

# Utilidad del panel gastrointestinal en adultos con diarrea en un hospital de alta complejidad

## Usefulness of a gastrointestinal panel in adult patients with diarrhea in a tertiary care hospital

XIMENA MORALES-CRUZ, DANIEL ROJAS-KOZHAKIN, CARLOS FELIPE DURÁN-TORRES, PIEDAD MARCELA DURÁN-TORRES, ANA MARÍA BARRAGÁN, EDGAR BARRERA-GARAVITO • BOGOTÁ, D.C. (COLOMBIA)

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2023.2634>

### Resumen

**Introducción:** la enfermedad diarreica aguda es una de las principales causas de morbi-mortalidad en el mundo. Pruebas moleculares como el panel gastrointestinal, buscan documentar de forma rápida y más específica el agente etiológico, y con ello favorecer intervenciones terapéuticas tempranas. Sin embargo, en los adultos latinoamericanos hay escasa evidencia respecto a su utilidad. Por ello este estudio busca describir las características clínicas, paraclínicas y de manejo de pacientes adultos con enfermedad diarreica aguda a quienes se les realizó panel gastrointestinal.

**Metodología:** estudio de corte transversal, en el que se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diarrea, a quienes se les realizó panel gastrointestinal desde noviembre de 2015 a marzo de 2019, en un hospital de alta complejidad colombiano.

**Resultados:** se incluyeron 807 pacientes, de los cuales 82.6% tenían comorbilidades, y presentaron diarrea aguda con una mediana de tres días (RIC 1-7). Del total de paneles gastrointestinales, 54% tuvieron un aislamiento microbiológico. La etiología más frecuente fue bacteriana (49.2%), siendo *E. coli* enteropatógena la causa principal (18.6%). El antibiótico empírico más usado fue ampicilina/sulbactam (31%). A cerca de 56% se les realizó cambio de antibiótico, y en 18% fue suspendido, en su mayoría secundario al resultado del panel gastrointestinal (79.4%).

**Conclusión:** de los adultos con enfermedad diarreica en el presente estudio, la etiología bacteriana fue la causa principal, y el resultado del panel gastrointestinal fue relevante para el cambio de tratamiento de antibiótico empleado, siendo una herramienta diagnóstica útil en el abordaje de pacientes con diarrea. (*Acta Med Colomb* 2023; 48. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2023.2634>).

**Palabras clave:** *diarrea, gastroenteritis, reacción en cadena de la polimerasa multiplex, microscopía.*

### Abstract

**Introduction:** acute diarrhea is one of the main causes of morbidity and mortality worldwide. Molecular tests like the gastrointestinal panel aim to identify the etiological agent more rapidly and specifically, thus favoring early treatment. However, there is little evidence in Latin American adults regarding its usefulness. Therefore, this study seeks to describe the clinical, paraclinical and treatment characteristics of adult patients with acute diarrhea who had a gastrointestinal panel.

**Method:** a cross-sectional study including patients over the age of 18 diagnosed with diarrhea, on whom a gastrointestinal panel was performed between November 2015 and March 2019, at a Colombian tertiary care hospital.

**Results:** a total of 807 patients were included, 82.6% of whom had comorbidities, with a median of three days with acute diarrhea (IQR 1-7). Fifty-four percent of all the gastrointestinal panels had microbial isolation. The most common etiology was bacterial (49.2%), with enteropathogenic *E. coli* being the main cause (18.6%). The most commonly used empirical antibiotic was ampicillin/sulbactam (31%). The antibiotic was changed in close to 56% and discontinued in 18%, mostly secondary to the gastrointestinal panel result (79.4%).

