

**Estado**  
de la  
**Nación**

EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

## DECIMOCUARTO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

### Informe Final

### Análisis espacial y temporal de la mortalidad por cáncer en Costa Rica 2000-2005

*Investigadores:*

*Melvin Morera Salas y*

*Amada Aparicio Llanos.*

*Centro Centroamericano de Población - Universidad de Costa Rica y  
Caja Costarricense de Seguro Social*



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES



*Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el  
Decimocuarto Informe Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores.  
En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.*

## **Contenido**

<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>Material y métodos.....</b>	<b>3</b>
<b>Análisis Resultados .....</b>	<b>5</b>
<i>Patrones geográficos de mortalidad por cáncer.....</i>	<i>7</i>
<i>Identificación de Áreas de Salud con mayor y menor Riesgo.....</i>	<i>9</i>
<i>Magnitud de las diferencias en mortalidad entre áreas de salud.....</i>	<i>10</i>
<b>Discusión.....</b>	<b>12</b>
<b>Afiliación y financiamiento.....</b>	<b>12</b>
<b>Anexo 1.....</b>	<b>13</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>14</b>

## **Introducción**

Son cada vez más las aplicaciones y el uso de los sistemas de información geográfica en epidemiología y salud pública, gracias al acceso a la información y el uso de mapas digitales. Los objetivos van desde la simple ilustración para realizar epidemiología descriptiva, selección de áreas geográficas más afectadas para focalizar la prevención, hasta la generación de hipótesis etiológicas [1-4]. En el tema de la representación geográfica de las defunciones cobra gran importancia porque pueden surgir patrones geográficos o espaciales que los cuadros estadísticos no son capaces de detectar. Es por esta razón que la presente investigación hace uso de esta tecnología para representar las defunciones por cáncer en Costa Rica.

El cáncer es una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Según datos de la Organización Mundial de la Salud [5] en el 2005 se registraron 7.5 millones de muertes debidas al cáncer, de los cuales más del 70% se produjeron en países de bajos y medianos ingresos.

En Costa Rica el cáncer constituye la segunda causa de muerte después de la enfermedad cardiovascular. En el período 2000-2005 se produjeron 20,467 muertes. De estas el cáncer de estómago constituye la primera causa de muerte tanto en hombres como mujeres.

El objetivo de la presente investigación es mostrar los recientes patrones geográficos de la mortalidad de los principales tipos de cáncer en el período 2000-2005, según áreas de salud.

Entre los valores agregados de esta investigación cuentan, el mapeo por áreas de salud que constituye la unidad geográfica primaria para la atención de salud a las personas del sistema público de salud costarricense, la identificación de patrones de mortalidad y áreas geográficas con exceso de riesgo de morir por cáncer respecto al nivel nacional (sobremortalidad) y la medición de la variabilidad en el riesgo de morir por cáncer entre áreas de salud. La meta es que se convierta, junto con otros indicadores y resultados de otras investigaciones, en un insumo en la priorización de intervenciones por áreas de salud y la generación de hipótesis para futuras investigaciones.

