	43	0.71	0.30-1.68
	No	159	33	126		
Clora el agua	Si	45	8	37	0.86	0.46-1.63
	No	165	33	132		
Servicio de drenaje	Si	128	24	104	0.88	0.43-1.80
	No	82	17	65		
Fosa séptica	Si	60	13	47	1.21	0.44-3.27
	No	150	28	122		
Fecalismo en suelo	Si	19	4	15	1.11	0.40-3.09
	No	191	37	154		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: OR^{adj}=Odds Ratio ajustado por conglomerados; IC95%^{adj}=Intervalo de Confianza ajustado por conglomerado; * p ≤ 0.05

Se realizó un análisis multivariado con el fin de identificar los factores asociados a EDA enteropatógena, los conglomerados se construyeron a partir de las observaciones en las áreas jurisdiccionales (Tabla 2). Los factores asociados identificados fueron edad ≤5 años; hervir el agua antes de beberla y presentar un nivel socioeconómico por debajo de la línea nacional de pobreza (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariado de factores asociados a enfermedad diarreica aguda enteropatógena

Variable	OR ^c	OR ^{adj}	IC95% ^{adj}	χ ² het
Edad (≤5 años)	8.12	7.99	2.50-25.52	12.3
Herve el agua (Si)	2.2	2.21	1.07-4.57	4.62
NSE Familiar (Bajo la LNP)	2.96	2.77	1.10-6.96	2.77

Fuente: Elaboración propia.

Nota: OR^c=Odds Ratio crudo; OR^{adj}=Odds Ratio ajustado por conglomerado; IC95%^{adj}=Intervalo de Confianza ajustado por conglomerado; χ²het=Chi cuadrada de heterogeneidad de Woolf.

Los factores que no obtuvieron significancia estadística y fueron eliminados del modelo saturado final fueron: Desnutrición (Si), Vacuna Rotavirus (Vacunado), Agua de pozo (Consumió), Entorno social (Marginado); Verduras y frutas (Consumió) y Alimentos crudos (Consumió).

Discusión

En este estudio 20.4% de los participantes presentaron EDA enteropatógena confirmadas por laboratorio. Se identificó presencia de E. coli en 16.7% de las muestras y Rotavirus en 2.9% además de dos coinfecciones de ambos patógenos, cifras similares a las del estudio de Gutiérrez-Jiménez et al. (2019) en su estudio en pacientes pediátricos en Chiapas, México. La variabilidad en la prevalencia de EDA entre diferentes estudios también puede atribuirse a la diversidad geográfica y ambiental, así como a las prácticas de higiene y saneamiento específicas de cada comunidad (Getahun & Adane, 2021). No obstante, es necesario abordar con cuidado la comparación entre los estudios, ya que la prevalencia puede variar considerablemente debido a factores demográficos y estacionales, así como por los métodos de detección empleados.

Si bien una gran parte de la literatura compara a los pacientes menores de cinco años con los pacientes adultos y no necesariamente entre grupos de pacientes pediátricos, el modelo multivariado final revela que los menores de cinco años tienen un riesgo incrementado de presentar EDA enteropatógena en comparación con los que superan esta edad. Esto es

en parte similar con lo señalado por Nuzhat et al. (2024), quienes identificaron que los pacientes menores de cinco años presentan un mayor riesgo de diarrea enteropatógena por Rotavirus en comparación con los pacientes de cinco años o más. Sin embargo, no hay evidencia del mismo fenómeno en la diarrea causada por E. coli, V. Cholerae, Shigella, Salmonella y otros enteropatógenos.

Los determinantes sociales de salud juegan un papel importante en el desarrollo de estos padecimientos (Palacio-Mejía et al., 2022; Olaiz-Fernandez et al., 2020), consistentemente, los resultados de este estudio revelan que un nivel socioeconómico familiar por debajo de la línea nacional de pobreza aumenta el riesgo de desarrollar EDA. Estudios como el de Lima et al. (2022) y Hao et al. (2019) muestran que, a mayor rezago social, las condiciones de higiene, seguridad e inocuidad alimenticia disminuyen, lo que puede provocar mayor número de casos de enfermedades por enteropatógenos y sus consecuencias. La asociación entre el nivel socioeconómico familiar con las EDA por destaca la importancia de abordar las disparidades socioeconómicas en la salud pública. Las comunidades con recursos limitados pueden enfrentar desafíos adicionales en términos de acceso a servicios básicos de salud, educación y agua potable, lo que aumenta su vulnerabilidad a enfermedades transmitidas por agua y alimentos contaminados (Lima et al., 2022; Hao et al., 2019).

