

**DETERMINANTES SOCIALES DE LA ENFERMEDAD DIARRÉICA AGUDA EN
NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN PAÍSES EN DESARROLLO**

- TRABAJO DE GRADO-

CAROL JISSETH ZARATE ARDILA, MD

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA
CONVENIO UNIVERSIDAD DEL ROSARIO – UNIVERSIDAD CES**

GRUPO INVESTIGADOR

**ÁNGELA MARÍA PINZÓN RONDON, MD, MPH, PHD
ANGELA MARÍA RUÍZ STERNBERG. MD, MSC
ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBERKE**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

2015

AUTORES

Carol Jisseth Zárate Ardila

Médico Universidad del Rosario
zarate.carol@urosario.edu.co
Calle 25 68a - 70 Apt 1017
Teléfono: 571-6959697

Ángela María Pinzón Rondón

Médico Universidad del Rosario
Master en Salud Pública Harvard University
Doctorado en Salud Materna e Infantil University of Maryland
angela.pinzon@urosario.edu.co
Carrera 24 63c – 69
Teléfono: 571-2970200

Ángela María Ruíz Sternberg

Médico Universidad del Rosario
Especialista en Ginecología y Obstetricia Universidad del Rosario
Especialista en Epidemiología Clínica Universidad del Rosario
Master en Epidemiología Universidad CES
Fellowship en Inmunología Reproductiva y Cirugía Chigago Medical School
angela.ruiz@urosario.edu.co
Carrera 24 63c – 69
Teléfono: 571-2970200

Alberto Vélez Van Meerbeke

Médico Universidad del Rosario

Especialista Pediatría General Universidad Autónoma de Madrid

Especialista Neuropediatría Universidad Autónoma de Madrid

Especialista en Epidemiología Universidad del Rosario

Master en Epidemiología Universidad CES

alberto.velez@urosario.edu.co

Carrera 24 63c – 69

Teléfono: 571-2970200

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los docentes que participaron en este proyecto de investigación, especialmente a la doctora Ángela María Pinzón por enseñarme con paciencia y sabiduría su trabajo en investigación y salud pública, abriéndome así las puertas a un área que para muchos es desconocida, pero que en mi caso se ha convertido en un apasionante proyecto de vida.

De la misma forma agradezco a mis padres por ser perfecto ejemplo de trabajo, dedicación y honestidad. Cada logro que alcanzamos al interior de la familia es y será siempre compartido, pues resulta finalmente del esfuerzo conjunto.

Dejo mis últimos agradecimientos a ese ser supremo que me ha acompañado siempre, a quien me ha permitido ejecutar cada idea que pasa por mi cabeza. Siento su amor en cada cosa que me sucede diariamente y mi mayor triunfo es sentir que el ilumina y guía mi vida dándome cada cosa en el momento más apropiado.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
MARCO TEÓRICO	13
OBJETIVOS	22
METODOLOGÍA	23
<i>Diseño</i>	23
<i>Población y Muestra</i>	23
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	24
<i>Fuentes de información y técnicas de recolección</i>	25
<i>Variables</i>	25
<i>Calidad del dato, control de sesgos y errores</i>	27
<i>Plan de Análisis</i>	28
<i>Aspectos Éticos</i>	29
RESULTADOS	30
<i>Estadísticas descriptivas</i>	30
<i>Análisis Multivariado</i>	32
<i>Análisis Bivariado</i>	32
<i>Análisis multivariado</i>	32
DISCUSIÓN	36
<i>Limitaciones</i>	40
<i>Conclusiones</i>	41
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticos descriptivos. Proporciones de las variables categóricas y Media/Desviación Estándar de las variables numéricas – Niños de 40 países, 2004-2010.	30
Tabla 2. Prevalencia de EDA según los continentes evaluados.	31
Tabla 3. Regresiones bivariadas de EDA con las variables independientes	33
Tabla 4. OR ajustados para EDA según las características de los niveles individuales y de país entre niños menores de 5 años de países en desarrollo.	34
Tabla 5. Interacciones estadísticamente significativas entre las variables individuales y las variables de los países.	35

RESUMEN

Antecedentes: Cada año hay 2,5 billones de casos de diarrea en menores de 5 años y 1,3 millones de estos niños mueren; lo que constituye a la EDA como segunda causa de muerte en este grupo de edad **Metodología:** Análisis transversal transnacional multinivel de la Encuesta DHS y el Banco Mundial en 348.706 niños de 40 países **Resultados:** Prevalencia de EDA 14%. Inequidad (OR=1.335; IC 95% 1.117-1.663) y bajos ingresos en las naciones (OR=1.488; IC 95% 1.024-2.163) presentaron asociación con EDA. Vivir en un país pobre aumenta la asociación entre el índice de riqueza del hogar y EDA (OR=1.0961; IC 95% 1.003-1.207) y la asociación entre no educación de la madre y EDA (OR=1.310; IC 95% 1.035-1.601). Otros factores asociados con EDA fueron sexo femenino, (OR=0.922; IC 95% 1.900-0.944), edad de niño (OR=0.978; IC 95% 0.978-0.979), vacunación (OR=0.821; IC 95% 0.799-0.843), peso normal al nacer (OR=0.879; IC 95% 0.834-0.926), edad de la madre (OR=0.987; IC 95% 0.985-0.989), no educación de la madre (OR=1.416; IC 95% 1.283-1.564), madre trabajadora (OR=1.136; IC 95% 1.106-1.167), embarazo deseado (OR=0.774; IC 95% 0.753-0.795), familia nuclear (OR=0.949; IC 95% 0.923-0.975) e índice de riqueza del hogar (OR=0.948; IC 95% 0.921-0.977) **Conclusiones:** La desigualdad y los bajos ingresos de los países desarrollados se asocian con EDA, independientemente de las características del niño, la mamá o el hogar. El gasto en salud no presenta asociaciones con EDA. Esto se debe considerar en las campañas de salud pública orientadas al manejo de la EDA. **Palabras clave:** diarrea, niño, determinantes sociales de la salud

INTRODUCCIÓN

Generalidades

A pesar de los múltiples esfuerzos y metas propuestas por gobiernos y organismos internacionales alrededor del mundo para mejorar la salud de la población infantil, millones de muertes prevenibles en niños menores de cinco años continúan presentándose. Por ejemplo en el año 2010, ocho millones de niños en este grupo de edad murieron por causas prevenibles (1) y la mayoría de estas muertes se presentaron en países en vías de desarrollo.

En el mundo, la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) es la segunda causa de muerte en la primera infancia, causando el 16% de las muertes y siguiendo de cerca a la neumonía que ocasiona el 17% de las defunciones (2). Cada año se reportan 2,5 billones de casos de diarrea en menores de cinco años y 1,3 millones de estos niños mueren. La mayoría de los casos y casi todas las muertes se presentan en las zonas deprimidas de África, Asia y América Latina (2).

Si bien la EDA es un fenómeno global, existen diferencias en el impacto que genera la enfermedad, de acuerdo al nivel de desarrollo de los países. En naciones industrializadas su morbilidad genera altos costos económicos (3); -por ejemplo, en Estados Unidos se estima que el costo asociado a la morbilidad por esta enfermedad supera los 23 millones de dólares anualmente- (4). Por su parte, en países en vías de desarrollo no solamente provoca altos costos, sino que además -lo que es más grave-, causa pérdidas importantes de capital humano.

Diferentes factores se han asociado con la incidencia y severidad de la EDA. Unos relacionados con el microorganismo, otros con el huésped (niño) y otros relacionados con el ambiente en el cual crece (5, 6).

Los factores relacionados con el microorganismos han sido bien estudiados y descritos en múltiples investigaciones. Se conoce ampliamente que el Rotavirus es el agente principalmente relacionado con la aparición de esta enfermedad, y que algunos entes bacterianos como la Escherichia son los principales causantes de esta entidad en niños menores de cinco años (7-10).

Respecto a los factores relacionados con el niño, el adecuado estado nutricional, y la vacunación durante los primeros años de vida han mostrado prevenir esta patología (11). Respecto al estado nutricional y la diarrea, se considera que tienen una relación bidireccional, pues por un lado el bajo peso al nacer y la desnutrición predisponen a presentar EDA y aumentan la probabilidad de morir por causas relacionadas con la misma (12) y por el otro, dada la pérdida de líquidos y nutrientes durante el episodio, la perpetuación de este proceso trae consecuencias nutricionales que incluso pueden llevar a desnutrición y retraso en el crecimiento (13).

En cuanto a los factores ambientales, de los relacionados con la madre, el hogar, la comunidad y el país algunos de los más asociados con la presencia de EDA son: el bajo nivel educativo de la madre, la pobreza, el pobre acceso a agua potable y a condiciones de higiene adecuadas y las dificultades en el acceso a los servicios de salud (14).

Todos estos factores, sumados a otros no mencionados, conforman una cadena de sucesos inter-relacionados que contribuyen a la perpetuación de las condiciones de vulnerabilidad de algunas poblaciones y a la persistencia de enfermedades infecciosas como la EDA.

Problema

Millones de muertes se presentan diariamente en la población de la primera infancia por causas prevenibles como la EDA. Los resultados no reflejan los esfuerzos realizados respecto al tema, lo cual indica que a pesar de las mejoras en el conocimiento y las prácticas actuales se requiere un cambio en el enfoque y

el manejo de esta enfermedad. Los determinantes sociales pueden ser una explicación coherente a la realidad de esta enfermedad e indagar acerca de su impacto en la comunidad en países en desarrollo abrirá nuevas puertas en el manejo de estos pacientes.

