

**ARTÍCULO ORIGINAL****Riesgo de aparición de eventos de enfermedad diarreica aguda en provincia Guantánamo. Estratificación epidemiológica****Event risk of acute diarrheal disease in Guantanamo province. Epidemiological stratification**

Dr. Remigio Segura Prevost<sup>1</sup>, Dra. Yanelis Galvez Velazquez<sup>2</sup>, Dra. Idania Reyes Matos<sup>3</sup>, Dra. Damaris Gómez Torres<sup>4</sup>, Dr. Eduardo Sánchez Lara<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Especialista de II Grado en Medicina General Integral e Higiene y Epidemiología. Máster en Epidemiología. Asistente. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Medicina General Integral e Higiene y Epidemiología. Instructor. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba

<sup>3</sup> Especialista de I Grado de Higiene General. Máster en Enfermedades Infecciosas. Asistente. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba

<sup>4</sup> Especialista de I Grado en Higiene y Epidemiología. Máster en Enfermedades Infecciosas. Asistente. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba

<sup>5</sup> Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Máster en Medicina Ocupacional. Unidad Municipal de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba

---

**RESUMEN**

Las enfermedades diarreicas agudas constituyen un problema de salud preocupante en el individuo, la familia y en entornos sociales. Es por ello que se realizó un estudio en el período de octubre de 2012 a febrero de 2013 en la provincia Guantánamo, con la finalidad de estimar el orden desfavorable de los municipios respecto al riesgo de aparición de dicha enfermedad en la provincia Guantánamo. Se utilizó el método de estratificación epidemiológica a través del cálculo de un índice resumido, lo que implicó trabajar con los municipios como grupos poblacionales y

como indicadores, la morbilidad de enfermedades diarreicas agudas, los resultados microbiológicos de muestras de agua y alimentos con aislamiento de gérmenes patógenos, la población no beneficiada con acueducto, la población en riesgo por estar expuesta a fosas y a enfermar de cólera. Los resultados indicaron a los municipios de Niceto Pérez y Guantánamo como el estrato muy desfavorable. Finalmente se emitieron conclusiones y recomendaciones.

**Palabras clave:** estratificación epidemiológica, estratos, enfermedad diarreica aguda, cólera

---

## **ABSTRACT**

Acute diarrheal diseases are a pressing health problem in the individual, the family and social environments. A study was conducted from October 2012 to February 2013 in the province Guantánamo, in order to estimate the unfavorable order of the municipalities regarding the risk of that disease in Guantánamo. Epidemiological stratification method is used through the calculation of a summary index, which involved working with municipalities and population groups and as indicators, the morbidity of acute diarrheal diseases, microbiological results from water samples and insulated food germs pathogens, the population benefited aqueduct, the population at risk for being exposed to sick pits and cholera. The results indicated the municipalities of Niceto Pérez and Guantánamo as very unfavorable stratum. Finally conclusions and recommendations are issued.

**Keywords:** epidemiological stratification, strata, acute diarrhea, cholera

---

## **INTRODUCCIÓN**

Las enfermedades diarreicas agudas constituyen un proceso mórbido, cualquiera que sea su etiología, que tiene entre sus síntomas más importantes las diarreas, y que puede o no acompañarse de trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base. Las causas que la generan pueden ser de múltiples etiologías, ya sean infecciosas o no infecciosas, lo que en ocasiones no resulta fácil de distinguir desde un primer momento.<sup>1</sup>

Entre las formas de manifestación de las enfermedades diarreicas agudas se encuentra el cólera, de etiología infecciosa y causada por la ingestión de alimentos o agua contaminados con el bacilo *Vibrio cholerae*. Esta enfermedad, afecta a varios países de la región y a Cuba, el cual, mantiene una actividad turística elevada, además, de los estrechos lazos de colaboración científico-técnica con el resto del mundo, fundamentalmente con los países subdesarrollados, entre ellos Haití, lo que incrementa el riesgo de importar casos de esta enfermedad. Estos factores y otras condiciones vulnerables favorecen el desarrollo de posibles brotes epidémicos, de ahí la necesidad de análisis sistemáticos de las estadísticas de enfermedades diarreicas agudas, como herramienta decisiva para la toma de decisiones oportunas.<sup>2</sup>