La promoción de intervenciones dirigidas a mejorar las condiciones socioeconómicas y sanitarias en estas comunidades puede ayudar a reducir la incidencia de EDA y mejorar el bienestar general de la población.

El resultado que sugiere asociación entre hervir el agua antes de beberla con la enfermedad diarreica aguda puede tener diversas explicaciones, por ejemplo, el desconocimiento sobre el tiempo adecuado de ebullición del agua para consumo o la seguridad en su almacenamiento, tal como sugiere Mebrahtom et al. (2022). La Organización Panamericana de la Salud (2019) recomienda mantener la ebullición del agua por al menos un minuto en zonas de baja altitud y por tres minutos a partir de los 1000 metros, sin embargo, el solo tratamiento físico del agua no es suficiente, pues es propensa a la recontaminación inmediata por lo que es necesario almacenarla de forma segura (Rosa et

al., 2010; Wright et al., 2004). El manejo inadecuado del agua tratada y el almacenamiento inseguro, como se ha sugerido en estudios previos (Mebrahtom et al., 2022). Además, la eficacia del tratamiento físico del agua puede verse comprometida si no se cumplen adecuadamente las pautas de ebullición y almacenamiento recomendadas por las autoridades sanitarias (Organización Panamericana de la Salud, 2019). Estos hallazgos resaltan la importancia de no solo proporcionar acceso a agua potable, sino también educar a la población sobre prácticas seguras de tratamiento y almacenamiento del agua para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

Limitaciones

Es importante reconocer las limitaciones inherentes al diseño y la metodología de este estudio. Una de las limitaciones principales es el hecho de que el muestreo no fue aleatorio, lo que podría introducir sesgos y afectar la representatividad de los resultados.

Por otro lado, la confirmación de casos de enfermedad diarreica aguda enteropatógena dependió de un laboratorio externo al equipo de investigación por lo que no se tuvo control sobre el estudio microbiológico. Además, debido a que los datos se obtuvieron mediante el estudio epidemiológico de cólera, no se consideraron preguntas adicionales sobre la seguridad alimentaria y acceso, manejo y almacenamiento del agua para consumo.

Conclusiones

Las EDA continúan siendo un problema de salud pública significativo en la región sur de México, con una mortalidad aún elevada y preocupante. Los resultados de este estudio proporcionan una visión detallada de los factores asociados con las EDA en la población atendida por la Secretaría de Salud Guerrero en la Jurisdicción Sanitaria de Acapulco, lo que puede informar estrategias de intervención y políticas de salud pública orientadas a reducir la incidencia y la carga de estas enfermedades.

La edad menor a cinco años, el nivel socioeconómico familiar más bajo y consumo de agua hervida se asociaron con la presencia de EDA. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar las desigualdades sociales y económicas en la salud pública para

reducir la carga de las EDA en la población estudiada. Es fundamental abordar las disparidades socioeconómicas y mejorar el acceso a servicios básicos de salud y saneamiento en comunidades vulnerables para reducir la carga de las EDA en la región.

El presente estudio proporciona información valiosa que puede ser utilizada para informar políticas de salud pública y programas de intervención dirigidos a prevenir y controlar las enfermedades diarreicas agudas en la región sur de México, con el objetivo final de mejorar la salud y el bienestar de la población. Las enfermedades diarreicas agudas afectan especialmente a los niños menores de cinco años, particularmente en comunidades con bajos niveles socioeconómicos y donde no existen fuentes seguras de agua potable. La presencia de estos padecimientos está influenciada por una serie de factores, incluyendo la ubicación geográfica, el clima y el desarrollo humano. Aunque la identificación precisa de todos los agentes patógenos asociados a EDA puede resultar compleja y costosa, conocer los principales patógenos circulantes en una población específica es crucial para diseñar intervenciones efectivas. Estas intervenciones pueden incluir campañas educativas sobre higiene, programas de fortalecimiento del sistema de vacunación y vigilancia constante de la calidad del agua potable.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

Andersson, N., & Mitchell, S. (2002, August). CIETmap: Free GIS and epidemiology software from the CIETgroup, helping to build the community voice into planning. In *World Congress of Epidemiology, Montreal, Canada* (Vol. 19).

