

## **MATERIALES Y METODOS**

### ***Fuentes de información***

Los datos de mortalidad y nacimientos para el periodo 2000-2007 se obtuvieron del Centro Centroamericano de Población (CCP), cuya fuente primaria es el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Las defunciones por distrito para los diferentes grupos de causas de muerte, grupos decenales de edad y sexo, se agruparon en Áreas de Salud (AS) según la división geográfica establecida por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) para la prestación de servicios de salud de primer nivel. En el caso de los distritos compartidos por más de un área de salud, las defunciones se asignaron al área con mayor porcentaje de población atendida y asignada de ese distrito.

La información de población por AS, edad y sexo proviene de las proyecciones de la Dirección Actuarial de la CCSS, con base en el Censo de Población del 2000.

### ***Grupos de causas de muerte estudiadas***

Las defunciones se agruparon según la clasificación de la CIE-10 de acuerdo a los grupos establecidos por el CCP para el análisis de la mortalidad. Posteriormente se agruparon según la etiología que marcan el proceso de transición epidemiológica. En el cuadro 1 se muestra la lista de grupos de causas de muerte analizados.

**Cuadro 1. Grupos según causa de muerte**

<b>Grupo</b>	<b>Causas</b>	<b>Código CIE-10</b>
Crónicas y Degenerativas	Enfermedad Cardiovascular Cerebrovascular	I20-I25, I60-I69
	Cáncer	C00-D48
	Respiratoria Crónica	J40-J47, J67
	Diabetes	E10-E14
	Alcohol - Cirrosis	K70, K72.1, K73, K74, K76
Infecciosas y	Infección Respiratoria Aguda	J00-J06, J10-J18, J20-J22

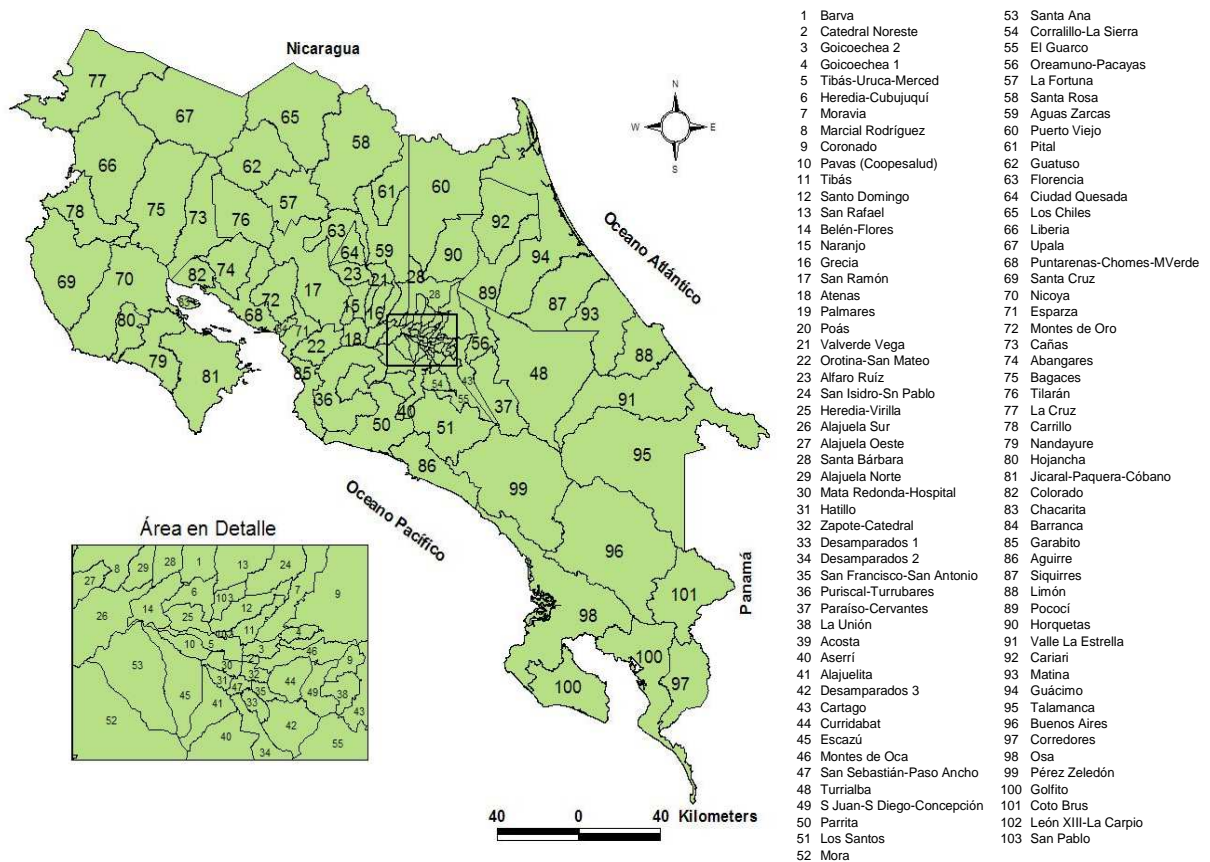
Parasitarias	Diarrea	A00-A09
	TB Respiratoria	A15-A16
	VIH/SIDA	B20-B24
	Resto de Infecciones	
Sociopatógica	Accidentes de Tránsito	V01-V89
	Homicidios	X85-Y09
	Suicidios	X60-X84, Y87
	Otros accidentes	
Perinatal, Congénita y Materna	Perinatal	P00-P96
	Congénita	Q00-Q99
	Materna	O00-O99
Carencias	Malnutrición	E40-E46, E50-E68
Otros	Residual	

