



DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1155>

Exploración y medición de inequidades en la ocurrencia de eventos adversos hospitalarios en Colombia

Exploration and measurement of inequities in the occurrence of hospital adverse events in Colombia

Kelly Estrada-Orozco^a ; Hernando Gaitán-Duarte^b ; Javier Eslava-Schmalbach^b 

^aUnidad de Investigación en Seguridad del Paciente, Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

^bFacultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Campus Universitario, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Carrera 30 calle 45. Bogotá, Colombia.

E-mail: kpestradao@unal.edu.co

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

Las infecciones asociadas a dispositivos (IAD) son eventos adversos prevenibles que representan un problema crítico en la seguridad del paciente. Estas infecciones, como la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITSAC), la infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter (ISTUAC) y la neumonía asociada a ventilador (NV), pueden estar influenciadas por factores geográficos, régimen de aseguramiento, por sexo y por edad, lo cual favorece riesgos diferenciales y genera otra forma de inequidad en salud.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

Los hallazgos del estudio evidencian importantes desigualdades en la distribución de los eventos reportables con efectos no deseados (EREND) tipo infecciones asociadas a dispositivos (IAD) en Colombia, lo que pone de manifiesto inequidades en la seguridad del paciente. Las diferencias significativas en las tasas de incidencia de eventos como ITSAC y NV, observadas entre municipios y departamentos, reflejan la concentración de riesgos en ciertas áreas, particularmente en regiones como la Pacífica y la Oriental. Esto sugiere que factores estructurales y sociales podrían estar influyendo en estas disparidades.

Los resultados enfatizan la urgencia de implementar estrategias que aborden estas inequidades, priorizando las áreas y grupos más vulnerables para garantizar una atención segura y equitativa.

¿Como citar este artículo?

Estrada-Orozco K, Gaitán-Duarte H, Eslava-Schmalbach J. Exploration and measurement of inequities in the occurrence of hospital adverse events in Colombia. Colombian Journal of Anesthesiology. 2025;53:e1155.

Introducción: Las infecciones asociadas a dispositivos (IAD) son eventos adversos prevenibles que representan un problema crítico en la seguridad del paciente. Estas infecciones, como la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITSAC), la infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter (ISTUAC) y la neumonía asociada a ventilador (NV), pueden estar influenciadas por factores geográficos, régimen de aseguramiento, por sexo y por edad, lo que favorece riesgos diferenciales y genera otra forma de inequidad en salud.

Objetivo: Explorar y medir inequidades en la seguridad del paciente asociadas a IAD en Colombia, utilizando datos del sistema SIVIGILA (2012-2022).

Métodos: Estudio observacional, analítico, basado en datos de ITSAC, ISTUAC y NV reportadas en SIVIGILA. Se estimaron tasas de incidencia mediante metamodelos de efectos aleatorios, ajustando por región, año y días-dispositivo. Las inequidades fueron analizadas formalmente con coeficientes de variación, desviaciones entre grupos, diferencias de riesgos y riesgos relativos entre grupos de comparación (región, grupo etario, municipios).

Resultados: Se revisaron 750 reportes de datos agregados para los eventos de IAD entre 2012 y 2022, con más de 49.101 eventos en todo el país, y son en su mayoría ITSAC (44,4%). Las IAD fueron más frecuentes en hombres (55,2%), el régimen contributivo (49,3%), seguido del régimen subsidiado (42,1%) y solo el 3% ocurrió en personas sin afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). La mortalidad asociada a estos eventos fue del 19,9%. El análisis bivariado y el uso de metamodelos evidenciaron inequidades en la ocurrencia de IAD, especialmente en áreas con menor acceso y recursos. Las IAD presentan inequidades entre departamentos, entre regiones, por sexo y por edad. La mayoría de municipios y departamentos concentraron tasas menores a 3 casos por 1.000 días-dispositivo para ITSAC y NV, pero algunos departamentos están en extremo alejados de este valor con riesgos hasta cuatro veces más altos. ISTUAC tuvo una distribución más homogénea en el riesgo.

Conclusiones: El estudio revela desigualdades importantes en la ocurrencia de IAD en Colombia. Estos hallazgos destacan la necesidad de crear estrategias regionales y focalizadas para mejorar la seguridad del paciente y reducir las inequidades en la atención.

Palabras clave: Infección asociada a dispositivos; Seguridad del paciente; Equidad en salud; Evento adverso; Inequidad.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2025 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction: Device-associated infections (DAIs) are preventable adverse events that represent a critical issue for patient safety. These infections, including central line-associated bloodstream infections (CLABSI), catheter-associated urinary tract infections (CAUTI), and ventilator-associated pneumonia (VAP), can be influenced by geographic factors, insurance schemes, sex, and age, leading to differential risks and creating another form of health inequity.

Objective: To explore and measure inequities in patient safety associated with DAIs in Colombia, using data from the SIVIGILA system (2012–2022).

Methods: This observational, analytical study analyzed data on CLABSI, CAUTI, and VAP reported in SIVIGILA. Incidence rates were estimated using random-effects metamodels adjusted for region, year, and device-days. Inequities were formally assessed using coefficients of variation, group deviations, risk differences, and relative risks across comparison groups (region, age group, municipalities).

Results: A total of 750 aggregate reports covering over 49,101 DAI events from 2012 to 2022 were analyzed. CLABSI accounted for 44.4% of events. DAIs were more frequent among men (55.2%), in the contributory insurance scheme (49.3%), followed by the subsidized scheme (42.1%), with only 3% occurring in individuals without affiliation to the general social security system (SGSSS). Mortality associated with these events was 19.9%. Bivariate analyses and metamodels revealed inequities in DAI occurrence, particularly in areas with lower access and resources. DAIs showed disparities across departments, regions, sexes, and age groups. Most municipalities and departments reported rates below 3 cases per 1,000 device-days for CLABSI and VAP, but some departments exhibited risks up to four times higher. CAUTI showed a more homogeneous risk distribution.

Conclusions: The study highlights significant inequities in the occurrence of DAIs in Colombia. These findings underscore the need for regional and targeted strategies to enhance patient safety and reduce disparities in healthcare.

Keywords: Device-associated infections; Patient safety; Equity in health; Adverse events; Inequity.