Dra. Ximena Morales-Cruz: Especialista en Medicina Interna Fundación Cardioinfantil, Fellow de Gastroenterología Universidad del Rosario; Dr. Daniel Rojas-Kozhakin: Especialista en Medicina Interna, Fundación Cardioinfantil; Dr. Felipe Durán-Torres y Dra. Marcela Durán-Torres: Magister en epidemiología Universidad del Rosario/CES; Dra. Ana María Barragán: Especialista en Epidemiología Universidad del Rosario/CES; Dr. Edgar Barrera: Especialista en Medicina Interna, Fundación Cardioinfantil. Bogotá, D.C. (Colombia).  
Correspondencia: Dra. Ximena Morales-Cruz. Bogotá, D.C. (Colombia).  
E-Mail: [ximena.morales@urosario.edu.co](mailto:ximena.morales@urosario.edu.co).  
Recibido: 23/IV/2022 Aceptado: 27/VI/2023

**Conclusion:** bacteria were the main cause of diarrhea in the adults in this study, and the gastrointestinal panel result was relevant for changing the antibiotic treatment used; thus, it was a useful diagnostic tool for dealing with patients with diarrhea. (*Acta Med Colomb* 2023; 48. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2023.2634>).

**Keywords:** *diarrhea, gastroenteritis, multiplex polymerase chain reaction, microscopy.*

## Introducción

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es una de las principales causas de morbimortalidad en la población infantil, la tercera edad y los inmunocomprometidos, siendo en la actualidad un problema de salud pública a nivel mundial (1–3). En 2015 la EDA fue responsable de aproximadamente 1.3 millones de muertes a nivel mundial, con mayor impacto en países de bajos recursos, donde hay mayor exposición a factores de riesgo medioambientales (1, 4). En Colombia, entre 2008 y 2015 se tienen registros de cerca de 2 473 253 casos por año (5), cifra que probablemente debe ser mayor, teniendo en cuenta el subregistro (6). Esto representa una problemática en la salud pública que genera alto impacto en la población de bajos recursos, y es por tal razón que es importante la detección y tratamiento apropiados (7).

Actualmente el coprocóscopo y el coprocultivo se utilizan como pruebas diagnósticas iniciales en la mayoría de los escenarios clínicos, pese a su pobre sensibilidad y especificidad (8, 9). Según los hallazgos microscópicos de materia fecal, se inicia o no tratamiento antimicrobiano empírico mientras se espera el resultado definitivo del cultivo de materia fecal. El resultado de este último toma entre 48 y 72 horas (10), 1992, con la limitante de que no siempre aporta un aislamiento microbiológico. A partir de 2014, la FDA (*Food and Drug Administration*, por sus siglas en inglés) ha autorizado la implementación de pruebas moleculares denominadas paneles gastrointestinales (11). Esta técnica se basa en pruebas de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR) (11), que tienen como fin identificar en una única prueba múltiples microorganismos dando lugar a una mayor sensibilidad y especificidad (12, 13). Esta prueba alcanza una totalidad de aproximadamente 22 patógenos, con resultados obtenidos en una a dos horas posteriores a la toma (14, 15).

El panel gastrointestinal es una herramienta diagnóstica eficiente y precisa, que brinda una ventaja en la práctica clínica a la hora de iniciar un tratamiento dirigido y oportuno, principalmente en la población inmunocomprometida o con alto riesgo de deterioro clínico (16–18). Además de identificar coinfecciones, disminuir tiempo de uso de antibiótico, estancia hospitalaria y favorecer costo-efectividad (15, 19). Sin embargo, en Colombia la evidencia sobre la potencial aplicación y utilidad del panel gastrointestinal es limitada, y se cuenta con escasa descripción en la literatura del comportamiento de la prevalencia de agentes etiológicos en la población adulta, ya que la evidencia disponible, incluso en la región de Latinoamérica se concentra en re-

portes de frecuencia de microorganismos, principalmente en población pediátrica (20, 21). Por las anteriores razones este estudio caracterizó a la población adulta a quienes se les realizó panel gastrointestinal en un hospital de cuarto nivel en Colombia.

## Material y métodos

Se realizó un estudio de corte transversal de una muestra por conveniencia. La población objetivo fueron pacientes adultos con enfermedad diarreica, hospitalizados en un hospital de IV nivel de complejidad colombiano, a quienes se les realizó panel gastrointestinal y coprocóscopo a partir del primero de noviembre de 2015 a 31 de marzo de 2019.