Fuente: CIE-10 y Centro Centroamericano de Población

### ***Unidades geográficas***

Las unidades geográficas primarias seleccionadas para este Atlas corresponden a las 103 Áreas de Salud que componen el Sistema Público de Salud costarricense.

## Representación geográfica de las áreas de salud



### *Cálculo de medidas de mortalidad*

El análisis en epidemiología espacial se realiza generalmente a nivel de áreas pequeñas, cuyo principal problema en el pasado había sido la inestabilidad en el cálculo de las tasas, dado el bajo número de eventos o el bajo número de población en algunas unidades geográficas. No obstante, este problema ha sido solucionado gracias al reciente avance de las herramientas informáticas aplicadas a la estadística. Es así como el suavizamiento de tasas de mortalidad en áreas pequeñas a través de la estadística bayesiana y su representación geográfica en mapas se ha convertido en una herramienta básica en el análisis regional en salud pública.

Para calcular la razón de mortalidad estandarizada suavizada (RMES) que mide el riesgo relativo de muerte por área de salud, se ajustó un modelo jerárquico espacial de la familia de modelos denominados “Convolution Priors” propuesta por Besag, York y Mollie.

El modelo incluye dos efectos aleatorios e incorpora información sobre la estructura geográfica de la región de estudio. El primero de los efectos induce dependencia en la RMES de zonas vecinas ya sea por respuesta a hábitos, exposiciones o factores de riesgo compartidos y refleja los factores de riesgo de efecto más allá del área de salud que afectan a la mortalidad de dos o más zonas vecinas. El segundo de estos efectos es independiente para cada una de las áreas en el estudio y permite que cada área tenga un comportamiento independiente del de sus zonas vecinas y refleja el efecto de factores de riesgo intra área de salud propios de cada zona y que no afectan a las zonas vecinas.

El resultado del modelo nos brinda un riesgo relativo suavizado que recoge tanto el efecto que puedan tener las áreas vecinas sobre la mortalidad, como aquellos factores propios del área de salud que hacen que tenga un riesgo de muerte específico.