INTRODUCCIÓN

La seguridad del paciente constituye un desafío central para la salud pública y es un componente fundamental de la calidad de la atención sanitaria (1,2). Las fallas en los procesos de atención, junto con deficiencias en la seguridad del paciente, incrementan significativamente el riesgo de morbilidad, mortalidad, discapacidad, prolongación de la hospitalización y, por ende, los costos en salud. Estas deficiencias, además, no afectan de manera uniforme a la población, ya que están influenciadas por determinantes sociales ajenos al ámbito estrictamente sanitario. Esto da lugar a desigualdades evitables e injustas, que se consideran inequidades en la seguridad del paciente, y representan una forma adicional de inequidad en salud (3). Por lo tanto, los eventos adversos, muchas veces evitables, no solo generan resultados negativos para los pacientes, sino que también reflejan disparidades estructurales.

En los últimos años, la literatura ha señalado que los resultados negativos en la seguridad del paciente y la incidencia

de eventos adversos están estrechamente relacionados con inequidades de género, raciales, étnicas, educativas y socioeconómicas (4-6). Además, factores como las características del sistema de salud, la naturaleza pública o privada de los servicios y las particularidades institucionales también influyen en la incidencia de eventos reportables con efectos no deseados (EREND), especialmente aquellos considerados prevenibles (7,8). No obstante, las políticas de seguridad del paciente en diversos contextos, incluidas aquellas generadas por los Estados, a menudo no incorporan explícitamente estos factores, lo que limita su capacidad para abordar las brechas de inequidad en la gestión de riesgos y los resultados en seguridad.

En Colombia, uno de los países con mayores niveles de inequidad, no existen estudios que exploren cómo los determinantes sociales afectan la seguridad del paciente. La política de seguridad del paciente, adoptada en 2008 (9), no incluye la equidad como uno de sus principios orientadores, y algunos de sus objetivos podrían incluso perpetuar o ampliar las brechas existentes.

Históricamente, las inequidades en salud han sido medidas principalmente a través de variables relacionadas con acceso, oportunidad y calidad de la atención, dejando de lado los resultados en salud debido a la complejidad de su medición (10,11). Sin embargo, en la última década, varios autores han avanzado en la evaluación de inequidades en salud, incluyendo mediciones relacionadas con EREND y sus complicaciones, especialmente al considerar determinantes sociales que influyen en los resultados en salud (12,13).

Hay diferentes metodologías que se pueden utilizar para evidenciar las desigualdades en salud que existen entre sujetos de diferentes categorías sociales o formas de agrupación. Las mediciones por variables o determinantes pueden hacerse por medio de metodologías en las que se busquen las diferencias o distancias absolutas o relativas de estas variables entre los grupos en los que se sospechen diferencias injustas y evitables, es decir, inequidades. Adicionalmente, se pueden explorar diferencias en la distribución de la variable en la población por medio de proporciones

(índices de desproporcionalidad), o pueden construirse nuevos índices que permitan una apreciación gráfica y cuantitativa del problema (índices bidimensionales o multidimensionales [\(10,11\)](#)).

Las diferencias absolutas son las diferencias o distancias en la presentación de una variable específica, entre las poblaciones o la desviación media relativa, el índice de disparidad y la varianza entre grupos [\(11\)](#). El índice de disimilaridad es otro índice de desigualdad absoluta que pretende conocer la distancia entre diferentes grupos poblacionales respecto a la población global, y la sumatoria de los valores absolutos de esas diferencias las divide por dos. No parece funcionar bien en el contexto de la salud y los grupos socioeconómicos [\(14\)](#). Otras medidas que típicamente permiten la evaluación de las inequidades son: la fracción atribuible poblacional, el riesgo atribuible poblacional, diferencias de riesgo absolutas y ponderadas [\(15\)](#).

El objetivo de este trabajo fue explorar y medir las inequidades en la seguridad de los pacientes durante la atención en instituciones de salud en Colombia. Para ello, se analizaron las IAD, entre ellas las ITSAC, ISTUAC y NV, disponibles desde 2012 en el sistema de vigilancia en epidemiológica en salud pública SIVIGILA en Colombia.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, de una cohorte poblacional expuesta a la atención sanitaria en unidades de cuidado intensivo en Colombia a partir del análisis de bases de datos administrativas (SIVIGILA).

Población de estudio

La población de estudio fueron adultos, población pediátrica y neonatos que recibieron atención sanitaria en unidades de cuidado intensivo e intermedio en Colombia, expuestos a alguno de estos dispositivos

médicos: catéter central, catéter urinario y ventilación mecánica en instituciones de salud en Colombia y que fueron reportados en la base de datos de SIVIGILA entre 2012 y 2022.

Para todos los análisis de esta fase, la fuente de información fue la base de datos del SIVIGILA del Instituto Nacional de Salud (INS) en Colombia. La información sobre los eventos de interés de este estudio son públicos y se encuentran disponibles de manera agregada en los informes de eventos de infecciones asociadas a la atención en salud en el sitio web del INS.

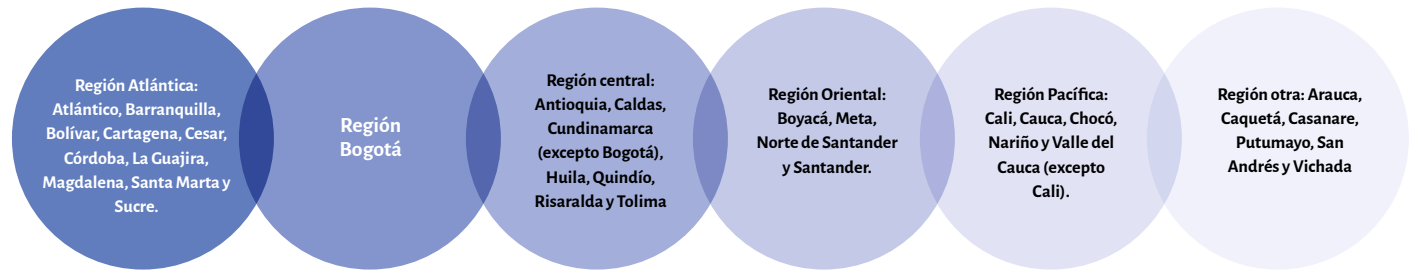
La información que se reporta bajo un protocolo específico de notificación contiene datos individuales o del caso. Las variables analizadas corresponden a características sociodemográficas y clínicas, variables del nivel institucional como lugar de ubicación de la Unidad Primaria Generadora de Datos (UPGD) (departamento y municipios o distritos especiales), variables generales de caracterización del evento como fuente del reporte, fecha de ocurrencia, lugar del reporte, tipo de evento, momento en el que ocurrió el evento durante el curso de atención, número de casos ocurridos por semana epidemiológica, el número de eventos y los días-dispositivo como medida agregada de los casos expuestos. Esto permitió calcular las medidas de riesgo estratificadas por lugar de ocurrencia, tipo de evento, grupos etarios y tipo de establecimiento (UCI neonatal, pediátrica y adulto).