Los datos fueron recolectados a partir de historias clínicas de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados. Los resultados del panel gastrointestinal se encontraron en el sistema de laboratorio del hospital.

Para el análisis univariado se determinaron las frecuencias relativas y absolutas de las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se utilizará la medida de tendencia central y medidas de dispersión correspondiente según su distribución. Se exploraron las diferencias por subgrupos a partir de variables clínicas y paraclínicas, con la comparación de medias, medianas o proporciones de acuerdo con la naturaleza de las variables.

## Resultados

Se incluyeron en total 807 pacientes, de los cuales 50.2% (n:405) correspondían al sexo masculino. La media de edad de los pacientes fue de 54.7 años. En lo relacionado con las comorbilidades presentadas por los mismos, 5.5% eran cirróticos (n:45), 5.5% tenían VIH (n:68), 5.9% enfermedad inflamatoria intestinal (n:48) y 16.4% (n:133) tenían antecedente de neoplasia en quimioterapia. De igual forma, 13.75% de los pacientes tenían antecedente de trasplante (n:111), de los cuales 5.45% eran trasplantados renales (44), 5.08% hepáticos (n:41), 0.99% pulmonar (n:8), 1.24% cardíaco (n:10), 0.74% médula ósea (n:6) y trasplante dual (hígado-riñón) en 0.25% (n:2). El 40.3% (n:325) de los pacientes tenían otra comorbilidad (hipertensión arterial, lupus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica). Por el contrario, 142 personas no tenían comorbilidad (17.5%). Las variables clínicas y paraclínicas restantes se describen en la Tabla 1.

Respecto a los hallazgos del coprocóscopo, la media de pH fue 7.9 y de hematíes fue 2.7. El resultado de sangre oculta dio positivo en 36% (n:148) de las muestras, cuyo resultado final fue bacteriano, 9.65% (n:39) de las muestras

con etiología viral y 4.46% (n:18), cuyo resultado final fue parasitario. Se reportó sangre oculta positiva en 56.87% (n:166) de las muestras cuyo resultado final por panel gastrointestinal fue negativo. En total se reportó sangre oculta positiva en 515 pacientes, correspondiendo a 63.81% de la muestra. El hallazgo de azúcares reductores se observó en 22.8% (n:184). El resultado de moco se observó en 329 pacientes (40.76%), siendo positivo en 34% (n:75) de los aislamientos bacterianos, 11.4% (25) de los aislamientos virales y 5% (n:11) de los aislamientos parasitarios. El 54.4% (n:260) de los aislamientos negativos presentaron moco en el coproscópico.

De acuerdo con el aislamiento final por panel gastrointestinal, en el caso de las bacterias la media de pH en el coproscópico fue 7.86 (DE 1.09), la mediana para leucocitos fue de 0 (RIC 0-5) y la mediana de hematíes fue 0 (RIC 0-0). En el caso de los virus la media de pH fue de 7.7 (DE 1.13), la mediana de leucocitos fue de 0 (RIC 0-2), y la mediana de hematíes fue 0 (RIC 0-0). De los aislamientos parasitarios le media de pH del coproscópico fue 8.1 (DE 1.02), la mediana de leucocitos fue de 0 (RIC 0-6) y de hematíes fue 0 (RIC 0-1). Se reportaron 202 estructuras parasitarias correspondientes a 25%, siendo positivo en solo 4.4% (n:4), cuyo aislamiento final por panel gastrointestinal fue un parásito. La media de duración para el reporte final del coprocultivo fue 53.8 horas, siendo positivo en solo 243 pacientes (30.22%).

De la totalidad de las muestras de panel gastrointestinal (n: 807), 45.6% fueron negativas, sin embargo, 54% tuvieron un aislamiento microbiológico (29.5% aislaron un germen y el 24.7% detectaron coinfección por dos o más microorganismos). En esta población la etiología más frecuente fue bacteriana (49.2%), siendo *E. coli* enteropatógena la causa principal (18.6%), y en segundo lugar *E. coli* enteroagregativa (16%). Como segunda etiología más frecuente se encuentra la causa viral (10.1%), siendo *norovirus GI/GII* el microorganismo más frecuente, y por último, el grupo parasitario (3.7%), siendo *Cryptosporidium* el parásito más representativo (1.7%) (Figuras 1-A, 1-B, 1-C).