Arakaki, L., Tollefson, D., Kharono, B., & Drain, P. K. (2021). Prevalence of rotavirus among older children and adults with diarrhea: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*, *39*(33), 4577-4590. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300882>

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión [AMAI]. (2022). *Niveles socio económicos AMAI*. <https://www.amai.org/NSE/>

Bennion, N., Mulokozi, G., Allen, E., Fullmer, M., Kleinhenz, G., Dearden, K., Linehan, M., Torres, S., West, J., Crookston, B., & Hall, C. (2021). Association between wash-related behaviors and knowledge with childhood diarrhea in Tanzania. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(9), 4681. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094681>

Cha, Y.E., Fu, Y.Z., & Yao, W. (2021). Knowledge, practice of personal hygiene, school sanitation, and risk factors of contracting diarrhea among rural students from five Western Provinces in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(18), 9505. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189505>

Cornfield, J. A. (1956). A statistical problem arising from retrospective studies. *Proceedings of the Third Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, *4*, 135-148. https://digitalassets.lib.berkeley.edu/math/ucb/text/math_s3_v4_article-07.pdf

Díaz, S. P., & Fernández, S. P. (2004). Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. *Cadernos de atención primaria*, *11*(5), 304-308.

Getahun, W., & Adane, M. (2021). Prevalence of acute diarrhea and water, sanitation, and hygiene (WASH) associated factors among children under five in Woldia Town, Amhara Region, northeastern Ethiopia. *BMC Pediatrics*, *21*(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02668-2>

Gutiérrez-Jiménez, J., Luna-Cázares, L. M., Martínez-de la Cruz, L., De Aquino-López, J. A., Sandoval-Gómez, D., León-Ortiz, A. T., Hernández-Shilón, J. A., Constantino-Jonapa, L. A., Matamoros, W. A., & Vidal, J. E. (2023). Children from a rural region in the Chiapas Highlands, Mexico, show an increased risk of stunting and intestinal parasitoses when compared with urban children. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México (English Edition)*, *76*(1). <https://doi.org/10.24875/bmhime.m19000051>

Hao, Y., Zhang, N., Wu, J., Su, B., Gong, L., Ma, W., Hou, S., Zhang, J., Song, D., Liao, W., Zhong, S., Yang, L., & Huang, C. (2019). Identifying infectious diarrhea hot spots and associated socioeconomic factors in Anhui Province, China. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *101*(3), 549-554. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0161>