Todo problema de salud obliga a la revisión de estrategias para su prevención y control. En este sentido sería bueno considerar que el éxito potencial de estos problemas radica en el conocimiento de las características epidemiológicas que lo determinan y en las acciones y métodos que se desarrollen tomando en cuenta las características y factores específicos que intervienen. Aplicar una metodología epidemiológica servirá de base científica y objetiva para generar hipótesis y proponer medidas de acuerdo a los resultados, para luego evaluar el impacto de las acciones en el control y prevención de la enfermedad.<sup>3</sup>

Ante el criterio, de que existen diferencias entre los municipios de la provincia en condiciones estudiadas se propone estimar el orden desfavorable de los mismos, respecto al riesgo de aparición de enfermedad diarreica aguda mediante la conformación de estratos epidemiológicos.

El fundamento científico de estas acciones se basa en la estratificación epidemiológica como proceso dinámico y continuo de investigación, diagnóstico, análisis e interpretación de la información que sirve para categorizar metodológicamente y de manera homogénea áreas geológicas y grupos de población de acuerdo a condiciones desfavorables.<sup>3,4,5</sup>

La estratificación es el reconocimiento de analogías que dan lugar a subconjuntos de unidades agregadas. Y la estratificación territorial es una metodología que permite dimensionar espacialmente los eventos a través de un proceso de agregación y desagregación de los territorios a evaluar, a partir de variables seleccionadas para dichos territorios que permitan agregaciones (por homologías de las características) o desagregaciones (por heterogeneidades de estas).<sup>6</sup>

De esta forma la estratificación es una clasificación particular que posibilita la separación de los elementos de un conjunto en niveles o estratos representativos de un universo, con desigualdades o inequidades, dejando bien definidos los criterios de diferenciación cuantitativa y cualitativa. Constituye un nivel de agregación que permite controlar la heterogeneidad de los territorios y perfeccionar el conocimiento y la interpretación de la información generada, con una visión desagregada de esta al nivel territorial más general, o con una visión agregada al nivel territorial más particular.<sup>6</sup>

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional descriptivo, tomando como base, datos de un grupo de indicadores cuantitativos negativos correspondientes al período de octubre de 2012 a febrero de 2013 en la provincia Guantánamo.

Se utiliza el método de estratificación epidemiológica a través del cálculo de un índice resumido, lo que implica trabajar con los municipios como grupos poblacionales y los indicadores cuantitativos negativos que guardan relación con el problema objeto de estudio.

Los procedimientos ejecutados para la construcción de dicho índice se resumen en los siguientes pasos:<sup>7</sup>

**Paso 1:** Determinación de los indicadores. Fueron considerados 6 indicadores como vinculados al problema en estudio, los cuales fueron:

1. Tasa promedio de morbilidad por enfermedades diarreicas agudas (EDA) x 10<sup>3</sup> habitantes: Referente al cálculo de la probabilidad que tenía la población de cada municipio de enfermar por esta causa en el período de tiempo estudiado. Como existen tres meses correspondientes al año 2012 y 2 meses al año 2013, el cálculo de la tasa promedio fue:

**Tasa promedio morbilidad por EDA**

$$= \frac{\sum \text{No. atenciones médicas por EDA de ambos años}}{\sum \text{Población Total de ambos años}} \times 10^3$$

Procedimiento que fue utilizado para cada uno de los municipios.

2. Porcentaje de muestras de aguas estudiadas con aislamiento de gérmenes: Resultado de las muestras de aguas estudiadas

- microbiológicamente y que presentaron aislamiento de gérmenes patógenos, expresado en por ciento para cada municipio.
3. Porcentaje de muestras de alimentos estudiadas con aislamiento de gérmenes: Resultado de las muestras de alimentos estudiadas microbiológicamente y que presentaron aislamiento de gérmenes patógenos, expresado en por ciento para cada municipio.
  4. Porcentaje de población no beneficiada con acueducto: Resultado de la población no beneficiada por acueductos expresado en por ciento para cada municipio.
  5. Número de habitantes por fosas: Referente al cálculo de la razón de habitantes según fosas existentes para cada municipio.
  6. Tasa de incidencia de cólera x  $10^3$  habitantes para cada municipio: Resultados del riesgo de enfermar de cólera para cada municipio.