Al evaluar la etiología más frecuente por comorbilidad, las bacterias continúan siendo la más frecuente en cada subgrupo, siendo *E. coli* enteropatógena y *E. coli* enteroagregativa los microorganismos más comunes, sin embargo, *Campylobacter jejuni* se encuentra dentro de los aislamientos más predominantes en personas con VIH, enfermedad inflamatoria intestinal, y trasplante hepático. Por otro lado, *Clostridium difficile* es un microorganismo frecuente en pacientes con neoplasia en quimioterapia, enfermedad renal crónica y trasplante renal (Figura 2).

El antibiótico empírico más usado fue ampicilina/sulbactam y el segundo antibiótico asociado más frecuentemente implementado fue metronidazol, sin embargo, en 29.4% de los casos no se inició manejo antibiótico de forma empírica. De la totalidad de pacientes con panel gastrointestinal, cerca de 56% se les realizó cambio de antibiótico y en 18% fue

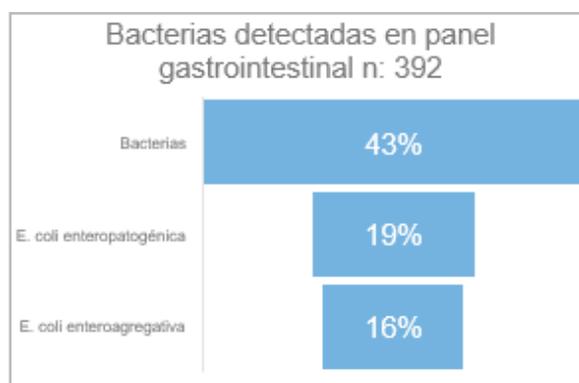


Figura 1-A. Bacterias detectadas más representativas en la población general.

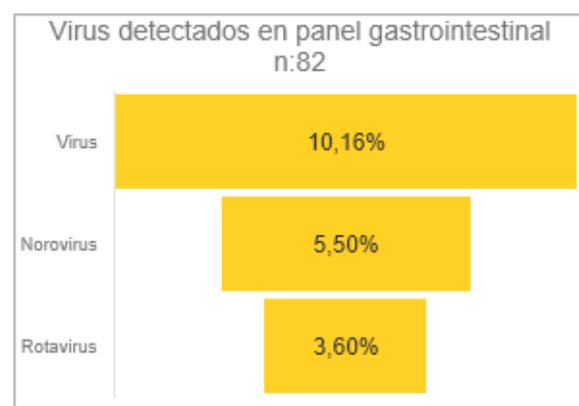


Figura 1-B. Virus detectados más representativos en la población general.

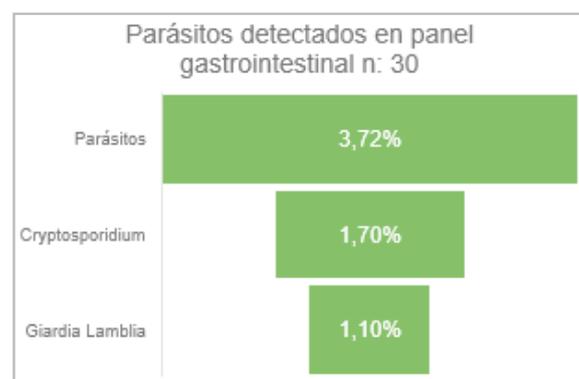


Figura 1-C. Parásitos más representativos en la población general.

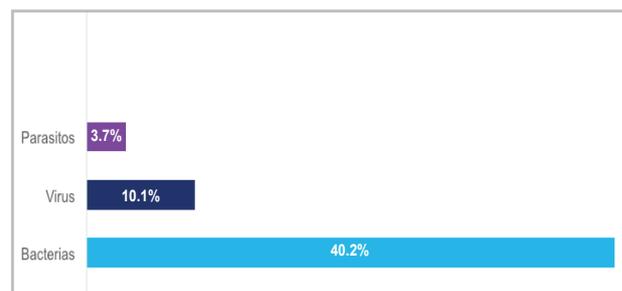


Figura 2. Microorganismos más frecuentemente detectados por panel gastrointestinal en la población general y en algunos subgrupos.

suspendido. La razón más frecuente de esa conducta fue secundario al resultado del panel gastrointestinal (79.4%).