- Huber, C., Orrego, M. V., Ortiz, F., Álvarez, M., & Weiler, N. (2019). Prevalence of pathogens causing acute diarrheal disease in the Asunción and Central Metropolitan Area. *Revista de Salud Pública Del Paraguay*, 9(2), 41–45. <https://doi.org/10.18004/rspp.2019.diciembre.41-45>
- Institute for Institute for Health Metrics and Evaluation [IHME] (2023). *Global Burden of Disease. Data Visualization: Diarrhoeal disease mortality by country*. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- Lamothe, G. (2011). Adjusting the mantel haenszel test statistic and odds ratio for cluster sampling. *BMC Health Services Research*, 11(2), S2–S15. https://www.scienceopen.com/document_file/8b13a9c3-fa3c-4596-b7d5-d1edcc408ee6/PubMedCentral/8b13a9c3-fa3c-4596-b7d5-d1edcc408ee6.pdf
- Lauritsen, J. M., & Brus, M. E. D. (2005). EpiData entry. A comprehensive tool for validated entry and documentation of data. The EpiData Association. <http://www.epidata.dk/downloads/epitour.pdf>
- Lanata, C. F., Fischer-Walker, C. L., Olascoaga, A. C., Torres, C. X., Aryee, M. J., Black, R. E. & Reference Group of the World Health Organization and UNICEF. (2013). (2013). Global causes of diarrheal disease mortality in children <5 years of age: A systematic review. *PLoS ONE*, 8(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072788>
- Lima, D., da Paz, W. S., Lopes de Sousa, Á. F., de Andrade, D., Conacci, B. J., Damasceno, F. S., & Bezerra-Santos, M. (2022). Space-time clustering and socioeconomic factors associated with mortality from diarrhea in Alagoas, northeastern Brazil: A 20-year population-based study. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(10), 312. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100312>
- Mantel, N., & Haenszel, W. (1959). Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *Journal of the National Cancer Institute*. <https://doi.org/10.1093/jnci/22.4.71>
- Mebrahtom, S., Worku, A., & Gage, D. J. (2022). The risk of water, sanitation and hygiene on diarrhea-related infant mortality in eastern Ethiopia: A population-based nested case-control. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12735-7>
- Natnael, T., Lingerew, M., & Adane, M. (2021). Prevalence of acute diarrhea and associated factors among children under five in semi-urban areas of northeastern Ethiopia. *BMC Pediatrics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02762-5>
- Nemeth, V., & Pflieger, N. (2020, Julio 19). Diarrhea. *Diarrhea - StatPearls - NCBI*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448082/>
- Olaiz-Fernández, G. A., Gómez-Peña, E. G., Juárez-Flores, A., Vicuña-de Anda, F. J., Morales-Ríos, J. E., & Carrasco, O. F. (2019). Panorama histórico de la enfermedad Diarreica Aguda en México y el futuro de su prevención. *Salud Pública de México*, 62(1, ene-feb), 25. <https://doi.org/10.21149/10002>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Enfermedades diarreicas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2019). *Tratamiento de emergencia de agua potable en el lugar de consumo*. <https://www.paho.org/es/documentos/tratamiento-emergencia-agua-potable-lugar-consumo>
- Palacio-Mejía, L. S., Rojas-Botero, M., Molina-Vélez, D., García-Morales, C., González-González, L., Salgado-Salgado, A. L., Hernández-Ávila, J. E., & Hernández-Ávila, M. (2019). Overview of acute diarrheal disease at the dawn of the 21st century: The case of México. *Salud Pública de México*, 62(1), 14. <https://doi.org/10.21149/9954>
- Poitras, P. (2022). Diarrhea. *The Digestive System: From Basic Sciences to Clinical Practice*, 325–329. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98381-9_13
- Rosa, G., Miller, L., & Clasen, T. (2010). Microbiological effectiveness of disinfecting water by boiling in rural Guatemala. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 82(3), 473–477. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0320>
- Rubino, F., Corona, Y., Pérez, J. G., & Smith, C. (2018). Bacterial contamination of drinking water in Guadalajara, Mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1), 67. <https://doi.org/10.3390/ijerph16010067>
- Saha, J., Mondal, S., Chouhan, P., Hussain, M., Yang, J., & Bibi, A. (2022). Occurrence of diarrheal disease among under-five children and associated sociodemographic and household environmental factors: An investigation based on National Family Health survey-4 in Rural India. *Children*, 9(5), 658. <https://doi.org/10.3390/children9050658>

Secretaría de Salud. (2022). *Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA)*.

https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/44_Manual_EDA_2022.pdf

Secretaría de Salud. (2021). *Incidencia de Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09) por grupos de edad*. Estados Unidos Mexicanos. https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2021/incidencia/enfermedad_grupo_edad_entidad_federativa/008.pdf

Secretaría de Salud. (2000). *Incidencia de Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas (A04, A08-A09) por grupos de edad*. Estados Unidos Mexicanos.

https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2000/incidencia/enfermedad_grupo_edad_entidad_federativa/008.pdf

Wang, L.P., Zhou, S.X., Wang, X., Lu, Q.B., Shi, L.S., Ren, X., Zhang, H.Y., Wang, Y.F., Lin, S.H., Zhang, C.H., Geng, M.J., Zhang, X.A., Li, J., Zhao, S.W., Yi, Z.G., Chen, X., Yang, Z.S., Meng, L., Wang, X.H., ... Wang, J. (2021). Etiological, epidemiological, and clinical features of acute diarrhea in China. *Nature Communications*, 12(1).

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22551-z>

Wright, J., Gundry, S., & Conroy, R. (2004). Household drinking water in developing countries: A systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. *Tropical Medicine & International Health*, 9(1), 106–117. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01160.x>