**Paso 2:** Evaluación de la connotación del indicador. Se evaluó si el indicador tenía connotación negativa o positiva.

**Paso 3:** Cálculo del valor promedio y de la desviación estándar.

- a) Se realizó la sumatoria del valor del indicador de cada municipio. Se procedió con cada indicador.

- b) Cálculo del valor promedio para cada indicador:
 
$$\text{Suma}_j = \sum_{i=1}^{10} \text{Ind}_j(i), \text{ donde } j = 1,6(\text{indicadores}) \quad i = 1,10(\text{Mcpios})$$

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Ind}_j(i)}{10}$$

- c) Cálculo de la desviación estándar (s):

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Ind}_j(i)}{n-1}}$$

Se procedió con  $n-1$  para ganar en precisión al tener pocos grupos poblacionales.

**Paso 4:** Cálculo de valor Z: Este se realizó para cada uno de los indicadores en cada uno de los municipios.

$$Z_i = \frac{n_i - \bar{x}_j}{S}$$

$n_i$  = valor del indicador.

**Paso 5:** Inversión del signo del puntaje Z: Este proceder no fue necesario realizar porque todos los indicadores referidos tenían connotación negativa.

**Paso 6:** Cálculo del valor del índice resumido. Se obtiene mediante la suma algebraica de los valores Z de los indicadores en cada municipio:

$$IR_i = \sum_{j=1}^6 I_j$$

A partir de una escala de rangos establecida como parte del proceso de conformación de los estratos, cada valor del índice resumido obtenido para cada municipio, pudo ser ubicado en uno de los rangos de dicha escala y así, se pudieron conformar los respectivos estratos epidemiológicos.

Para la definición de los límites de los rangos se procedió como se comenta a continuación:

- 1- Sustraer al valor máximo del índice resumido calculado el valor mínimo obtenido.
- 2- Partiendo del criterio de establecer tres estratos, se procedió a dividir entre tres el producto de la sustracción anterior y así se pudo obtener el valor de arranque.
- 3- Estimar el tamaño de los rangos partiendo del valor mínimo del índice resumido y del valor de arranque obtenido:

Rango I: Se obtiene al sumar el valor mínimo del índice resumido más el valor de arranque; y todos los valores que fueron igual o menor, quedaron incluidos en este rango, por tanto, este incluyó los valores más bajos del índice resumido por lo que fue considerado como el estrato más favorable.

Rango II: Incluye los valores comprendidos entre el máximo del rango I (excluyendo este último) y hasta el valor obtenido por la sumatoria del valor máximo del rango I más el valor de arranque, incluido el valor de esta sumatoria. Este rango incluye los valores intermedios entre el rango I y el III y por tanto es considerado como el estrato medianamente desfavorable.

Rango III: Incluye todos los valores que superen el valor máximo del rango II y por tanto es considerado como el estrato muy desfavorable.

De esta forma y sabiendo que:

El valor mínimo del índice resumido= 156.70

El valor máximo del índice resumido= 356.52

El valor de arranque= 66.61

Obtenemos que:

Rango I:  $\leq 223.31$

Rango II:  $> 223.31$  y  $\leq 289.92$

Rango III:  $> 289.92$

Finalmente, utilizando la división política administrativa de la provincia en municipios mediante un mapa, los mismos, fueron ilustrados con colores para exaltar los resultados de la estratificación epidemiológica realizada.

## RESULTADOS

En la práctica médica y en especial en el campo de la investigación epidemiológica, son múltiples los procedimientos utilizados en el proceso de estratificación para el análisis de los problemas de salud.

La Tabla 1 muestra los valores de cada uno de los indicadores por municipios así como los resultados de la desviación estándar; mientras que en la Tabla 2 se observan los resultados de los valores Z para cada uno de los indicadores estudiados.