El tiempo de inicio de la antibioticoterapia empírica, respecto al inicio de las manifestaciones clínicas fue 6.4 días y de cambio de antibiótico por los resultados de panel gastrointestinal, clínica o coproscópico fue 2.7 días (Tabla 1).

## Discusión

La EDA es una de las principales causas de morbimortalidad en la población infantil, la tercera edad y los inmunocomprometidos, siendo en la actualidad un problema de salud pública a nivel mundial (1–3). En 2015 esta entidad fue responsable de aproximadamente 1.3 millones de muertes a nivel mundial, con mayor impacto en países de bajos recursos, donde hay mayor exposición a factores de riesgo medioambientales (1, 4), representando una problemática en la salud pública que genera alto impacto en la población de bajos recursos, y es por tal razón que es importante la detección y tratamiento apropiados (7). Sin embargo, en la población adulta colombiana y latinoamericana, hay escasa evidencia respecto a su uso y utilidad.

El panel gastrointestinal ha demostrado su utilidad en diferentes escenarios hospitalarios desde su aprobación

por la FDA para el diagnóstico etiológico de la enfermedad diarreica (12), sin embargo, en la actualidad los estudios que han evaluado la utilidad del panel gastrointestinal en Latinoamérica, lo han hecho en población pediátrica (20), y en Colombia no hay registros respecto a su uso. Este estudio por su parte es pionero en describir la caracterización clínica, paraclínica y de etiología de los pacientes adultos que fueron sometidos a la realización de panel gastrointestinal, desde su instauración en un centro de alta complejidad colombiano. Históricamente se ha establecido que la causa principal de la mayoría de los episodios de diarrea aguda es la etiología viral (22, 23), no obstante, el estudio actual demostró que la principal causa de diarrea en la población adulta hospitalizada es de etiología bacteriana, principalmente por *E. coli* enteropatogénica y *E. coli* enteroagregativa, en segundo lugar los virus, y por último los parásitos. Hallazgo que fue similar en la caracterización por subgrupos por comorbilidad y en pacientes sanos.

El tratamiento antibiótico empírico en personas con diarrea aguda, no está recomendado de forma general, excepto en adultos inmunocompetentes con fiebre documentada, disentería, dolor abdominal, con o sin tenesmo; historia de viaje internacional con fiebre  $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$  o sepsis

Tabla 1. Características clínicas y paraclínicas de la población en estudio.

Variable	Muestra total	Media	DS	Mediana	Q1	Q3
Edad (años)	807	54.7	20.1	57	37	71
Número de microorganismos	807	0.9	1.1	1	0	1
Días de diarrea	805	11.3	52	3	1	7
Número de deposiciones	807	6.3	4.5	5	3	8
Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)	807	88.7	17.6	88	76	101
Fiebre ( $T > 38^{\circ}\text{C}$ )	807	37	0.88	36.8	36.4	37.4
TAS (mmHg)	807	115.1	21.7	114	100	128
TAD (mmHg)	807	65.5	13.2	66	56	75
Leucocitos células/u	807	10	8.9	8.4	5.22	12.6
Neutrófilos células/u	807	6	7.5	6.35	3.28	10.1
Linfocitos células/u	807	1.3	1.2	1.1	0.62	1.74
Eosinófilos células/u	807	0.1	0.4	0.04	0.01	0.14
Hemoglobina (g/dL)	807	12.3	3.2	12.2	9.67	14.7
Plaquetas células/u	807	236.2	153.4	217	138	308
Creatinina (mg/dL)	807	1.7	2.1	0.9	0.7	1.5
Nitrógeno ureico (mg/dL)	807	26.3	22	18	12	32
Sodio sérico (mEq/L)	806	136.6	6	137	134	139
Potasio sérico (mEq/L)	806	4.1	0.7	4	3.6	4.4
Tiempo de inicio antibiótico (días)	571	6.4	27.8	2	0	5
Tiempo de cambio de antibiótico (días)	243	2.7	5.3	2	1	3