Luego de la extracción de la información en formatos estandarizadas en el programa Excel, se calcularon las medidas de riesgo: incidencia acumulada y tasas de incidencia de acuerdo con la disponibilidad de los datos. Como preparación para el modelamiento y el análisis descriptivo, se hizo una revisión de los formatos de extracción en búsqueda de datos atípicos y datos extremos y se verificaron los mismos. Se realizó el análisis descriptivo de las variables recuperadas. Se presentaron resultados del análisis uni y bivariado de acuerdo con sexo, grupos de edad, lugar de residencia (rural versus urbano), región de ocurrencia, etnia, régimen de aseguramiento, entre otras,

cuando la información permitió esta descripción. El análisis de estas variables se realizó de acuerdo con su naturaleza utilizando medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas o medidas de frecuencia relativa y absoluta para las variables cualitativas. Para todas las variables cuantitativas se realizarán pruebas de bondad de ajuste con Shapiro-Wilk y Shapiro-Francia, así como pruebas gráficas como: histogramas, tallos y hojas, gráficos de cajas y bigotes y densidad de Kernel.

Para las tasas de incidencia de las IAD se utilizaron 1) cálculos directos obtenidos del reporte de la información en los boletines epidemiológicos, y 2) se realizaron metamodelos de efectos aleatorios para calcular la incidencia combinada y tasa de incidencia combinada considerando la variabilidad entre los años de reporte 2012 a 2022, las regiones geográficas e instituciones donde ocurre el evento (clúster por UPGD y región) y los grupos etarios, ponderando por la inversa de la varianza de cada incidencia incluida en el modelo [\(16\)](#). El método de varianza inversa para la estimación combinada de la incidencia y tasa de incidencia pondera las tasas de incidencia individuales por el inverso de su varianza, dando mayor peso a las estimaciones con mayor precisión. En todos los casos se utilizó la corrección de doble arcoseno utilizando el método de Freeman-Tukey. Este método de corrección se aplica para estabilizar la varianza y hacer que la distribución de los datos se aproxime mejor a una distribución normal, que es necesario como supuesto para aplicar los métodos estadísticos del metaanálisis. Freeman-Tukey está indicada cuando los datos de incidencia son muy bajos, o cuando hay muchos eventos raros e incluso ceros [\(17\)](#).

La incidencia de los eventos de interés IAD fue estimada por subgrupos realizando metamodelos de acuerdo con la región de ocurrencia ([Figura 1](#)), edad y ubicación de la institución donde se recibió atención. Todos los resultados de los modelos fueron presentados con su

Figura 1. Departamentos y municipios que pertenecen a las regiones seleccionadas para el análisis.

Fuente: Autores.

intervalo de confianza del 95 %. Se utilizó el software estadístico STATA versión 16®.

Para la exploración de las inequidades se realizaron dos tipos de análisis, uno exploratorio, que consideró los resultados de cada tipo de evento de interés IAD por subtipos como: ISTUAC, ITSAC y NV, que permitió explorar inequidades interregionales y entre grupos etarios, régimen de aseguramiento y procedencia o lugar de residencia. Para ello, todas las medidas de incidencia fueron llevadas a la misma unidad de medida (tasas $\times$ 1.000 días-dispositivo o exposición) con el fin de hacerlas comparables y se realizó un análisis bivariado, adicionalmente, como segundo análisis, mediante el software Health Equity Assessment Tool Plus (18) y STATA 16®, se calculó la varianza y desviación entre los grupos de comparación, los coeficientes de variación, las diferencias entre grupos, así como los riesgos relativos para la ocurrencia de los EREND intrarregiones, y entre regiones con el mejor y peor resultado de seguridad (15).

RESULTADOS

Se realizó el análisis de las medidas agregadas entre 2012 y 2022 reportadas por el INS, de acuerdo con el reporte obligatorio. En total, se revisaron 750 reportes de datos agregados para los eventos de IAD, con más de 49.101 eventos no deseados analizados ocurridos en todo el país, siendo en su mayoría

infección del torrente sanguíneo asociada a catéter central (ITSAC) (44,4 %) (Tabla 1).

Respecto a la caracterización sociodemográfica, para el caso de las IAD, en general, se encontró que fueron más frecuentes en hombres (55,2 %), en el régimen contributivo (49,3 %), seguido del régimen subsidiado (42,1 %) y solo el 3 % ocurrió en personas sin afiliación al SGSSS. La mortalidad asociada a estos eventos fue de 19,9 %.

En el grupo, en más del 96 % de los casos la raza fue "otra" y su ocurrencia fue principalmente en cabecera municipal.

Se analizaron las ITSAC, ISTUAC y la NV en las UCI y en algunas unidades de cuidado intermedio que reportaron datos para población adulta, pediátrica y neonatos.

La estimación de una medida combinada, considerando la variación temporal

y entre grupos (UCI, UCI intermedia y subgrupos de población), utilizando modelos de efectos aleatorios, permitió calcular la tasa de incidencia (TI) de ITSAC para Colombia en todo el periodo con resultado de 2,9 (IC 95 % 2,6-3,2) casos $\times$ 1.000 días-catéter. El mismo procedimiento se realizó para la medida por subgrupos de población, y fue de 2,9 para población adulta (IC 95 % 2,5-3,4), pediátrica 3,4 (IC 95 % 3,0-3,9) y en neonatos 2,0 (IC 95 % 1,3-2,7) casos $\times$ 1.000 días-catéter central.