**Tabla 1.** Indicadores relacionados con el riesgo de aparición de eventos de enfermedad diarreica aguda y cálculo de la desviación estándar según municipios

Municipio	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6
El Salvador	99.28	9.10		48.40	108.16	9.48
Manuel Tames	106.94	3.30		21.00	98.08	1.55
Yateras	58.28	1.50		60.00	49.98	0.55
Baracoa	81.69	0.20		41.20	103.28	0.49

Maisí	58.85	7.40	48.10	36.80	58.02	11.25
Imías	87.15	0.20	7.40	51.60	47.93	0.87
San Ant. del Sur	105.04	1.60	3.70	47.80	23.99	7.13
Caimanera	102.26	4.50	33.30	0.60	59.54	12.34
Guantánamo	199.45	65.10	7.40	3.00	20.00	10.25
Niceto Pérez	124.38	7.20		38.10	154.49	20.34
$\Sigma$	1023.32	100.10	99.90	348.50	723.48	74.26
Promedio	102.33	10.01	9.99	34.85	72.35	7.43
Desv Est	40.06	19.61	16.82	20.27	42.42	6.59

**Tabla 2.** Valores Z de lo indicadores relacionados con el riesgo de aparición de eventos de enfermedad diarreica aguda según municipios

Municipio	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6
El Salvador	96.72	8.59	- 0.59	46.68	106.46	8.36
Manuel Tames	104.39	2.79	- 0.59	19.28	96.37	0.43
Yateras	55.73	0.99	- 0.59	58.28	48.28	- 0.58
Baracoa	79.14	- 0.31	- 0.59	39.48	101.57	- 0.64
Maisí	56.29	6.89	47.51	35.08	56.32	10.12
Imías	84.59	- 0.31	6.81	49.88	46.23	- 0.25
San Ant. del Sur	102.49	1.09	3.11	46.08	22.29	6.00
Caimanera	99.71	3.99	32.71	- 1.12	57.84	11.21
Guantánamo	196,89	64.59	6.81	1.28	18.30	9.13
Niceto Pérez	121.82	6.69	- 0.59	36.38	152.78	19.22

Indicadores:

1. Tasa promedio de morbilidad de enfermedades diarreicas agudas x  $10^3$  habitantes.
2. Por ciento de muestras de aguas estudiadas con aislamiento de gérmenes.
3. Por ciento de muestras de alimentos estudiadas con aislamiento de gérmenes.
4. Por ciento de población no beneficiada con acueducto.
5. Número de habitantes por fosas.
6. Tasa de incidencia de cólera x  $10^3$  habitantes.

Finalmente en la Tabla 3 puede observarse el valor de los índices resumidos, a partir de los cuales, y siguiendo la metodología descrita, se pudieron conformar 3 estratos epidemiológicos con un gradiente de complejidad desfavorable que fueron denominados como: estrato más favorable, estrato medianamente desfavorable y estrato muy desfavorable.

**Tabla 3.** Valor de los índices resumidos según municipios

Municipio	Índice resumido
El Salvador	267.60
Manuel Tames	257.55
Yateras	156.70
Baracoa	221.60
Maisí	235.66
Imías	184.92
San Antonio. del Sur	187.26
Caimanera	209.69
Guantánamo	297.99
Niceto Pérez	356.53

En la Figura 1 se puede observar de forma mapificada y señalado en color rojo a los municipios de Niceto Pérez y Guantánamo como el estrato de resultados muy desfavorables, seguidos de los municipios de

El Salvador, Manuel Tames y Maisí en el estrato medianamente desfavorable, representado con el color carmelita. Se consideró que con estos resultados, se puede generar la hipótesis de que estos municipios son los que pueden presentar mayor riesgo de ocurrencia de nuevos brotes epidémicos con una morbilidad y mortalidad por encima a los restantes municipios y con valores por encima al obtenido para la provincia.

**Figura 1.** Estratos epidemiológicos según el riesgo de aparición de eventos de enfermedad diarreica aguda



## DISCUSIÓN

El estrato más favorable, representado por el color verde, que incluye los 5 restantes municipios de la provincia, en ninguna medida se debe interpretar que van a estar exentos de morbi mortalidad sino que pudieran tener menos probabilidades de tener un cuadro de salud más comprometido respecto a los representados en los dos estratos anteriores.

Estratificar utilizando valores para un solo indicador, también es una técnica utilizada frecuentemente, pero si se tiene en cuenta, que la génesis o condiciones favorables para la aparición de daños a la salud es multicausal, sería erróneo pretender establecer un orden de prioridad entre las áreas o regiones estudiadas basándose solamente en ese criterio, si lo que realmente se desea es considerar a un grupo de

factores que estén estrechamente relacionados al problema objeto de estudio, en estos casos, además de poco razonable en el orden lógico, podría conducir a interpretaciones erróneas de la problemática dentro de las zonas que se estudian.