asociada, pacientes inmunocomprometidos con disentería o enfermedad severa, siendo en estos casos las quinolonas o la azitromicina el antimicrobiano de elección (24). Sin embargo, estas recomendaciones están basadas en epidemiología estadounidense. En Colombia no hay recomendaciones específicas respecto al manejo empírico, ante la pobre caracterización de la diarrea en los adultos. El estudio actual encontró que la ampicilina/sulbactam fue el antibiótico más empleado en asociación con metronidazol, incluso en escenarios donde la indicación de uso empírico no fue bien establecida. Con estos hallazgos, se puede inferir que, en la población adulta hospitalizada con diarrea, al ser la etiología bacteriana la causa principal, el uso de ampicilina/sulbactam es una opción viable como manejo empírico, no obstante, el papel del metronidazol como parte del tratamiento empírico quedaría cuestionado.

Por otro lado, en Colombia el parasitismo intestinal representa un problema de salud pública, por datos que principalmente vienen de la población pediátrica (25). En adultos por su parte, la presencia de parásitos es de aproximadamente 14.5%, de los cuales cerca de la mitad pueden tener manifestaciones clínicas como diarrea (26). Estos hallazgos han generado una conducta general de inicio de manejo empírico con metronidazol en los escenarios de práctica clínica. No obstante, la etiología parasitaria fue la menos encontrada en la población adulta dentro de este estudio. Este hallazgo podría tener implicaciones en cuanto al manejo empírico, dado que no tendría por tanto utilidad el inicio de este medicamento de forma empírica.

La implementación del uso de panel gastrointestinal en la práctica clínica no solo tiene implicaciones a la hora de realizar un diagnóstico etiológico específico, sino que además optimiza el manejo de los pacientes, y a su vez disminuye costos (15, 27). Estos hallazgos son similares a los encontrados en el estudio actual, donde el resultado de la mayoría de los pacientes con panel gastrointestinal implicó cambio o suspensión del manejo antibiótico. Esto representa una ventaja en el uso racional de antibióticos, sin embargo, el hallazgo por sí solo de algunos aislamientos, como lo son los diferentes tipos de *E. coli*, no siempre implica que deben ser tratados con antimicrobianos, sino que deben ser interpretados bajo un contexto clínico, ya que en la mayoría de las veces estos enteropatógenos no deben ser tratados con antibióticos, a menos que se trate de un cuadro clínico de diarrea severa, o en la condición de inmunosupresión.

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, el diseño del estudio no permitió evaluar asociaciones para determinar si algún hallazgo clínico o paraclínico es sugestivo de alguna etiología (bacteriana, viral o parasitaria), dada la diferencia de población entre cada subgrupo, y la falta de un grupo comparador. De igual forma, al ser un estudio descriptivo, con una muestra no probabilística por conveniencia, realizado en una única institución ubicada en el norte de la capital colombiana, no es posible realizar inferencia

estadística a una población diferente a la estudiada, por lo que la validez externa de este estudio es limitada.

Por otro lado, no se determinó en la muestra el estrato socioeconómico, lo cual podría haber adicionado hallazgos al realizar análisis por subgrupos, ya que es bien sabido que este es un factor determinante para favorecer algunas etiologías de diarrea. En cuanto a etiología parasitaria fue la menos frecuente, sin embargo, no es posible realizar asociación con hallazgos en coproscópico, debido a que no se realizó especificación en las estructuras parasitarias encontradas. Otro factor para tener en cuenta es que la población estudiada se encontraba hospitalizada y además en su mayoría tenían comorbilidades, siendo las más representativas neoplasias en quimioterapia y trasplantados.