Justificación

En el mundo, la EDA es la segunda causa de muerte en la primera infancia, al originar el 16% de las defunciones en este grupo de edad. Cada año se reportan 2,5 billones de casos de diarrea en menores de cinco años y 1,3 millones de estos niños mueren. La mayoría de los casos y casi todas las muertes se presentan en las zonas deprimidas de África, Asia y América Latina (2).

El control de esta enfermedad es prioritario, no solo para lograr el cumplimiento de los Objetivos del Milenio y en particular del número 4: Reducir en dos terceras partes entre 1990 y 2015 la mortalidad en niños menores de cinco años (14), sino también para disminuir la morbilidad y los altos costos económicos que traen sus complicaciones.

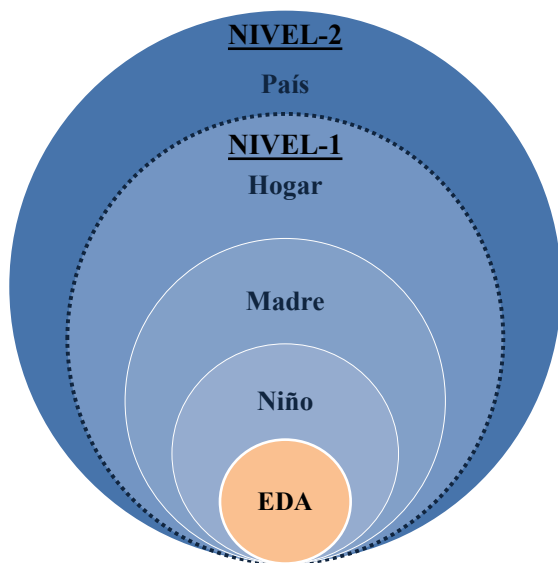
Los organismos internacionales, los gobiernos y la sociedad civil requieren un conocimiento a profundidad de los factores que contribuyen a la aparición y perpetuación de la EDA con el fin de proponer políticas globales sólidas para el control de la misma. De acuerdo con la UNICEF y la OMS la reactivación de la lucha contra la neumonía y la diarrea, junto con un refuerzo de la nutrición, podría salvar millones de niños (14).

Dicho conocimiento no solo debe orientarse a la comprensión de la microbiología y las condiciones del huésped, ampliamente estudiados, sino que es necesario dar mayor importancia a los factores sociales, culturales y económicos involucrados, pues estos podrían ser fuente sólida de respuestas y soluciones más ajustadas a la realidad de las poblaciones. Se requieren entonces investigaciones adecuadas

que exploren los factores socio-demográficos asociados a la EDA en contextos vulnerables, pues hasta el momento la mayoría de los resultados relacionados con esta enfermedad proceden de estudios locales, realizados en países industrializados y en ocasiones con sesgos ecológicos e individuales (12, 15, 16).

Esta investigación explora la relación entre algunos determinantes sociales y la aparición de EDA en niños menores de cinco años, en 40 países en vías de desarrollo a través del análisis de dos niveles. En el primer nivel se consideran las características: (a) del niño; (b) de la madre y (c), del hogar. En el segundo nivel se consideran las características del país. La Figura 1 ilustra el esquema de investigación propuesto en este estudio.

Figura 1. Esquema de investigación propuesto



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Principal

¿Qué determinantes sociales se encuentran relacionados con la aparición de Enfermedad Diarreica Aguda durante la primera infancia en los países en vías de desarrollo, y cómo estos se modifican según las condiciones específicas del niño, la madre, la familia y el país donde habita?

Secundarias

¿Cuáles son las características socio-demográficas de los niños menores de cinco años en países en desarrollo?

¿Es posible establecer una relación significativa entre los determinantes sociales evaluados y la aparición de enfermedad diarreica aguda en la población de la primera infancia?

¿Pueden los determinantes sociales predecir la aparición de EDA en los niños menores de cinco años que viven en países en desarrollo?

MARCO TEÓRICO

Generalidades

Diarrea se define como la presencia de deposiciones blandas o acuosas al menos tres veces en un día y que difieren del patrón habitual individual. Esta entidad tiene tres tipos de presentación clínica que se diferencian entre sí por la duración del episodio y el curso clínico del paciente:

Diarrea Aguda

Es la presentación más frecuente, consiste en un episodio de diarrea de corta duración (horas o días), caracterizado por pérdida de líquidos y deshidratación secundaria (2).

Diarrea Aguda con sangre (disentería)

Episodio de diarrea de corta duración caracterizado por presencia de sangre visible en las heces (17).

Diarrea Persistente

Episodio de diarrea con o sin sangre con duración mínima de 14 días. Se asocia con desnutrición y también deshidratación (19).

Factores Asociados

Son varios los factores asociados con la presencia de diarrea aguda en la población pediátrica y adulta. Estos factores pueden desagregarse en factores relacionados con el microorganismo o patógeno, factores relacionados con el huésped y factores relacionados con el ambiente y según su presencia o no se modifica el riesgo de presentar diarrea.

Factores del Microorganismo.

La etiología de la diarrea puede dividirse en infecciosa y no infecciosa. La colonización anormal de virus, bacterias o parásitos a nivel del tracto gastrointestinal es el origen de la mayoría de los episodios de diarrea infecciosa en el mundo, mientras el tratamiento antibiótico y las alergias alimentarias son las principales causas de diarrea no infecciosa (5, 20-23).

Según la presentación clínica se considera que ciertos patógenos entéricos son más comunes que otros. Para la diarrea aguda, el organismo más frecuentemente relacionado en todo el mundo es el *Rotavirus*; para la disentería, la OMS ha determinado que los microorganismos más frecuentemente encontrados son *Rotavirus*, *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Vibrio cholerae*, *Shigella spp* y *Salmonella spp* (2); y respecto a la diarrea persistente, Pawloski y colaboradores., tras una revisión de tema consideraron que los microorganismos más frecuentemente asociados con esta presentación son *Cryptosporidium spp.*, *Giardia spp.* y *Entamoeba spp* (19).

El rotavirus es un virus de la familia Reoviridae descrito desde 1973 por medio de microscopía electrónica como patógeno causante de diarrea. Tiene siete serogrupos (A-G) de los cuales el A, B y C son patógenos humanos (24).

La transmisión por rotavirus es principalmente fecal-oral, afectando con mayor frecuencia a la población infantil entre seis y 24 meses (25). La historia natural de la infección por rotavirus tiene un curso en la mayoría de los casos leve, aunque debido a la resultante deshidratación, que en muchos casos puede ser severa, el desenlace clínico puede ser la muerte(26, 27). La diarrea por rotavirus no solo es la causa más frecuente de diarrea en el mundo, sino también de diarrea severa (26), representando el 29% de todas las muertes mundiales por esta enfermedad (28). A diferencia de otros patógenos entéricos no es una infección exclusiva de los países en desarrollo, razón por la cual la alerta es generalizada y las acciones deben ser conjuntas.

El *Vibrio cholerae* es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo, causante de episodios de diarrea severa (cólera) e incluso letales en poblaciones de todas las edades (29). Como otros patógenos entéricos el ciclo de infección inicia tras la ingestión de alimentos o agua contaminada con heces de pacientes infectados. Posterior a esto, esta bacteria coloniza el intestino delgado por medio de acciones moleculares que determinan la liberación de toxinas y favorecen el paso de agua hacia la luz intestinal (29). La OMS estima que el número de muertes por cólera en el año 2010 fue de 7.543 (30), y la mayoría de estas muertes a causa de deshidratación severa.

Otro de los patógenos intestinales relacionados con la EDA en el mundo es *E. coli*; una bacteria anaerobia facultativa, común de la flora bacteriana intestinal humana. Existen seis serotipos causantes de diarrea en el hombre, los cuales además de tener diferencias moleculares entre sí, también difieren en su prevalencia entre las distintas regiones del mundo (31).

La infección más común dentro de este grupo, es la causada por *E. coli* entero-toxigénica, responsable de la mayoría de los episodios de diarrea aguda acuosa en la población infantil y en los viajeros (7). Su curso es usualmente auto-limitado, con una duración no mayor a una semana, aunque esto puede variar según las condiciones nutricionales del huésped.

El bacilo Shiguella, es una bacteria Gram negativa perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. La infección inicia tras la transmisión persona-persona o, más frecuentemente por la ingestión de agua o alimentos contaminados (32). Después de alcanzar el intestino grueso, este microorganismo invade y lesiona las células intestinales provocando ulceración y liberación secundaria de exudado inflamatorio hemorrágico, que se hace evidente en la excreción de heces con sangre (33). La Shigelosis es la causa más frecuente de disentería en el mundo (34), especialmente en países en desarrollo (35),

causando al menos 80 millones de casos anualmente, de los cuales fallecen aproximadamente 700.000 (32).

Por su parte la etiología no infecciosa de la EDA está relacionada principalmente con uso de antibióticos y las alergias alimentarias.

Se define como diarrea asociada a uso de antibióticos todo episodio de diarrea no explicado por otras causas, que inicia entre dos horas y dos meses después del inicio de una terapia antibiótica (21, 36).

Tras la administración de antibióticos se altera el balance bacteriano a nivel de la flora intestinal normal, permitiendo así la colonización y la proliferación de patógenos entéricos como el *Clostridium difficile*, presente en 5-18% de los casos de diarrea en niños (21). Se han descrito algunos antimicrobianos más frecuentemente involucrados en la aparición de esta entidad, como las aminopenicilinas, las cefalosporinas y la clindamicina (37) y la principal recomendación para prevenir este tipo de diarrea es el uso racional de los antimicrobianos que se administran en la población pediátrica, pues irónicamente infecciones virales comunes siguen siendo tratadas con antibióticos.