Por otra parte, debe tomarse en consideración los resultados de los valores Z de cada uno de los indicadores, según estratos y municipios, ya que el valor resumido de Z no permite observar las particularidades de los mismos, criterio tal, que pudiera ser utilizado para organizar las prioridades dentro de cada uno de los estratos. Lo que puede lograrse ordenando cada municipio en orden descendente según el valor Z obtenido para cada indicador.

De esta manera, el análisis realizado indica una vía orientadora de los territorios que merecen una mayor atención, lo cual, debe ir acompañado de un conjunto de acciones a ejecutar dentro de cada estrato, con la peculiaridad, de evitar que exista desgaste en acciones que se alejen del centro del problema.

Existen múltiples investigaciones publicadas que utilizan métodos de estratificación epidemiológica<sup>7,8</sup>, se utilizó la técnica de estratificación por índices resumidos. También existen estudios donde se estratifica la mortalidad por infarto agudo del miocardio y el cáncer de pulmón en Cuba a partir de la construcción de un indicador resumen.<sup>9</sup>

## **CONCLUSIONES**

La utilización de indicadores negativos, relacionados con el riesgo de aparición de eventos de enfermedad diarreica aguda y del método de estratificación epidemiológica mediante el cálculo de un índice resumido permite obtener tres estratos con un gradiente de complejidad hacia lo desfavorable, donde los municipios de Niceto Pérez y Guantánamo corresponden al estrato muy desfavorable, indicativo de la necesidad de acciones prioritarias para el control de la morbilidad de enfermedades diarreicas agudas, del abasto de agua segura, de higiene e inocuidad en los alimentos, disposición adecuada de los residuales líquidos, así como el control exhaustivo de los casos en los eventos de cólera.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Instar a las autoridades del sector salud a la utilización de forma sistemática de métodos de priorización de problemas como la estratificación epidemiológica para el análisis y toma de decisiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marcio Ulises Estrada Paneque; Genco Estrada Vinajera; Caridad Vinajera Torres. Cólera. Contexto clínico-epidemiológico y social. A propósito del brote epidémico en Granma, Cuba. Multimed [Internet]. 2012[citado 24 julio 2013]; 16(4). Disponible en: <http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2012/v16-4/9.html>
2. Betancourt Doimeadios JE. Propuesta de acciones para prevenir y enfrentar al cólera. Correo Científico Médico de Holguín [Internet]. 2011[24 julio 2013]; 15(2): [aprox.5p.]. Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no152/no152vista.htm>
3. Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico. Estratificación Epidemiológica de la Malaria en la Región de las Américas.1991; V12 (4).
4. Castillo Salgado C, Bayona Celis M. Uso de la Investigación Epidemiológica en la conformación de Estratos Epidemiológicos de Riesgo y de la Selección de intervenciones de control. Módulo 3. Programa de Enfermedades Transmisibles. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 1989.
5. Castillo Salgado C. Epidemiological Risk Stratification of Malaria in the Americas. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Río de Janeiro.1992; Vol. 87, Suppi. III: 115-120.
6. MINSAP. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. Área de Higiene y Epidemiología: Propuesta de Guía Metodológica para la Estratificación Territorial en la Vigilancia en Salud. Ciudad Habana: s.e; 1996.
7. Segura Prevost R. Factores de riesgo y estratificación epidemiológica del parasitismo intestinal en niños del Policlínico 4 de Abril. Guantánamo, 1999 [tesis]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí; 2000.
8. Madariaga Villaurrutia A. Estratificación epidemiológica de la tuberculosis en tres provincias cubanas 1996-2000 [tesis]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí; 2001.
9. Landrove Rodríguez O. Estratificación de la mortalidad por enfermedades no transmisibles. Cuba 1993-2002. Diseño de una metodología y su aplicación práctica. Ciudad de la Habana: MINSAP; 2004.

**Recibido:** 23 de septiembre de 2014  
**Aprobado:** 15 de noviembre de 2014

**Dr. Remigio Segura Prevost.** Centro Provincial de Higiene,  
Epidemiología y Microbiología. Guantánamo. Cuba. **Email:**  
[remigio@infosol.gtm.sld.cu](mailto:remigio@infosol.gtm.sld.cu)