También fue posible estimar la TI de este EREND, de acuerdo con las regiones, explorando algunas diferencias en el comportamiento de las mismas. Se encontraron variaciones importantes en las TI de las regiones, y fueron más elevadas en Bogotá y la región Pacífica (2,7 y 2,5 casos $\times$ 1.000

Tabla 1. Distribución de los EREND tipo IAAS en Colombia en el periodo 2012-2022.

Tipo de EREND	n: 49.101	
	n	Proporción (%)
Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter central (ITSAC)	21.798	44,4
Infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter (ISTUAC)	11.866	24,2
Neumonía asociada a ventilador (NV)	15.437	31,4

EREND: Evento reportable con efecto no deseado. IAAS: Infección asociada a la atención en salud.

Fuente: Autores.

días-catéter, respectivamente) y las más bajas en la región denominada "Otra" (0,5 IC 95 % 0,0-2,0 casos $\times$ 1.000 días-catéter).

La ISTUAC por otra parte, tuvo una TI para Colombia en todo el periodo de 2,1 (IC 95 % 1,9-2,4) casos $\times$ 1.000 días-catéter urinario. La medida por subgrupos de población fue adultos 2,2 (IC 95 % 1,9-2,6) y pediátrica 2,0 (IC 95 % 1,7-2,3) casos $\times$ 1.000 días-catéter urinario.

Se estimó la TI de ISTUAC de acuerdo con las regiones, explorando algunas diferencias en el comportamiento de las mismas. Como resultado se encontraron variaciones importantes en las TI de las regiones, y son más elevadas en la región Oriental y la región Pacífica (1,8 y 1,5 casos $\times$ 1.000 días-catéter) y las más bajas en la región denominada Otra (< 0,01 casos $\times$ 1.000 días-catéter).

Finalmente, la estimación de la medida combinada de la TI de NV para Colombia en todo el periodo fue 2,1 (IC 95 % 1,7-2,5) casos $\times$ 1.000 días-ventilador. La medida por subgrupos de población adulta fue 3,5 (IC 95 % 3,0-4,1), pediátrica 1,6 (IC 95 % 1,3-1,8) y neonatal 0,8 (IC 95 % 0,5-1,3) casos $\times$ 1.000 días-ventilador.

La TI de este EREND, de acuerdo con las regiones, explorando algunas diferencias en el comportamiento de las mismas, dejó ver algunas variaciones importantes en las TI, y fueron más elevadas en la región Pacífica (2,3 casos $\times$ 1.000 días-catéter) y las más bajas en la región Bogotá (0,1 casos $\times$ 1.000 días-catéter).

Comportamiento de los EREND intrarregión

Las seis regiones que se construyeron para el análisis fueron: Atlántica, Bogotá, Central, Oriental, Pacífica y Otra. Esta última categoría incluyó varios de los departamentos donde se anticipó una prestación de los servicios de salud diferente debido a sus características geográficas, culturales y contextos particulares. Para el análisis, se exploró la variabilidad en las medidas estimadas de la incidencia de los eventos

asociados a la atención sanitaria, específicamente lo relacionado con infecciones asociadas a dispositivos en las seis regiones construidas para el análisis.

Región Atlántica

Para toda la región Atlántica se estimó una tasa de incidencia de ITSAC de 2 casos $\times$ 1.000 días-catéter central (IC 95 % 1,7-2,24). Intrarregión se obtuvieron varias diferencias encontrando cifras o tasas de incidencia tan elevadas como en el caso de Cesar, con una tasa incidencia de 6,1 (IC 95 % 4,2-8,2), y valores tan bajo como el departamento del Atlántico sin Barranquilla (<0,01), La Guajira con 0,1 y Sucre con 0,8.

Para las ISTUAC también se encontraron diferencias importantes intrarregión, explicadas por valores tan altos en Magdalena con una tasa de incidencia combinada de 3,2 (IC 95 % 1,2-6,2) casos por 1.000 días-catéter urinario, mientras que los departamentos de Atlántico (sin Barranquilla) y Bolívar (sin Cartagena), tienen tasas de incidencias tan bajas como <0,01 en el caso de Atlántico y 0,2 en el caso de Bolívar.

Para el caso de las NV, la TI combinada de la región fue de 1,1 (IC 95 % 0,8-1,14) casos $\times$ 1.000 días-ventilador; se encontraron disparidades en la región con valores tan elevados en la tasa de incidencia combinada en el caso de Sucre 2,7 (IC 95 % 1,7-4) mientras que en otros departamentos fue bastante, baja como en el caso de Atlántico y Magdalena que fue <0,01 o en el caso de La Guajira que fue de 0,2 casos $\times$ 1.000 días-ventilador.

Las variaciones intrarregión no solo se observaron entre los departamentos y municipios, sino también a partir de la población o grupos de riesgo; se encontró que para el caso de la ITSAC la tasa de incidencia en la población pediátrica fue la más alta como medida combinada del riesgo, siendo de 3,0 (IC 95 % 2,1-4) casos $\times$ 1.000 días-catéter seguido de la tasa de incidencia en adultos que fue igual a 2,2 (IC 95 % 1,7-2,8) casos $\times$ 1.000 días-catéter; la tasa de incidencia en el grupo de neonatos fue de 1,3

(IC 95 % 0,9-1,7) casos $\times$ 1.000 días-catéter.

En el caso de la ISTUAC, la población adulta tuvo el mayor riesgo de eventos; se encontró una tasa de incidencia de 1,4 (IC 95 % 1,1-1,7) que fue el doble del riesgo en población pediátrica (0,7 casos $\times$ 1.000 días-catéter). La misma tendencia de riesgos se observó con la NV, siendo seis veces más alto en adultos que en la población pediátrica y 13 veces más alto que la población neonatal (2,6 vs. 0,4 y 0,2, respectivamente).

Región Bogotá

Para el caso de la región Bogotá la tasa de incidencia combinada de ITSAC fue de 2,7 (IC 95 % 2,3-3,0) casos $\times$ 1.000 días-catéter, mientras que para la ISTUAC la tasa de incidencia combinada fue de 0,9 (IC 95 % 0,6-1,1). Un valor mucho más bajo fue el de las NV, que en su medida combinada tuvo una tasa de incidencia de 0,1 (IC 95 % 0,0-0,3).