### ***Indicadores de variabilidad***

Para el análisis de variabilidad se consideraron cuatro indicadores:

1. Tasas: valores máximo y mínimo, percentiles cinco ( $P_5$ ), noventa y cinco ( $P_{95}$ ), veinticinco ( $P_{25}$ ) y setenta y cinco ( $P_{75}$ ).
2. Razón de variación: Rango interpercentil ( $RV_{P_{95-5}}$ ) que se calcula como la razón entre el percentil 95 y el percentil 5 y el rango intercuartil ( $RV_{P_{75-25}}$ ) como la razón entre el percentil 75 y el percentil 25.
3. Coeficiente de variación ponderado: razón entre la desviación estándar y la media, ponderado por el tamaño de la población de cada área de salud.
4. Componente sistemático de variación ( $CSV_{P_{95-5}}$ ): mide la variación de la desviación entre la tasa de mortalidad observada y esperada, expresada como porcentaje de la tasa esperada.

### ***Herramientas utilizadas***

Para el cálculo de las medidas de mortalidad, los indicadores de variabilidad y la elaboración de mapas, fueron necesarios varios procesos y la utilización de diferentes herramientas de Software.

La base de datos y cálculos de las medidas de mortalidad y los indicadores de variabilidad geográfica se realizaron en Microsoft Excel y en los paquetes estadísticos SPSS versión 13.0 y Stata 9.0. La estimación de la RMES se corrió en WinBUGS 1.4.3 utilizando como plataforma de programación el programa estadístico R.2.6.2. En la estimación de la RMES mediante WinBUGS se corrieron dos cadenas simultáneamente y se utilizó un calentamiento de 10,000 iteraciones y las estimaciones de los coeficientes se basan en las 100,000 iteraciones siguientes.

En cuanto a la representación geográfica se utilizó el mapa de Costa Rica segregado por área de salud (figura 1) mediante el sistema de información geográfica ArcView 3.3 ESRI. Este mapa utilizó como base para la georeferenciación el Proyecto Lambert Costa Rica Norte Datum Ocatepeque, adaptado a áreas de salud por el Proyecto de Investigación en Farmacoeconomía del Centro Centroamericano de Población de la Universidad de Costa Rica.

### ***Guía de lectura e interpretación de mapas, gráficos y cuadros***

#### ***Mapas***

Los mapas utilizados en este estudio dividen al país en 103 áreas de salud, que corresponden a la mínima unidad administrativa de la CCSS, responsable de la atención en salud a las personas en el primer nivel. En cada uno se identifica las AS con un número, el cual se corresponde con su nombre y unidad programática de la CCSS.

Para identificar las áreas de salud que se encuentran en el centro del país, que concentran un gran número de población en un muy pequeño territorio, se presenta un corte ampliado del mapa, el cual se denomina “Área en Detalle”.

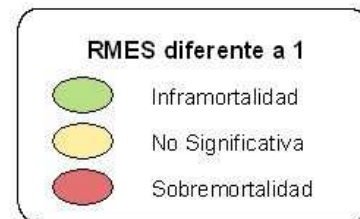
El primer mapa, nos permite determinar si existen patrones de riesgo diferenciado de morir en cada grupo de enfermedades, medido por la Razón de Mortalidad Estandarizada Suavizada. Aquellas AS que presentan mayor riesgo de morir se representan en un tono más intenso (marrón) y las de menor riesgo en un tono menos

intenso (naranja más pálido). Se seleccionaron como puntos de corte los valores de 0.7, 0.9, 1.1 y 1.4. Estos valores representan un riesgo de defunción de aproximadamente un 10% y un 40% inferior y un exceso de defunción del 10% y 40% respecto al promedio nacional.