Por otro lado, se entiende como alergia alimentaria toda aquella respuesta inmunológica adversa a algunos componentes proteínicos de los alimentos de la dieta. El mecanismo por el cual se desencadena esta respuesta tiene dos vías, una mediada por inmunoglobulina E (IgE) y otra no mediada por IgE (38). Aunque los signos y síntomas más frecuentes de esta entidad son cutáneos, también pueden haber manifestaciones gastrointestinales como vómito, dolor abdominal, náuseas y diarrea (22); estos últimos son comunes en todos los episodios de EDA infecciosos o no, razón por la cual la realización de un

detallado examen físico e historia clínica puede orientar el diagnóstico y el tratamiento.

La prevalencia de este desorden no es bien conocida, pero en un estudio publicado en el año 2009, se estimó que las alergias alimentarias afectan a un 5% de los niños menores de cinco años (39).

Factores Ambientales

Cerca de un 10% de la carga global de enfermedad mundial, podría prevenirse a través de mejoras a las fuentes de agua, las instalaciones de saneamiento e higiene y al manejo de los recursos hídricos (40).

Muchas son las actividades en las que interviene el ser humano que afectan la distribución y la calidad de agua a nivel mundial. La mayoría de estas están relacionadas con la actividad económica de la población (agricultura, minería, etc.), pero la que genera mayor impacto es la inadecuada disposición de excretas (41, 42).

La relación existente entre el bajo acceso a fuentes de agua potable e instalaciones de saneamiento, y la presencia de enfermedad diarreica en la población es clara. Se estima que la carga de morbilidad por diarrea se asocia en cerca de un 94% a factores de riesgo ambientales como el consumo de agua no potable y el saneamiento e higiene insuficientes (43). Además, 84% de las muertes en niños menores de cinco años por EDA son atribuibles estos factores (44).

Ha sido difícil establecer características de calidad o salubridad del agua y el saneamiento, así como su cobertura en la población y debido a esto desde el año 2000 la definición de cobertura de abastecimiento de agua y saneamiento en el mundo está basada en el tipo de tecnología, la cual permite una medición indirecta de la cobertura. Así pues, aquellas poblaciones que tengan acceso a fuentes de agua e instalaciones de saneamiento mejoradas se consideran cubiertas, mientras que aquellas que no pueden acceder se consideran no cubiertas (45).

Se define como fuente de agua mejorada aquella que ya sea, por la naturaleza de su construcción o por una intervención activa, protege la fuente de la contaminación externa y en particular de la contaminación con materia fecal (tuberías hasta la vivienda o a una vivienda vecina, grifos o caños públicos, pozos entubados, con sondeo o excavados protegidos, manantiales protegidos y captación de agua lluvia). Así mismo se entiende como instalación de saneamiento mejorada aquella que impide de forma higiénica el contacto de las personas con excrementos humanos (sifones con descarga hidráulica a red de alcantarillado, tanques sépticos, letrinas de pozo, mejoradas con ventilación (VIP), o con losa y letrinas o inodoros para elaboración de compostaje) (46). Por su parte son fuentes de agua no mejoradas: los pozos excavados no protegidos, los manantiales no protegidos, los camiones cisterna, las carretillas con un pequeño depósito o tanque y las aguas superficiales (ríos, presas, lagos, lagunas, estanques, arroyos, canales y canales de irrigación); y son instalaciones de saneamiento no mejoradas: los sifones con descarga hidráulica a calles o patios, las letrina de pozo sin losa o los pozos abiertos, las letrina de balde, los inodoro colgantes, la defecación al aire libre y las instalaciones públicas o compartidas (46).

Es importante el papel de esta clasificación en la evaluación de las políticas de salud pública a nivel nacional, pero más importante que el conocimiento es la ejecución de acciones que modifiquen los ambientes insalubres. Al respecto aun falta mucho en qué avanzar, especialmente en países en desarrollo.

Otras acciones que mejoran la calidad del agua para el consumo, son las realizadas a nivel doméstico. La ebullición, la filtración, la desinfección solar y la cloración han demostrado una disminución en los episodios de diarrea de aproximadamente un 39% (41), convirtiéndose así en una herramienta temporal, de fácil uso y enseñanza para las comunidades mientras logran acceder a servicios completamente seguros.

Adicional a lo anterior, el lavado de manos y la educación en salud e higiene son actividades líderes que tienen como objetivo disminuir no solo la incidencia, sino también la morbilidad y la mortalidad por diarrea en el mundo. Estas estrategias están fundamentadas en el conocimiento de la fisiopatología de la diarrea, pero a pesar de ello se enfrentan a ciertas dificultades de tipo cultural, social y económico que impiden su adecuada implementación y a su vez la obtención de los resultados esperados (47-49).

Se estima que la ejecución de intervenciones ambientales podría prevenir cerca de dos millones de muertes en niños menores de cinco años secundarias a diarrea e infecciones del tracto respiratorio inferior (43). Pero a pesar de los esfuerzos por incrementar la cobertura de saneamiento en los países en vías de desarrollo, casi el 50% de la población continúa viviendo sin acceso a instalaciones de saneamiento mejoradas (50), que permitan resultados más favorables en salud.

A nivel de la comunidad también existen factores asociados con mayor incidencia de diarrea.

A pesar de las discrepancias encontradas en varios estudios respecto a la asociación de la diarrea con la localización rural o urbana de las viviendas, es claro que en países en vías de desarrollo las facilidades en términos de saneamiento e higiene son mayores y más accesibles en zonas urbanas. En estudios como el realizado por Gurpreet y colaboradores, se describió que tanto la incidencia, como la duración de los episodios de diarrea en la población estudiada, fue mayor entre quienes habitaban en regiones rurales, comparadas con aquellos que vivían regiones urbanas (51).

Estos aspectos diferenciales entre las poblaciones también han presentado modificaciones progresivas, resultado de procesos como la violencia o el desempleo, los cuales han llevado a la migración de las comunidades hacia

los perímetros de las grandes ciudades. Allí, en estas zonas de gran vulnerabilidad escasean condiciones dignas de habitad y salubridad lo cual se convierte en un escenario perfecto para la proliferación de entidades infecciosas como la EDA.(1)

Adicionalmente la pobreza y las condiciones resultantes a la misma ha demostrado tener un impacto negativo en la aparición de enfermedades prevalentes como la diarrea, particularmente por un aumento en la exposición a factores de riesgo (52, 53)

Los aspectos culturales de las poblaciones son fundamentales en la caracterización de las comunidades y sus comportamientos frente a diversos escenarios. La religión como parte fundamental de la cultura es un determinante esencial de la percepción de enfermedad al interior de una comunidad. Este campo, tan complejo como diverso puede ser un factor importante que inflencie el actuar de padres o cuidadores frente a un niño enfermo.

Factores del Huésped

La lactancia materna es una estrategia fundamental en el alcance de las metas propuestas en relación con la disminución de la incidencia, morbilidad y mortalidad por EDA en la población infantil.

En un reciente meta-análisis realizado por Lamberti et al, además de encontrar que la lactancia materna disminuye la incidencia y la mortalidad infantil causada por diarrea, se determinó que ésta también disminuye la prevalencia y las tasas de hospitalización secundarias a esta enfermedad (54). Adicionalmente, el mantenimiento de la lactancia materna durante los episodios de diarrea, disminuye el volumen de pérdidas a través de las heces y evita que el paciente llegue a un estado severo de deshidratación, evento que causa la mayoría de las muertes por EDA en el mundo (55, 56).

Asimismo, esta práctica no solo previene infecciones de todo tipo durante la niñez, sino además, en el caso de la diarrea, disminuye la duración de los episodios (54).

A pesar de las altas tasas de lactancia materna a nivel mundial, se ha encontrado que esta práctica no exclusiva lo cual lleva a que no se alcancen los resultados esperados. En general la lactancia materna sub-óptima es responsable del 30% de las muertes por diarrea en menores de cinco años (44) y en países en desarrollo solo un 37% de los niños menores de seis meses son alimentados con leche materna exclusiva (2). En conclusión, se estima que la lactancia materna puede prevenir al menos un millón de muertes en niños menores de cinco años en países en desarrollo, de allí las fuertes recomendaciones que existen en torno a ella y a su práctica adecuada (57).

Así mismo el estado nutricional de los niños en el momento de adquirir EDA a causa infecciosa también disminuye el riesgo de muerte durante los episodios (5).

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer los determinantes sociales relacionados con la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) en niños menores de cinco años de 40 países en vía de desarrollo en donde se realizó la encuesta DHS fase V.

Objetivos Específicos

- Describir las principales características socio-demográficas de la población encuestada.
- Determinar la posible relación y el impacto de los determinantes sociales (características de del niño, de la madre, de la familia y del país) con la aparición de enfermedad diarreica aguda durante la primera infancia.
- Describir las características socio-culturales asociadas al desarrollo de EDA en menores de cinco años que habitan en países en vías de desarrollo.
- Determinar la prevalencia de EDA en niños menores de 5 años de países en vía de desarrollo realizó la encuesta DHS fase V.

METODOLOGÍA

Diseño

Este es un estudio transversal, transnacional y multinivel que utilizó datos de la Encuesta de Demografía y Salud (DHS, siglas en inglés) fase V de 40 países para obtener información del nivel-1 (niño, madre y hogar), y cifras del Banco Mundial para la información correspondiente del nivel-2 (país).

Población y Muestra

La fase V de la Encuesta DHS se realizó en 41 países entre los años 2004 y 2010. Los datos recogidos están basados en un muestreo probabilístico con una muestra auto-ponderada que incluye entre 5.000 y 30.000 hogares por país con representación rural y urbana que garantiza cobertura nacional.