Pese a estas limitaciones, este es el primer estudio que caracterizó la población adulta colombiana con enfermedad diarreica aguda en un hospital de cuarto nivel. La mayoría de las pacientes presentaron alguna comorbilidad, el curso de diarrea fue agudo, la etiología bacteriana fue la causa más frecuente y el resultado del panel fue relevante para el cambio o suspensión del tratamiento de antibiótico empleado de forma empírica. El panel gastrointestinal fue una ayuda diagnóstica de utilidad para la detección de etiología de la enfermedad diarreica en la mayoría de los casos y tiene implicaciones en la toma de decisiones respecto al manejo antibiótico empleado.

En conclusión, la etiología bacteriana fue la causa principal de diarrea en la población general hospitalizada, tanto sana como con comorbilidades y el resultado del panel gastrointestinal fue relevante para el cambio de tratamiento de antibiótico empleado o suspensión de este, siendo una herramienta diagnóstica útil en el abordaje de pacientes con diarrea y generando un impacto en el uso racional de antibióticos. En aquellos pacientes con indicación de tratamiento antimicrobiano, el uso de ampicilina/sulbactam es una adecuada aproximación de manejo empírico de forma institucional ante la etiología bacteriana como la causa más común, mientras que el uso de metronidazol debería ser restringido hasta documentarse etiología parasitaria ante la escasa proporción de pacientes con esta causa.

## Referencias

1. **GBD 2016 Diarrhoeal Disease Collaborators.** Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*; **18(11)**:1211-28.
2. **Walker CLF, Black RE.** Diarrhoea morbidity and mortality in older children, adolescents, and adults. *Epidemiol Infect*; **138(9)**:1215-26.
3. **Kotloff KL.** The Burden and Etiology of Diarrheal Illness in Developing Countries. *Pediatric Clinics of North America*; **64(4)**:799-814.
4. **Kirk MD, Pires SM, Black RE, Caipo M, Crump JA, Devleeschauwer B, et al.** World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Med* [Internet]. 2020; **12(12)**. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4668831/>
5. **Malagón MPD.** Informe del comportamiento de la morbilidad por enfermedad diarreica aguda (EDA), 2018. 2019; **(04)**:10.
6. **Bump JB, Reich MR, Johnson AM.** Diarrhoeal diseases and the global health