El segundo mapa, se utiliza el tipo de etiquetado empleado generalmente en la clasificación de atención a la urgencia, conocida internacionalmente como triage, la cual no es una técnica sino una clasificación que sigue un criterio cromático internacional establecido por prioridad, donde el color rojo representa una acción de extrema atención y el color verde se considera de atención no urgente, mientras que el color amarillo requiere de atención mas no con la misma prioridad que el caso rojo.

Las áreas clasificadas con inframortalidad son aquellas cuya RMES tiene un intervalo de credibilidad, con probabilidad del 95%, que está por debajo de la unidad. Las áreas con sobremortalidad presentan un intervalo de credibilidad de la RMES superior a la unidad y el



cuyo intervalo de credibilidad está contemplada la unidad (es decir no hay evidencia para afirmar que el riesgo sea diferente al promedio nacional).

Para la lectura de los patrones geográficos se consideraron dos factores que fueron adoptados del Sistema Valenciano de Salud. El primero es la intensidad de las diferencias entre áreas de salud, es decir el **contraste** visual por abundancia o ausencia de valores extremos por exceso o defecto de mortalidad. El segundo es el grado de **confluencia** de las áreas de salud, es decir la agregación de áreas de salud vecinas con similar mortalidad que dan lugar a zonas o regiones con la misma intensidad de color, por exceso o defecto del nivel de mortalidad.

Cuando el patrón no es completamente disperso, las agrupaciones de áreas de salud dan lugar a zonas o regiones geográficas de similar mortalidad, que se clasificaron en patrones geográficos norte-sur, este-oeste o costa-interior.

## ***Cuadros***

Para cada grupo de causa de muerte y cada sexo según corresponda, se presenta un cuadro con la siguiente información:

1. Número consecutivo según ubicación en el mapa, la unidad ejecutora que identifica el área en la CCSS y el nombre del área de salud.
2. Defunciones: Número absoluto de defunciones de cada área de salud en los ocho años del estudio.
3. Personas-año: Población promedio de cada área de salud en los ocho años del estudio.
4. RMES: Razón de Mortalidad Estandarizada Suavizada.
5. Intervalos de credibilidad.
6. Categoría: Las áreas de salud se clasificaron en tres grupos
  - a) Sobremortalidad cuando la RMES es superior al 100% y la probabilidad asociada menor del 5%.
  - b) Inframortalidad cuando registraron una RMES inferior al 100% y esa diferencia resultó estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ )
  - c) No significativas cuando las tasas de mortalidad no resultaron diferentes al 100% ( $p \geq 0.05$ ).

Para cada grupo de enfermedades que componen la etiología de la transición epidemiológica (degenerativas/crónicas; infecciosas/ parasitarias y sociopatógenas), se construyó un cuadro con los datos de variabilidad según área de salud. Por categorías de muerte se incluye la siguiente información:

1. Tasas: Valores mínimo, máximo, mediana, percentiles 5-25-75-95.
2. Estadísticos de variación: Rango interpercentil ( $P_{95}/P_5$ ), Rango intercuartil ( $P_{75}/P_{25}$ ), Coeficiente variación ponderado (%)  $P_{5-95}$ , Componente sistemático de variación.

## ***Gráficos***

Según la etiología que marca el proceso de transición epidemiológica (enfermedades degenerativas/crónicas; infecciosas/ parasitarias y sociopatógenas) se presenta el gráfico de puntos (dot plot), donde cada punto representa el valor de la tasa de mortalidad ajustada por edad y sexo en un área de salud. Se usó una escala logarítmica estandarizada en cero para resolver el problema de que las escalas de números naturales de las diferentes agrupaciones de defunciones oscilaban en rangos diferentes, lo que impedía una clara visualización de la variabilidad, dado que los grupos de causas con menores tasas se agrupaban en la base de la gráfica, sugiriendo una menor varianza. En este tipo de gráfico las áreas con tasas similares se representan al mismo nivel, con lo que los dot plot adoptan una forma de rombo, que será más simétrica cuanto más se aproxime la distribución estudiada a una normal.