Esta fase de encuesta DHS fue ejecutada en diferentes momentos en los países participantes como se describe a continuación: Albania 2008-2009, Azerbaiyán 2006, Bangladesh 2007, Benín 2006, Bolivia 2008, Camboya 2010, Colombia 2010, Congo 2005, Egipto 2005-2006, Filipinas 2008, Ghana 2008, Guayana 2009, Haití 2005-2006, Honduras 2005-2006, India 2005-2006, Indonesia 2007, Jordania 2007, Kenia 2008-2009, Lesoto 2009, Liberia 2007, Madagascar 2008-2009, Malawi 2010, Maldivas 2009, Mali 2006, Namibia 2006-2007, Nepal 2006, Níger 2006, Nigeria 2008, Pakistán 2006-2007, Perú 2004-2008, República Democrática del Congo 2007, República Dominicana 2007, Santo Tomé y Príncipe 2008-2009, Sierra Leona 2008, Suazilandia 2006-2007, Tanzania 2010, Timor Leste 2009-2010, Ucrania 2007, Uganda 2006, Zambia 2007 y Zimbabue 2005-2006.

La recolección de información para la encuesta se realizó por medio de la aplicación de tres cuestionarios. Con el fin de cumplir los objetivos de esta investigación, se emplearon el cuestionario de hogares y el cuestionario individual de mujeres. Del cuestionario de hogares se obtuvo información relacionada con las características sociales y estructurales del hogar, mientras que del cuestionario individual de mujeres (que incluye el módulo de salud infantil) se obtuvo información sobre el estatus de la mujer dentro de la sociedad, el estado de salud de sus hijos y los factores relacionados con el mismo.

Criterios de inclusión y Exclusión del niño

Se excluyeron del análisis:

- Casos en los que el respondiente no fuese la madre (10.823), debido a que es ella la fuente mas confiable de la información relacionada con el niño.
- Casos de niños fallecidos (25.135), pues estos no tendrían información de la variable dependiente.
- Casos en los que el niño no fue residente habitual del hogar (9.678) debido a que probablemente el informante no tenía información confirmada del estado de salud del niño los 15 días antes de la encuesta.
- Casos que no tenían información en la variable Enfermedad Diarreica Aguda (1.141)

Criterios de inclusión y Exclusión del país

Debido a la ausencia de información del módulo de salud infantil en la base de datos de Ucrania, fue necesario excluir a este país del estudio.

De los 40 países restantes se estructuró una única base de datos con información de 348.706 niños.

Fuentes de Información y técnicas de recolección

La encuesta DHS es una iniciativa del proyecto MEASURE DHS (Monitoring, and Evaluation to Assess and Use Results Demographic and Health Surveys) fundado por la Agencia de Estados para el Desarrollo Internacional (USAID, siglas en inglés) que tiene como fin obtener información transnacional de calidad de países en vías de desarrollo que permita planear, monitorear y mejorar la salud de la población. Desde su creación MEASURE DHS ha brindado asistencia técnica a más de 260 encuestas en cerca de 90 países.

Los cuestionarios modelo de la encuesta DHS cambian con el paso de los años, lo cual explica las fases de la encuesta. La fase V se aplicó entre los años 2004 y 2010.

Después de un análisis exhaustivo de las fuentes de información y asesorados por un experto en índices internacionales, se concluyó que el Banco Mundial presentaba los mejores indicadores a nivel país (Nivel-2) debido no solo a que mantiene información actualizada y confiable sobre todos los países del mundo, sino también a la comparabilidad y robustez de sus datos cuando son comparados con datos de otras fuentes. Del Banco Mundial se obtuvieron cifras del Producto Interno Bruto per cápita (PIB), del coeficiente GINI y del gasto en salud como porcentaje del PIB para los años 2010 en los 40 países estudiados.

Variables

Clasificamos las variables del estudio en variables independientes y dependientes como se muestra a continuación:

Las variables independientes fueron divididas según la fuente de los datos; en variables del niño, la mamá y el hogar para el nivel-1 y las variables relacionadas con el país hacen parte de las variables de nivel-2.

Variables independientes nivel 1 - niño:

Género (0=Masculino; 1=Femenino), *edad* (meses), *vacunación* (Esquema de vacunación según los lineamientos de la OMS; calculado según el número de vacunas recibidas, el tipo de vacuna y la edad del niño en meses. 0=Incompleto; 1=Completo), *duración de la lactancia materna* (meses), *posesión del carné de salud* (0=No; 1=Si), *desnutrición* (definido como un Índice de Masa Corporal por debajo del 5to percentil) y *peso al nacer* [codificado en variables indicadoras así: peso mayor de 2500 gramos 0=No; 1=Si; peso menor de 2500 gramos 0=No; 1=Si y no pesados 0=No; 1=Si].

Variables independientes nivel 1 - madre

Edad (años), *Educación* [Se codificó en variables indicadoras así: *No educación* (La madre no cursó ningún grado de educación formal 0=No; 1=Si), *educación primaria* (La madre cursó educación primaria 0=No; 1=Si), *educación secundaria* (La madre cursó educación secundaria 0=No; 1=Si) y *educación superior* (La madre cursó educación superior 0=No; 1=Si)], *ocupación* (La madre trabaja actualmente 0=No; 1=Si) y *embarazo deseado* (0=No; 1=Si).

Variables independientes nivel 1 – hogar

Número de miembros en el hogar (Número de personas que habitan el hogar), *lugar de residencia* (0=Rural; 1=Urbano), *familia nuclear* (Formada por padre y madre; 0=Familia no nuclear; 1=Familia nuclear), *saneamiento* (índice basado en la fuente de agua y el tipo de disposición de excretas, ambas clasificadas como mejoradas y no mejoradas, desde cero hasta dos, en el cual mayor puntuación indica mejor saneamiento), *índice de riqueza* (índice calculado por

DHS y conocido en sus siglas en inglés como Wealth Index. Da puntajes a los hogares de 1 a 5 en el cual mayor puntuación indica mayor riqueza).

Variables independientes nivel 2 – país

Riqueza del país [Se codificó en variables indicadoras así: Bajos Ingresos (1= Producto Interno Bruto per cápita menor o igual a \$1025 dólares), Bajos-Medianos Ingresos (1= Producto Interno Bruto per cápita entre \$1.026 - \$12.475 dólares), Altos-Medianos Ingresos (1= Producto Interno Bruto per cápita entre \$4.026 - \$4.035 dólares) y Altos ingresos (1= Producto Interno Bruto per cápita mayor a \$12.476 dólares)], *Inequidad* basado en el coeficiente GINI (1= 25% de los países mas inequitativos; 0=países mas equitativos) y *gasto en salud como fracción del PIB per cápita* [Se codificó en variables indicadoras así: Bajo gasto en salud (1=5% o menos), mediano gasto en salud (1= entre 5.1-10%) y alto gasto en salud (1= mas del 10%)].

En los análisis iniciales se incluyó la tasa de homicidios y la población total de cada país, pero estas variables se omitieron de los modelos finales debido a su falta de asociación con la variable EDA y sus efectos negativos en la validez del modelo.

Variable dependiente

Enfermedad Diarréica Aguda (EDA): Presencia de diarrea durante las dos semanas previas a la encuesta de acuerdo con la información proporcionada por la madre (0=No; 1=Si).

Calidad del Dato, control de sesgos y errores

Las variable *duración de la lactancia materna* presentaron información perdida. Para solucionar lo anterior se realizó un análisis de datos faltantes, estimando así

si la información ausente faltó o no al azar. Con el fin de imputar esos datos se empleó el método EM (Expectation Maximization) de SPSS v.20.

Plan de Análisis

Se llevaron a cabo análisis multinivel debido a que la naturaleza jerárquica de violaba los principios de independencia y homogeneidad, criterios necesarios para ejecutar regresiones lineales (58).

Todas las variables fueron empleadas en el análisis. Pero posteriormente las variables saneamiento y número de miembros en el hogar fueron excluidas debido a colinealidad. Así mismo la variable posesión del carne de salud fue excluida por colinealidad con la variable vacunación y desnutrición también fue excluida debido a colinealidad con la variable inequidad.

El análisis estadístico fue ejecutado utilizando los programas SPSS 20.0 (IBM) y HLM 7 (Scientific Software International, Inc) de la siguiente forma:

1. Se unieron las bases de datos individuales correspondientes a los 40 países.
2. Se calcularon los estadísticos descriptivos para las variables categóricas (proporciones) y las variables numéricas (media, desviación estándar y valores mínimos y máximos).
3. Se obtuvieron los OR bivariados usando modelos de regresión jerárquicos lineales de enfermedad diarreica contra cada una de las variables de estudio.
4. Se generaron modelos multivariados de diarrea utilizando modelos jerárquicos lineales. Se calcularon paso a paso las ecuaciones de las regresiones logísticas. Y de esta forma, las variables del niño, la madre y el hogar fueron incluidas en el modelo como posibles predictores de diarrea.
5. Se utilizó el modelo multinivel para explorar la asociación entre las características de los países y la enfermedad diarreica aguda ajustando por las

variables individuales, de la familia y del hogar. Los efectos aleatorios fueron estimados solo para aquellos indicadores con variaciones entre grupos que pudieron ser explicados por las variables estudiadas.

El modelo final esta expuesto en el Anexo 3.

Se calculó la razón de momios mediana y las correlaciones intra-clase para todos los modelos, así como el 80% de los intervalo de la razón de momios para las variables relacionadas con el país.

Adicionalmente se realizó un análisis de regresión considerando los años de las encuestas con el fin de asegurar que los resultados no estuvieran sesgados por las diferencias de tiempo.