También se estimó la medida combinada de riesgo para cada uno de estos eventos de acuerdo con subgrupos de población. Para el caso de la ITSAC, se encontraron valores muy similares en las tres subpoblaciones: adultos, pediátrica y neonatal, siendo para cada uno de los casos de 2,7. Para el caso de las ISTUAC, la cifra fue predominantemente más alta en adultos correspondiendo a una tasa de incidencia de 1,8 casos $\times$ 1.000 días-catéter urinario versus 0,2 en la población pediátrica. Para NV se mantiene mucho más alta en la población adulta con una tasa de incidencia combinada de 1,7 (IC 95 % 1,3-2,2) versus la población neonatal que fue de tan solo 0,4 (IC 95 % 0,2-0,5).

Región Central

En el caso de la ITSAC se encontró que el departamento con más alto riesgo es Caldas con una medida combinada de 3,2 (IC 95 % 2,4-4,1) casos $\times$ 1.000 días-catéter, seguido por Antioquia con 2,9 (IC 95 % 2,5-3,4) frente a medidas de bajo riesgo dado por una tasa de incidencia de 0,1 (IC 95 % 0,0-0,4), en el caso del Tolima.

Para la ISTUAC, Antioquia sobresale por su alta tasa de incidencias estimada de manera combinada en 2,4 (IC 95 % 2,0-2,8) casos $\times$ 1.000 días-catéter, que fue el doble de los valores reportados en departamentos como Tolima y Caldas. En este EREND, el Quindío tiene los valores más bajos con una tasa de incidencia estimada menor a 0,01 casos $\times$ 1.000 días-catéter.

Para el caso de la NV, persisten Caldas y Antioquia con tasas de incidencia elevadas frente al resto de los departamentos que componen esta región, con valores de 3,0 para Antioquia y de 3,2 para Caldas. De este evento, el riesgo más bajo se observó en Cundinamarca con una tasa de incidencia de 0,4 (IC 95 % 0,1-0,8).

La variación intrarregión en las TI también se exploró en los grupos de población, con valores especialmente elevados en la población adulta respecto al resto de la población en los eventos ISTUAC y NV; sin embargo, la población neonatal presentó la tasa de incidencia más alta de ITSAC con valores de 2,4 (IC 95 % 1,9-3,0).

Región Oriental

Esta región mostró una variabilidad mucho menor respecto a la tasa de incidencia de las ITSAC, mayor para Santander (2,1), seguido por Norte de Santander y Meta, cada uno de ellos con una tasa de incidencia combinada de 1,9. Para toda la región se estimó una tasa de incidencia de 1,8 (IC 95 % 1,6-2,1) casos $\times$ 1.000 días-catéter central.

Para las ISTUAC se encontró una variabilidad importante entre los departamentos que conforman la región, y es mucho mayor en Boyacá con una tasa de incidencia combinada de 3,1 (IC 95 % 2,7-3,5). La tasa combinada para la región de este evento fue de 1,8 (IC 95 % 1,4-2,1) casos $\times$ 1.000 días-catéter.

En el caso de la NV también se encontró una variabilidad importante en la TI, y es más alta Santander, con una tasa de incidencia combinada de 2,0 (IC 95 % 1,5-2,7) comparada con el Meta en el que solo se ob-

tuvo una tasa de incidencia combinada en 0,1 (IC 95 % 0,0-0,9).

Una vez más se hizo el análisis según los subgrupos de población y se obtuvo que la población adulta para los tres eventos fue la que presentó el mayor riesgo con tasas de incidencia de 2,2 para la ITSAC, 2,1 en ISTUAC y 3,5 para la NV, esta última casi tres veces más alta que para la población neonatal y la población pediátrica.

Región Pacífica

Se observaron valores consistentemente altos en Cauca, Nariño y Valle, estos dos últimos con los valores más altos de ITSAC en comparación con el Chocó, cuya tasa de incidencia combinada fue de 0,3. En Chocó se encontraron sistemáticamente valores más bajos de las tasas de incidencia para cada uno de los tres eventos.

Para el caso de la ISTUAC, los valores más elevados se encontraron en Valle del Cauca y Nariño y los valores más bajos en el Chocó. Para el caso de la NV, Valle y Nariño también mostraron los valores más elevados en su tasa de incidencia: 2,6 y 2,8, respectivamente.

Frente a la tasa de incidencia de acuerdo con la población, se encontraron riesgos similares para los grupos de población analizados en los eventos ITSAC e ISTUAC, mientras que para el caso de la NV en la población adulta la tasa de incidencia fue un poco más del doble que para la población pediátrica y la población de neonatal (3,2 versus 1,4 versus 1,6, respectivamente).

Región Otra

Se registraron tasas especialmente variables, entre ellas con valores extremos como en el caso de Putumayo que presentó una tasa de incidencia de 8,4 para la ITSAC frente a valores menores de 0,01 casos $\times$ 1.000 días-catéter como en el caso de San Andrés y Vichada.

Para el evento de ISTUAC los valores más altos se encontraron en Putumayo nuevamente, con una tasa de incidencia de 1,9, mientras que en la mayoría de los departamentos esta tasa de incidencia fue menor de 0,2 casos $\times$ 1.000 días-catéter urinario.

En el caso de la NV se encontraron valores muy disímiles, y es Arauca el departamento que presentó la tasa de incidencia más alta con 13,8 casos $\times$ cada 1.000 días-ventilador (IC 95 % 9,8-18,4). En otros departamentos esta tasa fue menor de 0,01 casos $\times$ 1.000 días ventilador.

El análisis intrarregión para este grupo de departamentos en el que se evaluó la tasa de incidencia según los grupos poblacionales se encontró que para la ITSAC la población pediátrica fue la más afectada con una tasa de incidencia de 13,1 (IC 95 % 3,3-27,9), en comparación con la población adulta cuya tasa de riesgo fue de 1,9 (IC 95 % 0,3-4,4). Para el caso de la ISTUAC, el riesgo más alto fue para la población adulta con 0,8 casos $\times$ 1.000 días-catéter urinario. Para el evento de NV nuevamente el grupo de adultos fue el más comprometido con una tasa de incidencia de 3,9 (IC 95 % 1,4-7,4).