- agenda: measuring and changing priority. *Health Policy and Planning*. diciembre de 2013;**28**(8):799-808.
7. **Fischer Walker CL, Perin J, Aryee MJ, Boschi-Pinto C, Black RE.** Diarrhea incidence in low- and middle-income countries in 1990 and 2010: a systematic review. *BMC Public Health*; **12**(1):220.
  8. **Gill CJ, Lau J, Gorbach SL, Hamer DH.** Diagnostic Accuracy of Stool Assays for Inflammatory Bacterial Gastroenteritis in Developed and Resource-Poor Countries. *Clinical Infectious Diseases*. 2003; **37**(3): 365-75.
  9. **Lee JY, Cho SY, Hwang HSH, Ryu JY, Lee J, Song ID, et al.** Diagnostic yield of stool culture and predictive factors for positive culture in patients with diarrheal illness. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 28 de julio de 2017 [citado 23 de mayo de 2020]; **96**(30). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5627853/>
  10. **Humphries RM, Linscott AJ.** Laboratory Diagnosis of Bacterial Gastroenteritis. *Clin Microbiol Rev*; **28**(1): 3-31.
  11. **Binnicker MJ.** Multiplex Molecular Panels for Diagnosis of Gastrointestinal Infection: Performance, Result Interpretation, and Cost-Effectiveness. *J Clin Microbiol*. 2015;**53**(12):3723-8.
  12. **Buss SN, Leber A, Chapin K, Fey PD, Bankowski MJ, Jones MK, et al.** Multicenter evaluation of the BioFire FilmArray gastrointestinal panel for etiologic diagnosis of infectious gastroenteritis. *J Clin Microbiol*; **53**(3):915-25.
  13. **Cybulski RJ, Bateman AC, Bourassa L, Bryan A, Beal B, Matsumoto J, et al.** Clinical Impact of a Multiplex Gastrointestinal Polymerase Chain Reaction Panel in Patients With Acute Gastroenteritis. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. [Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/advance-article/doi/10.1093/cid/ciy357/4985150>]
  14. **Zhang H, Morrison S, Tang Y-W.** Multiplex PCR Tests for Detection of Pathogens Associated with Gastroenteritis. *Clin Lab Med*. 2015;**35**(2):461-86.
  15. **Beal SG, Tremblay EE, Toffel S, Velez L, Rand KH.** A Gastrointestinal PCR Panel Improves Clinical Management and Lowers Health Care Costs. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2017; **56**(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5744222/>
  16. **Ena J, Afonso-Carrillo RG, Bou-Collado M, Galian-Nicolas V, Reyes-Jara MD, Martínez-Peinado C, et al.** Epidemiology of Severe Acute Diarrhea in Patients Requiring Hospital Admission. *J Emerg Med*. septiembre de 2019;**57**(3):290-8.
  17. **Alejo-Cancho I, Fernández Avilés F, Capón A, Rodríguez C, Barrachina J, Salvador P, et al.** Evaluation of a multiplex panel for the diagnosis of acute infectious diarrhea in immunocompromised hematologic patients. *PLoS One* [Internet]. 2020; **12**(11). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5669492/>
  18. **Liesman RM, Binnicker MJ.** The role of multiplex molecular panels for the diagnosis of gastrointestinal infections in immunocompromised patients: *Curr Opin Infect Dis*; **29**(4):359-65.
  19. **Piralla A, Lunghi G, Ardissino G, Girello A, Premoli M, Bava E, et al.** FilmArray™ GI panel performance for the diagnosis of acute gastroenteritis or hemorrhagic diarrhea. *BMC Microbiol* [Internet]. 12 de mayo de 2017 [citado 22 de mayo de 2020]; **17**. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5427568/>
  20. **Farfán M, Piemonte P, Labra Y, Henríquez J, Candía E, Torres JP.** Panel Filmarray GI® en la detección de patógenos entéricos en deposiciones: experiencia preliminar. *Rev chil infectol*; **33**(1):89-91.
  21. **Stockmann C, Pavia AT, Graham B, Vaughn M, Crisp R, Poritz MA, et al.** Detection of 23 Gastrointestinal Pathogens Among Children Who Present With Diarrhea. *J Pediatric Infect Dis Soc*; **6**(3):231-8.
  22. **Barr W, Smith A.** Acute Diarrhea in Adults. *AFP*. 1 de febrero de 2014;**89**(3):180-9.
  23. **Jones TF, Bulens SN, Gettner S, Garman RL, Vugia DJ, Blythe D, et al.** Use of Stool Collection Kits Delivered to Patients Can Improve Confirmation of Etiology in Foodborne Disease Outbreaks. *Clin Infect Dis*. 15 de noviembre de 2004;**39**(10):1454-9.
  24. **Shane AL, Mody RK, Crump JA, Tarr PI, Steiner TS, Kotloff K, et al.** 2017 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea. *Clinical Infectious Diseases*. 29 de noviembre de 2017;**65**(12):e45-80.
  25. **Universidad de Antioquia, Gaviria LM, Soscue D, Universidad de Antioquia, Campo-Polanco LF, Universidad de Antioquia, et al.** Prevalencia de parasitosis intestinal, anemia y desnutrición en niños de un resguardo indígena Nasa, Cauca, Colombia, 2015. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 9 de octubre de 2017;**35**(3):390-9.
  26. **Carvajal-Restrepo H, Orrego-Morales C, Vega-Orrego T, Arango-Arango S, Buitrago-Agudelo D, Maya-Betancourt MC, et al.** Screening for intestinal parasites in adults from three different regions of Colombia. *Infect*. 9 de octubre de 2018;**23**(1):33.
  27. **Torres-Miranda D, Akselrod H, Karsner R, Secco A, Silva-Cantillo D, Siegel MO, et al.** Use of BioFire FilmArray gastrointestinal PCR panel associated with reductions in antibiotic use, time to optimal antibiotics, and length of stay. *BMC Gastroenterology*. 6 de agosto de 2020;**20**(1):246.