Aspectos Éticos

Teniendo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia, este proyecto se encuentra clasificado en la categoría de Investigación sin riesgo, pues está soportado en la revisión documental retrospectiva de la Encuesta de Demografía y Salud fase V de 41 países, y en el desarrollo del mismo no se modifican las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos incluidos en el estudio.

Asimismo, el presente estudio fue avalado por el Comité de Ética de la Universidad del Rosario, como se muestra en el Anexo 1.

Adicionalmente se hace manifiesto el manejo responsable de la información en a obtención final de los resultados estadísticos, y la confidencialidad de la información en salud contenida en las bases de daos empleadas.

RESULTADOS

Estadísticas descriptivas

Se incluyeron 348.706 niños menores de cinco años provenientes de 40 países en desarrollo.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos. Proporciones de las variables categóricas y Media/Desviación Estándar de las variables numéricas – Niños de 40 países, 2004-2010.

Variable	Proporción	Media	DS
Niño			
EDA	0.14		
Género femenino	0.49		
Edad (meses)		28.76	17.25
Vacunación	0.58		
Posesión del carné de salud	0.84		
Desnutrición	0.06		
Peso normal al nacer	0.48		
Bajo peso al nacer	0.06		
No pesados al nacer	0.46		
Duración de la lactancia (meses)		13.73	9.86
Madre			
Edad (años)		28.66	6.72
No educación	0.30		
Educación primaria	0.33		
Educación secundaria	0.30		
Educación superior	0.07		
Empleada	0.50		
Embarazo deseado	0.70		
Hogar			
Número de miembros		6.59	3.2
Saneamiento		1.24	0.74
Residencia urbana	0.35		
Familia nuclear	0.69		
Índice de riqueza		3.00	1.41
País			
Bajos ingresos	0.48		
Bajos-medios ingresos	0.35		

Altos-medios ingresos	0.18
Inequidad	0.25
Bajo gasto en salud	0.33
Mediano gasto en salud	0.63
Alto gasto en salud	0.08

Cabe resaltar que la distribución por género fue casi igual en el conjunto de datos. La edad promedio de los niños fue de 29 meses y el 14% de ellos presentó EDA durante las dos semanas anteriores a la encuesta.

El Anexo 2 muestra el mapa de las prevalencias de EDA en los países evaluados y la Tabla 2 muestra la prevalencia de la EDA encontrada según continentes.

Tabla 2. Prevalencia de Enfermedad diarreica aguda según los continentes evaluados.

Continente	Prevalencia
América (latina)	
7 países	17.61%
Europa	
1 país	5.1%
África	
21 países	15.01%
Asia	
11 países	13.95%

Adicionalmente, solo el 58% de los niños cumplieron con los criterios de vacunación establecidos por la OMS. Cerca del 48% de los menores tuvieron un peso normal al nacer y en promedio los niños recibieron lactancia materna durante 14 meses.

Respecto a educación materna se encontró lo siguiente: 30% de las madres no había cursado educación formal, el 33% cursó educación primaria, el 30%

educación secundaria y el 7% educación superior. La mitad de las madres laboraba en el momento de la encuesta y 70% de ellas refirió que su embarazo fue deseado.

La mayoría de los hogares (65%) se localizaron en zonas rurales, el número de personas que conforman el hogar fue de siete en promedio y la mayoría de las familias eran nucleares (69%).

Análisis Multivariado

Se consideraron como valores de probabilidad significativos aquellos que fueron menores a 0.05. Debido al gran tamaño de la muestra se logró encontrar pequeñas diferencias con intervalos de confianza del 95%.

Regresiones Logísticas Bivariadas

Los resultados de las regresiones logísticas bivariadas se muestran en la Tabla 3.

Regresiones Logísticas Multivariadas

Los resultados de las regresiones logísticas multivariadas se muestran en la Tabla 4.

Después de controlar por todas las variables estudiadas, se encontró que un menores ingresos a nivel del país, y menor equidad en una nación estuvieron positivamente asociados con la EDA. Por su parte, el gasto en salud no presento ninguna asociación con la EDA.

Después del análisis de los datos los siguientes factores del niño se asociaron con la EDA: género femenino (OR=0.92), edad (OR=0.97), vacunación (OR=0.82), peso normal al nacer (OR=0.96) y duración de la lactancia materna (OR=0.97)

Respecto a los factores maternos, aquellos asociados con EDA fueron los siguientes: edad (OR=0.98), no educación (OR=1.45), educación primaria

(OR=1.51), educación secundaria (OR=1.33), madre trabajadora (OR=1.13) y embarazo deseado (OR=0.77).

Tabla 3. Regresiones bivariadas de EDA con las variables independientes

Variable	OR	Valor P
Niño		
Género femenino	0.92	<0.001
Edad (meses)	0.98	<0.001
Vacunación	0.82	<0.001
Duración de la lactancia (meses)	0.99	0.026
Posesión del carné de salud	0.72	<0.001
Desnutrición	1.09	<0.001
Peso normal al nacer	0.90	<0.001
Bajo peso al nacer	1.02	0.003
No pesados al nacer	1.06	<0.001
Madre		
Edad (años)	0.98	<0.001
No educación	1.12	<0.001
Educación primaria	1.09	<0.001
Educación secundaria	0.93	<0.001
Educación superior	0.65	<0.001
Empleada	1.01	0.632
Embarazo deseado	0.73	<0.001
Hogar		
Número de miembros	1.01	0.002
Residencia urbana	0.87	<0.001
Familia nuclear	0.88	<0.001
Saneamiento	0.90	<0.001
Índice de riqueza	0.92	<0.001
País		
Bajos ingresos	1.26	<0.001
Bajos-medios ingresos	0.88	0.400
Altos-medios ingresos	0.80	0.096
Inequidad	1.23	0.043
Bajo gasto en salud	0.86	0.295
Mediano gasto en salud	1.12	0.442
Alto gasto en salud	1.09	0.745

Tabla 4. (OR) ajustadas para EDA asociadas con características de los niveles individuales y de país entre niños menores de 5 años originarios de países en desarrollo.

Confiabilidad	Modelo 1. Ajustado por las características del niño, la mamá y el hogar			Modelo 2. Ajustado por el Modelo 1 y las características del país		
	OR	IC	Valor P	OR	IC	Valor P
Confiabilidad		99%			99%	
VARIABLES	OR	IC	Valor P	OR	IC	Valor P
NIVEL 1						
Niño						
Género femenino	0.923	[0.902, 0.944]	<0.001	0.922	[0.900, 0.944]	<0.001
Edad (meses)	0.979	[0.978, 0.979]	<0.001	0.978	[0.978, 0.979]	<0.001
Vacunación	0.820	[0.773, 0.870]	<0.001	0.821	[0.799, 0.843]	<0.001
Bajo peso al nacer	Categoría de referencia			Categoría de referencia		
Peso normal al nacer	0.881	[0.838, 0.926]	<0.001	0.879	[0.834, 0.926]	<0.001
No pesados al nacer	0.879	[0.835, 0.926]	<0.001	0.879	[0.834, 0.926]	<0.001
Duración lactancia (meses)	0.984	[0.982, 0.987]	0.007	0.984	[0.966, 0.982]	0.047
Madre						
Edad (años)	0.987	[0.986, 0.989]	<0.001	0.987	[0.985, 0.989]	<0.001
No educación	1.422	[1.299, 1.557]	<0.001	1.416	[1.283, 1.564]	<0.001
Educación primaria	1.430	[1.341, 1.524]	<0.001	1.453	[1.357, 1.556]	<0.001
Educación secundaria	1.274	[1.200, 1.353]	<0.001	1.286	[1.205, 1.373]	<0.001
Educación superior	Categoría de referencia			Categoría de referencia		
Empleada	1.135	[1.106, 1.165]	<0.001	1.136	[1.106, 1.167]	<0.001
Embarazo deseado	0.776	[0.756, 0.797]	<0.001	0.774	[0.753, 0.795]	<0.001
Hogar						
Familia Nuclear	0.943	[0.925, 0.974]	<0.001	0.949	[0.923, 0.975]	<0.001
Residencia Urbana	1.047	[1.014, 1.081]	0.005	1.044	[1.009, 1.079]	0.013
Índice de riqueza	0.950	[0.922, 0.972]	0.001	0.948	[0.921, 0.977]	<0.001
NIVEL 2						
País						
Bajos ingresos				1.488	[1.024, 2.163]	0.038
Bajos-medios ingresos				1.157	[0.786, 1.704]	0.449
Altos-medios ingresos				Categoría de referencia		
Inequidad				1.335	[1.117, 1.663]	0.045
Bajo gasto en salud				Categoría de referencia		
Mediano gasto en salud				1.192	[0.888, 1.601]	0.234
Alto gasto en salud				1.006	[0.590, 1.715]	0.982

Los factores del hogar asociados con EDA fueron familia nuclear (OR=0.95), residencia urbana (OR=1.06) e índice de riqueza (OR=0.95).