Exploración de las inequidades en EREND IAD

La exploración de las diferencias entre departamentos, municipios y regiones, así como por poblaciones, permitió no solo reconocer las diferencias existentes en cuanto a la ocurrencia de este tipo de EREND, sino también estimar la magnitud de estas diferencias.

Con respecto a la exploración de las inequidades en las medidas que fueron estimadas a partir de los modelos de efectos aleatorios para las infecciones asociadas a la atención en la salud tipo IAD se logró observar en dos de estos eventos (ITSAC y NV) una distribución asimétrica respecto a los municipios y departamentos en los cuales se calcularon estas tasas de incidencia.

Figura 2. Distribución gráfica de las diferencias en el riesgo de ocurrencia de IAD en Colombia.

ISTUAC: infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter; **ITSAC:** infección del torrente sanguíneo asociada a catéter; **NV:** neumonía asociada a ventilador.

Fuente: Autores.

Como se observa en la **Figura 2**, sobre los casos de ITSAC, es notable la concentración de los departamentos y municipios hacia el extremo izquierdo de la gráfica, que corresponde a un menor riesgo del EREND (menos de tres casos $\times$ 1.000 días-catéter); sin embargo, a partir de este valor se encuentra una frecuencia de municipios y departamentos menor (cuatro de los departamentos), dejando ver una distribución asimétrica.

Esta misma tendencia se puede observar con el evento de NV, en la que la mayoría de los municipios y departamentos concentran valores de TI menores de tres casos $\times$ 1.000 días-catéter, mientras que hay pocos departamentos y municipios en los extremos de esta concentración, con grandes diferencias entre los extremos.

No fue regla esta tendencia para los casos de ISTUAC en los que se observa una menor proporción de datos extremos y el riesgo se encontró homogéneamente distribuido a lo largo de todos los departa-

mentos y municipios que se incluyeron en el análisis (**Figura 2**).

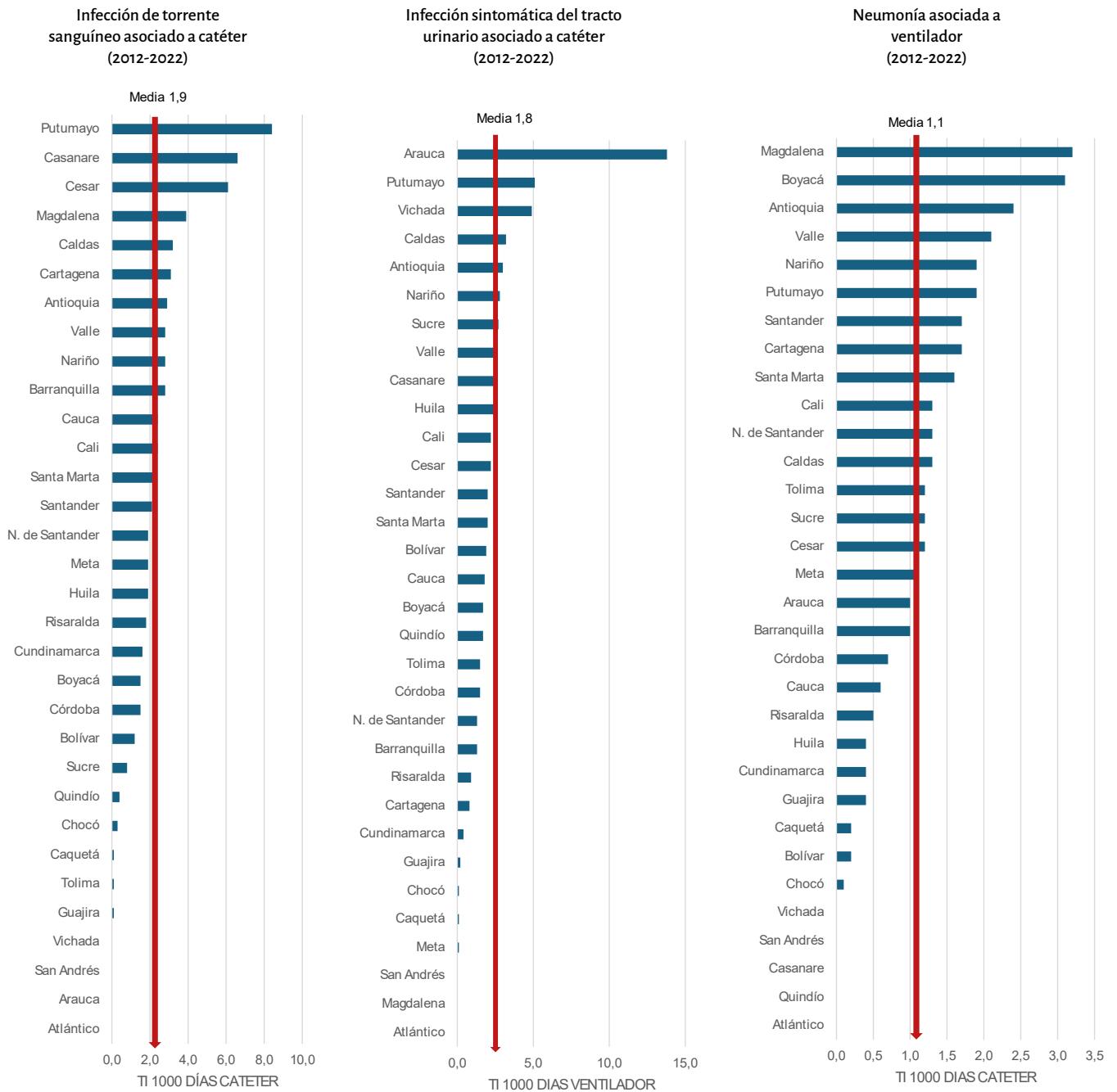
Una vez se realizó el análisis respecto a una medida de referencia (la mediana de estos valores) para cada uno de los tipos de IAD como se observa en la **Figura 3**, es notable que existe una gran proporción de departamentos y municipios que excede este riesgo mediano en el país tanto en la ITSAC y en ISTUAC; sin embargo, no es el caso para la NV de la que hay una menor proporción de departamentos y de municipios que excede en este valor, aunque se aprecia el exceso de riesgo de manera significativa para uno de los departamentos.

Cuantificación de las inequidades en los EREND tipo IAAS en Colombia

Luego de la exploración de posibles inequidades, se procedió con el análisis para la cuantificación de las mismas y determinar

diferencias significativas en la presentación de estos eventos. Se inició con la cuantificación de diferencias en el interior del país, comparando el riesgo de presentación de los EREND priorizados en los diferentes departamentos y municipios de Colombia, para los que se tiene información en los sistemas de vigilancia. En este primer nivel de análisis se compararon las estimaciones de riesgo (incidencias y tasa de incidencia) durante el periodo 2012-2022. Para todos los tipos de EREND consecuencia de las IAD se encontraron diferencias significativas; las más amplias son las generadas por NV con una diferencia de riesgo de 11,7% ($p < 0,001$) y un RR de 6,6 ($p < 0,001$). Las ITSAC y ISTUAC también presentaron enormes diferencias.

Las diferencias persisten al realizar un análisis agregado según las regiones de interés para este proyecto. Se encontraron nuevamente diferencias significativas para todos los EREND estudiados, y son más

Figura 3. Distribución del riesgo de IAD en los departamentos y municipios, frente a la media nacional

La línea roja representa la mediana nacional para la incidencia de cada uno de los eventos de análisis.

IAAS: Infección asociada a la atención en salud.

Fuente: Autores.

Tabla 2. Magnitud de las inequidades en la ocurrencia de EREND tipo IAAS en Colombia (periodo de análisis 2012-2022).

Contexto	Dimensión	Indicador	Diferencia de riesgo*	Razón de riesgo (RR)*	Valor de p
Inequidades entre departamentos y municipios	IAD	ITSAC	5,5**	2,9	< 0,001
Inequidades entre departamentos y municipios	IAD	ISTUC	1,1**	1,5	< 0,001
Inequidades entre departamentos y municipios	IAD	NV	11,7**	6,6	< 0,001
Inequidades entre regiones	IAD	ITSAC	2,3**	6,8	< 0,001
Inequidades entre regiones	IAD	ISTUC	1,8**	180	< 0,001
Inequidades entre regiones	IAD	NV	2,2**	23	< 0,001
Inequidades entre grupos de población	IAD	ITSAC	1,4**	1,7	> 0,05
Inequidades entre grupos de población	IAD	ISTUC	0,2**	1,1	> 0,05
Inequidades entre grupos de población	IAD	NV	2,7**	4,4	< 0,001

*Diferencia o razón entre el menor riesgo y mayor riesgo del conjunto de datos; ** Casos × 1.000 días dispositivo.

IAD: infección asociada a dispositivo; ISTUC: infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter; ITSAC: infección del torrente sanguíneo asociada a catéter; NV: neumonía asociada a ventilador.

Fuente: Autores.

evidentes las diferencias en las ISTUC (RR 180), las NV (RR 23) y las ITSAC (RR 6,8) ($p < 0,001$ en todas las medidas), sobresaliendo para todos los EREND regiones que empiezan a presentar mayores riesgos de forma sistemática, como es el caso de la región Pacífica, región Otra y la región Oriental. Finalmente, se realizó una comparación de la medida de riesgo de acuerdo con los grupos de población en Colombia, para las ITSAC, ISTUC y NV. Se encontró que tan solo para NV existieron diferencias significativas en el riesgo de ocurrencia entre los grupos con un RR de 4,4. Los detalles de este análisis se presentan en la [Tabla 2](#).

DISCUSIÓN

Los hallazgos del estudio evidencian importantes desigualdades en la distribución de los EREND tipo infecciones asociadas a

dispositivos (IAD) en Colombia, lo que pone de manifiesto inequidades en la seguridad del paciente. Las diferencias significativas en las tasas de incidencia de eventos como ITSAC y NV, observadas entre municipios y departamentos, reflejan la concentración de riesgos en ciertas áreas, particularmente en regiones como la Pacífica y la Oriental. Esto sugiere que factores estructurales y sociales podrían estar influyendo en estas disparidades.

La distribución asimétrica en ITSAC y NV, con una mayor concentración de municipios en niveles bajos de incidencia, pero algunos departamentos con riesgos elevados, resalta la necesidad de intervenciones focalizadas. En contraste, el riesgo más homogéneo observado en ISTUC podría indicar un manejo más uniforme de este evento a escala nacional, aunque sigue siendo preocupante la proporción de municipios y departamentos que exceden la mediana de riesgo.

El análisis agregado por regiones refuerza la idea de inequidades sistemáticas, con regiones como la Pacífica destacándose por su mayor riesgo. Estudios previos en Colombia sobre las inequidades en salud no solo demuestran que también hay diferencias en los resultados en salud en las regiones, sino que también las regiones de Amazonía y Pacífico exhiben los más bajos indicadores de salud y equidad ([19,20](#)). Este patrón podría estar relacionado con limitaciones en recursos, infraestructura y acceso a atención oportuna y de calidad. Las diferencias por grupos poblacionales, aunque menos consistentes, subrayan la necesidad de considerar determinantes sociales específicos en la planificación de políticas públicas.

Cada vez más estudios internacionales reportan inequidades en la ocurrencia de eventos adversos en salud, evidenciando que factores como la raza, la edad, la ubicación geográfica y el nivel de ingreso están asociados con mayores riesgos de sufrir

estos eventos (21,22); por ejemplo, poblaciones afrodescendientes y comunidades rurales presentan mayores tasas de complicaciones médicas debido a barreras en el acceso y la calidad de la atención sanitaria. Asimismo, las personas mayores y aquellos con menor nivel socioeconómico suelen enfrentar dificultades adicionales para recibir tratamientos oportunos y efectivos (4-6).

En el contexto colombiano, las inequidades en salud ampliamente documentadas sugieren que es esperable la existencia de desigualdades en la ocurrencia de eventos adversos. Dado que las inequidades en salud y en la seguridad del paciente comparten determinantes sociales comunes, como el acceso desigual a servicios, las condiciones socioeconómicas y las diferencias en la infraestructura de salud, es necesario abordar estas causas subyacentes. El fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y la implementación de políticas públicas que reduzcan las brechas regionales y poblacionales son esenciales para garantizar una atención más equitativa y segura.