Tabla 5. Interacciones estadísticamente significativas entre las variables individuales y las variables de los países

Interacciones	OR	IC	Valor P
No educación de la madre x Bajos-medios ingresos	1.148	[0.892, 1.477]	0.273
No educación de la madre x Inequidad	1.088	[0.898, 1.318]	0.378
No educación de la madre x Mediano gasto en salud	1.038	[0.878, 1.277]	0.657
No educación de la madre x Alto gasto en salud	0.938	[0.686, 1.281]	0.677
Índice de riqueza en el hogar x Bajos-medios ingresos	0.980	[0.896, 1.071]	0.641
Índice de riqueza en el hogar x Inequidad	1.011	[0.945, 1.081]	0.751
Índice de riqueza en el hogar x Mediano gasto en salud	0.976	[0.913, 1.044]	0.471
Índice de riqueza en el hogar x Alto gasto en salud	0.997	[0.882, 1.127]	0.958

Las variables que presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los países fueron vacunación, educación materna e índice e riqueza del hogar. Sin embargo, solo las diferencias entre no educación de la madre y EDA (valor de $p < 0.001$) e índice de riqueza en el hogar y EDA (valor de $p < 0.001$) fueron en parte explicados por las variables del país. Los OR medianos fueron 1.51 para el modelo 1 y 1.43 para el modelo 2. Lo anterior se muestra en la Tabla 5.

Vivir en un país pobre e inequitativo en la distribución de los bienes aumenta la asociación entre no educación materna con EDA. Asimismo, vivir en un país pobre aumenta la asociación entre riqueza del y diarrea.

Adicionalmente, ninguna d las otras variables de nivel 1, tanto del niño, la mamá y el hogar presentaron diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

Este estudio contribuye a establecer la importancia de las características de los países en la salud infantil. Hemos encontrado que los bajos ingresos y la inequidad a nivel del país, mas no el gasto en salud, estuvieron asociados con la presentación de EDA. Estos hallazgos sugieren que la pobreza y la inequidad están asociadas con la salud infantil. Asimismo, aquellos niños que viven en países en desarrollo con mayor PIB per cápita y menor inequidad, tuvieron menor probabilidad de presentar EDA. Estos hallazgos sustentan la importancia de los determinantes sociales en salud, como el PIB y la inequidad, expuestos previamente por la epidemiología social (59). Los resultados además, podrían ser explicados por el modelo ecológico de Bronfenbrenner el cual considera la importancia de las condiciones en niveles macro en el bienestar individual (60).

Por otro lado, la EDA no estuvo asociada con el gasto en salud como fracción del PIB per cápita. La interpretación de este hallazgo debe considerar que la salud del niño en general no se mejora exclusivamente por la cantidad de dinero que se invierte en salud. Igualmente, establecer una asociación entre el gasto en salud y el desenlace de salud no es fácil debido a que son varios los factores que intervienen en la salud de los individuos (61) y no fue posible considerarlos todos en esta investigación. Adicionalmente, no todo el dinero que se destina para la salud se invierte en la misma; parte de los recursos se destinan a mejoras por ejemplo tecnológicas, que a pesar de representar cambios positivos en salud no impactan en la aparición de enfermedades como la EDA.

Adicionalmente, esta investigación nos permite entender que la asociación de algunos determinantes en salud reconocidos por su asociación con EDA, como la vacunación, la educación materna y el índice de riqueza en el hogar están afectados de manera considerable por las características de cada país. Las variables de los países incluidas en el análisis lograron explicar parcialmente las diferencias entre

naciones en la relación entre EDA y nivel bajo de educación de la madre e índice de riqueza en el hogar. En países más ricos el bajo nivel educativo de la madre y la pobreza en el hogar no fue tan importante como fue en países más pobres. En el mismo sentido, el bajo nivel educativo materno estuvo más asociados con la presencia de EDA en países inequitativos.

Estos hallazgos respaldan la importancia de la existencia de ambientes saludables en la salud infantil, incluso si esos ambientes están lejos del niño (60). Las características del país en el que se nace y vive definen al individuo en muchas formas, desde la cultura y la identidad, como las limitaciones y las posibilidades. Los países pobres no tienen los recursos y los sistemas de soporte necesarios para proteger a todos los individuos, asimismo, los países inequitativos en la distribución de los recursos asignan una carga adicional sobre sus habitantes el cual percibe que la distribución de los ingresos es desigual. Las intervenciones en salud con frecuencia están orientadas hacia los niveles individuales como una unidad de análisis, y por ende se trata a todos los países por igual, más esto es incorrecto pues las intervenciones deberían ser ajustadas a las características de cada país.

De acuerdo a nuestros resultados, la inequidad y la pobreza a nivel del país son limitaciones que deben combatirse para así mejorar la salud de los niños.

El estudio encontró que la prevalencia de EDA durante las dos semanas anteriores a la encuesta fue del 14%. Esta prevalencia fue diferente a la reportada en otros estudios como el de Ahmed y colaboradores (25% en 10.708 niños menores de 5 años en las villas de Kashmis en India) (62) o el de Shah y colaboradores (51% en 1.878 niños menores de tres años en algunas villas de Sindh en Pakistán) (63). Estas variaciones respecto a nuestro estudio pueden deberse a que los datos de este estudio provienen de un muestreo nacionalmente representativo, mientras que los estudios mencionados previamente se llevaron a cabo estudiando poblaciones vulnerables al interior de dos diferentes países.

En este estudio, las características del niño que estuvieron asociadas con EDA fueron las siguientes:

1. Género: Comparadas con las niñas, los niños presentaron un 9% más de riesgo de desarrollar diarrea, lo cual es consistente con los resultados de otros estudios que han evaluado la epidemiología de la EDA (58).
2. Edad: Se encontró que por cada mes adicional de edad se disminuye el riesgo de desarrollar diarrea en un 3%, hallazgo acorde con lo descrito en la literatura (64).
3. Vacunación: Comparados con los niños con esquema de vacunación completo, aquellos con esquema incompleto tuvieron un 22% más de riesgo de desarrollar EDA. Sin embargo, cabe anotar que esta fase de la encuesta DHS no evaluó vacunación contra rotavirus, la cual ha mostrado fuerte disminución en la carga de la enfermedad diarreica (65-67).
4. Peso al nacer: Un peso al nacer mayor a 2.500 gramos estuvo asociado con una disminución del 14% en el riesgo de presentar EDA. Estos eventos implican respectivamente deficiencia nutricional y faltas en la atención de parto, ambas situaciones asociadas a EDA y mortalidad materna respectivamente (68, 69). En un estudio realizado en los años 2005-2007 que evaluó la mortalidad infantil relacionada con EDA en Estados Unidos, Mehal y colaboradores concluyeron que el 86% de los niños que fallecieron presentaron bajo peso al nacer (12).
5. Lactancia materna: Las correlaciones bivariadas mostraron una asociación negativa entre EDA y lactancia materna, como ha sido mostrado en la literatura (70). Sin embargo esta asociación no se encontró en los modelos multivariados, probablemente porque la variable exploró la duración de la lactancia materna, mas no si esta era exclusiva; adicionalmente esta ausencia de asociación podría explicarse porque las otras variables adicionadas al modelo interfirieron con esa asociación

Respecto a las características de la madre y la EDA este estudio encontró respecto a las variables:

1. Edad: las madres más jóvenes reportaron los episodios de EDA más frecuentemente que las madres de mayor edad, lo cual podría explicarse porque las madres más jóvenes tienen menor experticia en el cuidado de sus hijos (71).
2. Educación materna: comparados con los hijos de madres educación superior, los hijos de madres sin educación formal, con educación primaria o con educación secundaria estuvieron 42%, 45% y 29% en mayor riesgo de presentar EDA, respectivamente. Estos hallazgos confirman los resultados reportados en la literatura (54).
3. Ocupación: Los hijos de madres trabajadoras fueron 14% más propensos a presentar EDA que aquellos de madres que no laboraban. Lo anterior soporta a aquellos quienes afirman que el hecho de que la madre trabaje resulta en un detrimento del bienestar de sus hijos. Al respecto, es probable que la ausencia de la madre del hogar asociado con pobre soporte social tenga efectos negativos en la salud infantil (72, 73).
4. Embarazo deseado: Se encontró que los niños que fueron resultado de un embarazo deseado tuvieron 29% menos probabilidad de tener EDA que aquellos fruto de un embarazo no deseado. Se ha encontrado que los hijos de embarazos no deseados son menos proclives a recibir cuidados adecuados (72), y adicionalmente, ser fruto de un embarazo deseado es factor de riesgo para tener bajo peso al nacer (73), el cual a su vez es un factor de riesgo conocido para EDA.

Finalmente, en cuanto a las características del hogar respecto a las siguientes variables:

1. Número de miembros del hogar: hubo una asociación en el análisis bivariado entre EDA y esta variable, pero esta no persistió en el análisis bivariado,

probablemente debido a la evaluación de otras condiciones del hogar asociadas a sobrepoblación.

2. Tipo de residencia: En las correlaciones bivariadas se encontró que los niños que habitan en residencias rurales estuvieron en mayor riesgo de tener EDA, como lo han mostrado otros estudios (74); sin embargo, esta asociación se perdió en los modelos multivariados probablemente debido a la inclusión de la variable saneamiento en el modelo, pues en las áreas rurales hay menor probabilidad de tener fuentes mejoradas de agua e higiene.
3. Familias Nucleares: Niños que vivían en hogares nucleares tuvieron 5% menor probabilidad de presentar EDA, comparados con los niños cuyas familias no eran nucleares. Este resultado es posiblemente secundario a el efecto que tiene la estabilidad social ofrecido por una familia nuclear en la salud infantil.
4. Saneamiento: Se encontró que adecuadas condiciones de saneamiento ayudaron a prevenir la EDA. Este hallazgo ha sido estimado en varios estudios, de tal forma que el 88% de las muertes inducidas por EDA a nivel mundial son atribuibles a inadecuadas fuentes de agua e higiene, así como a condiciones insalubres (75). Adicionalmente, la mayoría de esas muertes (84%), ocurren en niños y en países en desarrollo (44).
5. Índice de riqueza: Aquellos niños que viven en familias con mayor riqueza tuvieron menor probabilidad de presentar EDA, lo cual es consistente con lo reportado en la literatura (76).