En conjunto, los resultados enfatizan la urgencia de implementar estrategias que aborden estas inequidades, priorizando las áreas y grupos más vulnerables para garantizar una atención segura y equitativa.

Este estudio se destaca por su diseño novedoso, el uso de análisis estadísticos robustos y métodos avanzados para explorar la concentración de riesgos e inequidades en los EREND. Sin embargo, una limitación importante es el uso de datos secundarios de sistemas de vigilancia, los cuales pueden estar sujetos a subregistro y variabilidad en la calidad del reporte.

CONCLUSIONES

Este estudio aporta evidencia clave sobre las inequidades en los EREND en Colombia, destacando áreas y poblaciones vulnerables. Los hallazgos pueden orientar estrategias clínicas para reducir riesgos, fortalecer la gestión del riesgo basada en datos y promover políticas en seguridad del paciente que consideren determinantes sociales,

mejorando así la equidad y la calidad en la atención sanitaria.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aval de comité de ética

El estudio cuenta con el aval del Comité bajo el acta CE-0108-22, del 28 de julio de 2022, de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

RECONOCIMIENTOS

Contribución de los autores:

KEO: propuso la idea de investigación, dirigió el estudio y realizó el análisis de datos.

HG y JES: participaron en el análisis de los datos y los resultados obtenidos. Todos los

autores contribuyeron a la interpretación de los resultados y a la redacción del artículo.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarado por los autores.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado por los autores.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Presentaciones

Ninguna declarado por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la salud (OMS). Reto mundial en pro de la seguridad del paciente. OMS; 2005.
2. Runciman B, Merry A, Walton M. Safety and ethics in healthcare: A guide to getting it right. Hampshire: CRC Press; 2007. <https://doi.org/10.1201/9781315607443>.
3. Estrada-Orozco K, Gaitán-Duque H, Eslava-Schmalbach J. Patient safety as a public health problem. Colombian Journal of Anesthesiology. 2024;52. <https://doi.org/10.5554/22562087.e1096>.
4. Okoroh JS, Uribe EF, Weingart S. Racial and ethnic disparities in patient safety. J Pat Safety. 2017;13(3):153-61. <https://doi.org/10.1097/PTS.000000000000133>.
5. Shen JJ, Cochran CR, Mazurenko O, Moseley CB, Shan G, Mukalian R, et al. Racial and insurance status disparities in patient safety indi-

- cators among hospitalized patients. *Ethn Dis*. 2016;26(3):443-52. <https://doi.org/10.18865/ed.26.3.443>.
6. Piccardi C, Detollenaere J, Vanden Bussche P, Willems S. Social disparities in patient safety in primary care: a systematic review. *Int J Equity Health*. 2018;17(1):114. <https://doi.org/10.1186/s12939-018-0828-7>.
 7. Stockwell DC, Landrigan CP, Toomey SL, Westfall MY, Liu S, Parry G, et al. Racial, ethnic, and socioeconomic disparities in patient safety events for hospitalized children. *Hosp Pediatr*. 2019;9(1):1-5. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2018-0131>.
 8. Gardener H, Leifheit EC, Lichtman JH, Wang Y, Wang K, Gutierrez CM, et al. Racial/ethnic disparities in mortality among medicare beneficiaries in the FL - PR CR eSD Study. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(1):e009649. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009649>.
 9. Ministerio de la Protección Social. Lineamientos para la implementación de políticas en seguridad del paciente. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2008.
 10. Eslava-Schmalbach JH, Buitrago-Gutiérrez G, Rincón-Rodríguez CJ. Inequidad de la mortalidad evitable. Conceptos, desarrollo y medición. Primera Edición. Bogotá: Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia; 2014.
 11. Eslava-Schmalbach J, Buitrago G. La medición de desigualdades e inequidades en salud. *Rev Colomb Psiquiat*. 2010;39:771-81.
 12. Marmot M. Achieving health equity: from root causes to fair outcomes. *Lancet*. 2007;370(9593):1153-63. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61385-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61385-3).
 13. Marmot M WR. Social determinants of health. Oxford: Oxford Press; 2005.
 14. Wagstaff A, Paci P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med*. 1991;33(5):545-57. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(91\)90212-u](https://doi.org/10.1016/0277-9536(91)90212-u).
 15. Schlotheuber A, Hosseinpoor AR. Summary measures of health inequality: a review of existing measures and their application. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(6):3697. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063697>.
 16. Mora-Moreo L, Estrada-Orozco K, Espinosa O, Melgarejo LM. Characterization of the population affiliated to the subsidized health insurance scheme in Colombia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Equity in Health*. 2023;22(1):28. <https://doi.org/10.1186/s12939-022-01818-x>.
 17. Barker TH, Migliavaca CB, Stein C, Colpani V, Falavigna M, Aromataris E, et al. Conducting proportional meta-analysis in different types of systematic reviews: a guide for synthesizers of evidence. *BMC Med Res Methodol*. 2021;21(1):189. <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01381-z>.
 18. World Health Organization. Health Equity Assessment Tool (HEAT): Software for exploring and comparing health inequalities in countries. 3.0 ed. Geneva: World Health Organization; 2019.
 19. Banco de la República. La salud en las regiones colombianas: inequidad y morbilidad. Bogotá: Banco de la República; 2014.
 20. Rodríguez Hernández JM, Ariza Ruiz LK, Castro Barbudo D, Vivas Sánchez P, Matallana Gómez MA, Gómez Hernández LJ, et al. Analysis of inequalities and inequities in maternal mortality in Chocó, Colombia. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph20126095>.
 21. Hoops K, Pittman E, Stockwell DC. Disparities in patient safety voluntary event reporting: A scoping review. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2024;50(1):41-8. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2023.10.009>.
 22. Hegde S, Carlos RC. Ethnic disparities in adverse events of chemotherapy for breast cancer: A scoping review. *J Clin Oncol*. 2022;40(16_suppl):e18524-e. https://doi.org/10.1200/JCO.2022.40.16_suppl.e18524