Limitaciones

Las encuestas DHS tienen grandes ventajas respecto a la calidad, la comparabilidad y la representatividad de la información. A pesar de esos beneficios, este estudio presenta importantes limitaciones. Primero, la naturaleza transversal del estudio no permite establecer causalidad. Segundo, esta fase de la encuesta no fue ejecutada simultáneamente en los 40 países; aunque nuestro análisis no presentó cambios después de controlar por el año de ejecución,

sabemos del dinamismo de las condiciones sociales, los cuales tienden a cambiar en el tiempo, por lo cual algunas diferencias son esperadas. Tercero, los datos recolectados fueron exclusivamente de la información proporcionada por la madre, las cuales tienen a ser las mejores relatoras de la historia de vida del niño, sin embargo puede haber sesgo en sus relatos. Finalmente, la definición de las variables está limitada la información disponible en la encuesta DHS.

Conclusiones

El estudio de los determinantes fundamentales en salud, “determinantes de determinantes”, podría ser el fundamento a partir del cual nosotros formulamos soluciones promisorias que estén ajustadas a la realidad de las poblaciones. Explorar la asociación entre PIB per cápita, la inequidad y el gasto en salud de los países evaluados en relación con el desarrollo de EDA en niños menores de cinco años provenientes de los 40 países evaluados, todo esto ajustados por características individuales, de la madre y del hogar usando un modelo multinivel nos permitió concluir que:

1. Hay una clara influencia de los factores sociales en la presentación de EDA en niños evaluados.
2. Los factores asociados con mayor riesgo de EDA fueron bajo nivel educativo de la madre, tener una madre trabajadora, la pobreza y la inequidad.
3. Los factores de riesgo asociados con menor riesgo de EDA fueron el género femenino, la mayor edad del niño, tener el esquema de vacunación completo y un peso normal al nacer.
4. Los factores protectores relacionados con la madre, fueron la mayor edad y el embarazo deseado.

5. Respecto a las variables del hogar fueron factores protectores pertenecer a una familia nuclear, contar con fuentes adecuadas de saneamiento y mayor riqueza.
6. Finalmente en relación con las variables del país, el desarrollo económico y la inequidad contribuyen al desarrollo de EDA independientemente de las características del niño, la madre o el hogar.
7. En nuestro estudio el gasto en salud no jugó un papel importante en la aparición de EDA.
8. A pesar que América Latina cuenta con un menor número de países evaluados (7 países) en comparación con el continente asiático, la prevalencia de diarrea fue mayor en los países latinoamericanos, debido a las altas prevalencias que registraron Bolivia y Haití con 25.3% y 22.7% de prevalencia de EDA, respectivamente.
9. En orden de mejorar los resultados en salud en la población infantil estas características de las naciones deben ser tenidas en cuenta.
10. Estos resultados además, contribuyen a los esfuerzos realizados por iniciativas como Child Health Epidemiology Reference Group de la OMS, la cual tiene como fin el hallazgo de los factores asociados con la morbilidad infantil y posibles intervenciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia U. Estado Mundial de la Infancia 2012. Niñas y Niños en un Mundo Urbano. Nueva York 2012. 142 p.
2. The United Nations Children's Fund U, World Health Organization W. Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done 2009. 58 p.
3. Cheng A, McDonald J, Thielman N. Infectious Diarrhea in Developed and Developing Countries. *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2005;39.
4. Garthright W, Archer D, Kvenberg J. Estimates of Incidence and Costs of Intestinal Infectious Diseases in the United States. *Public Health Reports*. 1988.
5. Das JK, Salam RA, Bhutta ZA. Global burden of childhood diarrhea and interventions. *Curr Opin Infect Dis*. 2014;27(5):451-8.
6. Lanata CF, Fischer-Walker CL, Olascoaga AC, Torres CX, Aryee MJ, Black RE, et al. Global causes of diarrheal disease mortality in children <5 years of age: a systematic review. *PLoS One*. 2013;8(9):e72788.
7. Croxen MA, Law RJ, Scholz R, Keeney KM, Wlodarska M, Finlay BB. Recent advances in understanding enteric pathogenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev*. 2013;26(4):822-80.
8. Dennehy PH. Rotavirus infection: an update on management and prevention. *Adv Pediatr*. 2012;59(1):47-74.
9. Nataro JP. Diarrhea among children in developing countries. *Adv Exp Med Biol*. 2013;764:73-80.
10. Santosham M, Chandran A, Fitzwater S, Fischer-Walker C, Baqui AH, Black R. Progress and barriers for the control of diarrhoeal disease. *Lancet*. 2010;376(9734):63-7.
11. Podewils LJ, Mintz ED, Nataro JP, Parashar UD. Acute, infectious diarrhea among children in developing countries. *Semin Pediatr Infect Dis*. 2004;15(3):155-68.
12. Mehal JM, Esposito DH, Holman RC, Tate JE, Callinan LS, Parashar UD. Risk Factors for Diarrhea-associated Infant Mortality in the United States, 2005-2007. *Pediatr Infect Dis J*. 2012;31(7):717-21.
13. Dewey KG, Mayers DR. Early child growth: how do nutrition and infection interact? *Matern Child Nutr*. 2011;7 Suppl 3:129-42.
14. Naciones Unidas N. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2010. Nueva York 2010. 76 p.
15. Fischer-Walker C, Aryee M, Boschi-Pinto C, Black R. Estimating Diarrhea Mortality among Young Children in Low and Middle Income Countries. *PLoS ONE*. 2012;7(1).
16. Wang Y, Zhu J, He C, Li X, Miao L, Liang J. Geographical disparities of infant mortality in rural China. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2012;97(4):F285-90.
17. World Health Organization W. The Treatment of diarrhoea: a manual for physicians and other senior health workers 4th rev. Geneva 2005. 44 p.
18. Muñoz M, Fisher C, Black R. The effect of oral rehydration solution and recommended home fluids on diarrhoea mortality. *International Journal of Epidemiology*. 2010;39.

19. Pawlowski S, Warren C, Guerrant R. Diagnosis and Treatment of Acute or Persistent Diarrhea. *Gastroenterology*. 2009;136:1874–86.
20. Poddar U, Agarwal J, Yachha SK, Srivastava A. Toddler's diarrhea: is it an under-recognized entity in developing countries? *J Trop Pediatr*. 2013;59(6):470-5.
21. Alam S, Mushtaq M. Antibiotic associated diarrhea in children. *Indian Pediatr*. 2009;46(6):491-6.
22. Assa'ad AH. Gastrointestinal food allergy and intolerance. *Pediatr Ann*. 2006;35(10):718-26.
23. Hodges K, Gill R. Infectious diarrhea Cellular and molecular mechanisms. *Gut Microbes*. 2010;1.
24. Clark B, McKendrick M. A review of viral gastroenteritis. *Curr Opin Infect Dis*. 2004;17.
25. Linares A, Velazquez F, Pérez-Schael I, Sáez-Llorens X, Abate H, Espinoza F, et al. Efficacy and safety of an oral live attenuated human rotavirus vaccine against rotavirus gastroenteritis during the first 2 years of life in Latin American infants: a randomised, double-blind, placebo-controlled phase III study. *The Lancet*. 2008.;371.
26. Tate J, Burton A, Boschi-Pinto C, Steele A, Duque J, Parashar U. 2008 estimate of worldwide rotavirus-associated mortality in children younger than 5 years before the introduction of universal rotavirus vaccination programmes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2012;12.
27. Parashar UD, Hummelman EG, Bresee JS, Miller MA, Glass RI. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg Infect Dis*. 2003;9(5):565-72.
28. World Health Organization W. Evaluating household water treatment options: health-based targets and microbiological performance specifications. France2011. 59 p.
29. Bina J, Provenzano D, Wang C, Bina X, Mekalanos J. Characterization of the *Vibrio cholerae* vexAB and vexCD efflux systems. *Arch Microbiol*. 2006;186.
30. World Health Organization W. Cholera, 2010. *Weekly epidemiological record*. 2011.
31. Nguyen T, Van P, Huy C, Nguyen K, Weintraub A. Etiology and epidemiology of diarrhea in children in Hanoi, Vietnam. *International Journal of Infectious Diseases*. 2006;10.
32. World Health Organization W. Guidelines for the control of shigellosis, including epidemics due to *Shigella dysenteriae* 1. Switzerland2005. 64 p.
33. Centers for Disease Control and Prevention C, World Health Organization W. Laboratory Methods for the Diagnosis of Epidemic Dysentery and Cholera. Atlanta1999.
34. Thapar N, Sanderson I. Diarrhoea in Children: an interface between developing and developed countries. *The Lancet*. 2004;363.
35. Traa B, Fischer C, Muñoz M, Black R. Antibiotics for the treatment of dysentery in children. *International Journal of Epidemiology*. 2010;39.

36. Johnston BC, Goldenberg JZ, Vandvik PO, Sun X, Guyatt GH. Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011(11):CD004827.
37. Johnston B, Goldenberg J, Vandvik P, Sun X, Guyatt G. Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2011.
38. Wasserman S, Watson W. Food allergy. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 2011;7 Suppl 1:S7.
39. Boyce J, Assa'ad A, Burks A, Jones S, Sampson H, Wood R, et al. Guidelines for the Diagnosis and Management of Food Allergy in the United States: Report of the NIAID-Sponsored Expert Panel. *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 2010;126.
40. Horwitz P, Finlayson M, Weinstein P. Ramsar Technical Report No. 6 Healthy wetlands, healthy people. Switzerland: 2012.
41. Fewtrell L, Kaufmann RB, Kay D, Enanoria W, Haller L, Colford JM. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2005;5(1):42-52.
42. Moon S, Kwak W, Lee S, Kim W, Oh J, Youn SK. Epidemiological characteristics of the first water-borne outbreak of cryptosporidiosis in Seoul, Korea. *J Korean Med Sci.* 2013;28(7):983-9.
43. World Health Organization W. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. France2006. 104 p.
44. World Health Organization W. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. France2009. 62 p.
45. World Health Organization W, United Nations Children's Fund U. Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. United States of America2000. 80 p.
46. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation WHOaUNCsF. Progress on Sanitation and Drinking-water: 2010 Update. France2010. 55 p.
47. Ejemot R, Ehiri J, Meremikwu M, Critchley J. Hand washing for preventing diarrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2008.
48. Badowski N, Castro CM, Montgomery M, Pickering AJ, Mamuya S, Davis J. Understanding household behavioral risk factors for diarrheal disease in Dar es Salaam: a photovoice community assessment. *J Environ Public Health.* 2011;2011:130467.
49. Fisher S, Kabir B, Lahiff E, Maclachlan M. Knowledge, attitudes, practices and implications of safe water management and good hygiene in rural Bangladesh: assessing the impact and scope of the BRAC WASH programme. *J Water Health.* 2011;9(1):80-93.
50. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia U. Estado Mundial de la Infancia - Edición especial. Conmemoración de los 20 años de la Convención sobre los derechos del niño. Nueva York2008. 92 p.

51. Gurpreet K, Tee GH, Amal NM, Paramesarvathy R, Karuthan C. Incidence and determinants of acute diarrhoea in Malaysia: a population-based study. *J Health Popul Nutr.* 2011;29(2):103-12.
52. Zere E, Kirigia JM, Duale S, Akazili J. Inequities in maternal and child health outcomes and interventions in Ghana. *BMC Public Health.* 2012;12:252.
53. Hatt LE, Waters HR. Determinants of child morbidity in Latin America: a pooled analysis of interactions between parental education and economic status. *Soc Sci Med.* 2006;62(2):375-86.
54. Lamberti L, Fischer Walker C, Noiman A, Victora C, Black R. Breastfeeding and the risk for diarrhea morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2011;11.
55. Prameela KK, Vijaya LR. The importance of breastfeeding in rotaviral diarrhoeas. *Malays J Nutr.* 2012;18(1):103-11.
56. Gribble KD. Mechanisms behind breastmilk's protection against, and artificial baby milk's facilitation of, diarrhoeal illness. *Breastfeed Rev.* 2011;19(2):19-26.
57. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet.* 2008;371(9608):243-60.
58. Sellstrom E, Bremberg S. The significance of neighbourhood context to child and adolescent health and well-being: A systematic review of multilevel studies. *Scandinavian Journal of Public Health.* 2006;34:544-54.
59. Berkman L, Kawachi I. *Social epidemiology.* New York 2000.
60. Bronfenbrenner U. Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist.* 1977;32(7):513-31.
61. Fuller JA, Clasen T, Heijnen M, Eisenberg JN. Shared sanitation and the prevalence of diarrhea in young children: evidence from 51 countries, 2001-2011. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;91(1):173-80.
62. Ahmed SF, Farheen A, Muzaffar A, Mattoo GM. Prevalence of Diarrhoeal Disease, its Seasonal and Age Variation in under- fives in Kashmir, India. *Int J Health Sci (Qassim).* 2008;2(2):126-33.
63. Shah SM, Yousafzai M, Lakhani NB, Chotani RA, Nowshad G. Prevalence and correlates of diarrhea. *Indian J Pediatr.* 2003;70(3):207-11.
64. Raudenbush SW, Bryk AS. *Hierarchical linear models : applications and data analysis methods.* 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Publications; 2002. xxiv, 485 p. p.
65. Parashar UD, Burton A, Lanata C, Boschi-Pinto C, Shibuya K, Steele D, et al. Global mortality associated with rotavirus disease among children in 2004. *J Infect Dis.* 2009;200 Suppl 1:S9-S15.
66. Protection ECD-GfHaC. *Healthy ageing keystone for a sustainable Europe.* European Commission, 2007.
67. 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.* 2012;12:220.
68. Wu G, Bazer FW, Cudd TA, Meininger CJ, Spencer TE. Maternal nutrition and fetal development. *J Nutr.* 2004;134(9):2169-72.
69. Belkacemi L, Nelson DM, Desai M, Ross MG. Maternal undernutrition influences placental-fetal development. *Biol Reprod.* 2010;83(3):325-31.

70. Lamberti LM, Fischer Walker CL, Noiman A, Victora C, Black RE. Breastfeeding and the risk for diarrhea morbidity and mortality. *BMC Public Health*. 2011;11 Suppl 3:S15.
71. Canning JEF, and Emre Ozaltin. Adolescent Girls Health Agenda: Study on Intergenerational Health Impacts” (Harvard School of Public Health, unpublished, 2009).2009.
72. Baydar N, Brooks-Gunn J. Effects of maternal employment and child-care arrangements on preschoolers' cognitive and behavioral outcomes: evidence from the Children of the National Longitudinal Survey of Youth. *Development and Psychopathology*. 1991;27(6):932-45.
73. Berger L, Hill J, Waldfogel J. Maternity leave, early maternal employment and child health and development in the US. *Economic Journal*. 2005;115(501):29-47.
74. El-Gilany AH, Hammad S. Epidemiology of diarrhoeal diseases among children under age 5 years in Dakahlia, Egypt. *East Mediterr Health J*. 2005;11(4):762-75.
75. World Health Organization W. UN-water global annual assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2010: targeting resources for better results. Switzerland2010. 91 p.
76. Wilunda C. Factors associated with diarrhea and acute respiratory infections among children less than 5 years old in Thailand: a secondary analysis of Thailand multiple indicator cluster survey 2006: Chulalongkorn University; 2008.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Ética en Investigación (CEI) de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud (EMCS) de la Universidad del Rosario

Anexo 3. Ecuación del modelo de regresiones multivariadas de Bernoulli (HLM2)

Número máximo de las unidades del Nivel-1= 348,706

Número máximo de las unidades del Nivel-2 40

Número máximo de micro iteraciones= 14

Método de estimación: full PQL

Número máximo de macro iteraciones = 100

Distribution at Level-1: Bernoulli

Especificaciones de la ponderación

	Ponderado?	Variable de Ponderación?	Normalizada?
Nivel 1	Si	SWEIGHT	Si
Nivel 2	Si	WEIGHT2	Si
Precisión	No		

La variable desenlace es EDA

Resumen especificado de los modelos

Modelo Nivel 1

$$\text{Prob}(EDA_{ij}=1|\beta_j) = \phi_{ij}$$

$$\log[\phi_{ij}/(1 - \phi_{ij})] = \eta_{ij}$$

$$\begin{aligned} \eta_{ij} = & \beta_{0j} + \beta_{1j}^*(\text{Género femenino}_{ij}) + \beta_{2j}^*(\text{Edad del niño}_{ij}) + \beta_{3j}^*(\text{Vacunación}_{ij}) \\ & + \beta_{4j}^*(\text{Peso normal al nacer}_{ij}) + \beta_{5j}^*(\text{No pesado al nacer}_{ij}) + \beta_{6j}^*(\text{Duración de la lactancia}_{ij}) \\ & + \beta_{7j}^*(\text{Edad de la madre}_{ij}) + \beta_{8j}^*(\text{No educación de la madre}_{ij}) \\ & + \beta_{9j}^*(\text{Educación primaria}_{ij}) + \beta_{10j}^*(\text{Educación secundaria}_{ij}) + \beta_{11j}^*(\text{Empleo}_{ij}) \\ & + \beta_{12j}^*(\text{Embarazo deseado}_{ij}) + \beta_{13j}^*(\text{Familia nuclear}_{ij}) + \beta_{14j}^*(\text{Residencia urbana}_{ij}) \\ & + \beta_{15j}^*(\text{Índice de riqueza}_{ij}) + \beta_{16j}^*(\text{Año de la encuesta}_{ij}) \end{aligned}$$

Modelo del nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(\text{PIB per cápita }_j) + \gamma_{02}*(\text{Índice GINI }_j) + \gamma_{03}*(\text{Gasto en Salud }_j) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(\text{PIB per cápita }_j) + \gamma_{32}*(\text{Índice GINI }_j) + \gamma_{33}*(\text{Gasto en Salud }_j) + u_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40}$$

$$\beta_{5j} = \gamma_{50}$$

$$\beta_{6j} = \gamma_{60}$$

$$\beta_{7j} = \gamma_{70}$$

$$\beta_{8j} = \gamma_{80} + \gamma_{81}*(\text{PIB per cápita }_j) + \gamma_{82}*(\text{Índice GINI }_j) + \gamma_{83}*(\text{Gasto en Salud }_j) + u_{8j}$$

$$\beta_{9j} = \gamma_{90}$$

$$\beta_{10j} = \gamma_{100}$$

$$\beta_{11j} = \gamma_{110}$$

$$\beta_{12j} = \gamma_{120}$$

$$\beta_{13j} = \gamma_{130}$$

$$\beta_{14j} = \gamma_{140}$$

$$\beta_{15j} = \gamma_{150} + \gamma_{151}*(\text{PIB per cápita }_j) + \gamma_{152}*(\text{Índice GINI }_j) + \gamma_{153}*(\text{Gasto en Salud }_j) + u_{15j}$$

$$\beta_{16j} = \gamma_{160}$$

Vacunación, No educación maternal e Índice de riqueza han sido centrado alrededor de la media grupal.