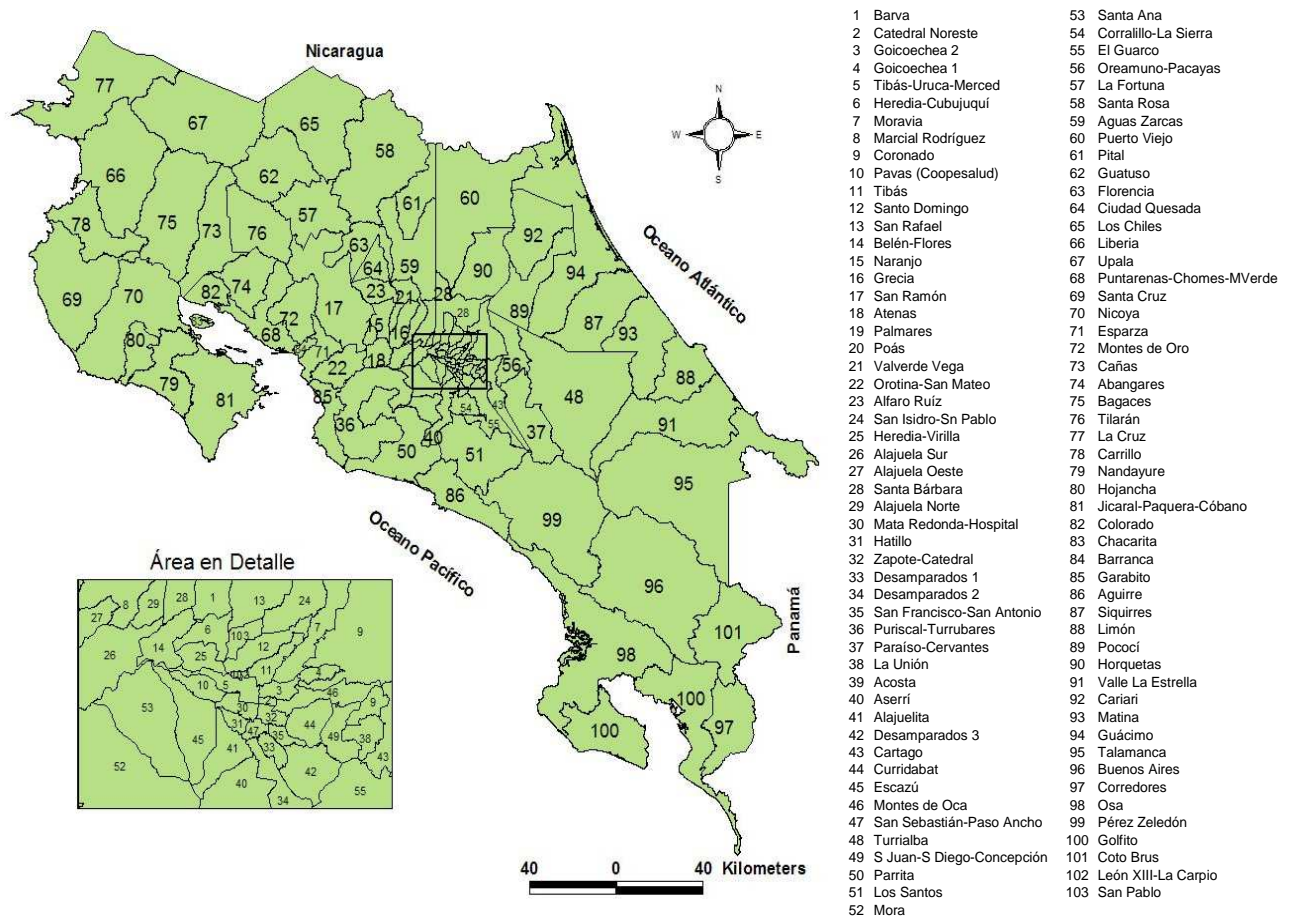
## **Material y métodos**

Los datos de mortalidad para el periodo 2000-2005 se obtuvieron del Centro Centroamericano de Población, cuya fuente primaria es el Instituto Nacional de Estadística y Censos. La información de población por área de salud, edad y sexo proviene de las proyecciones de la Dirección Actuarial de la CCSS, con base en el Censo de Población 2000.

Los sitios tumorales analizados corresponden a los códigos C00-D48 de la CIE-10. Las defunciones se agruparon según la lista corta para la tabulación de mortalidad de la Organización Panamericana de la Salud [6].

Las unidades geográficas primarias seleccionadas para esta investigación corresponden a las 103 Áreas de Salud (AS) que componen el Sistema Público de Salud costarricense (figura 1).

**Figura 1. Representación geográfica de las áreas de salud asociadas a un número que se corresponde con su nombre de identificación. Costa Rica.**



Para el análisis de la información se utilizan la tasa de mortalidad ajustada por edad (TAE) y el índice de mortalidad estandarizada (IME). La TAE se calcula para cada AS y para toda Costa Rica, utilizando la estructura de edad del Censo de Costa Rica 2000 y la población mundial [7], como estándares. El IME compara la tasa de mortalidad de cada AS con la registrada a nivel nacional, si el IME es inferior al 100% se presenta

“inframortalidad” y cuando es superior al 100% se registra “sobremortalidad”<sup>1</sup>. La interpretación del IME indica que valores superiores a 100 son indicación de resultados de desfavorables.

Para la representación geográfica se elaboraron dos tipos de mapas. En el primer mapa se representa el IME de cada AS, para cada sitio tumoral y cada sexo, clasificados en cinco puntos de corte que representan un riesgo de defunción de aproximadamente un 40% y un 10% inferior al promedio nacional y un exceso de defunción del 10% y 40% respectivamente.

En este mapa se coloreó el territorio correspondiente a cada área de salud según una escala cromática de 5 colores que varía del amarillo claro al café oscuro. Los colores más claros corresponde a las AS cuyo IME es inferior al promedio nacional y los más oscuros a las AS con un IME superior al nacional.

En el segundo mapa se representaron las AS con un IME diferente al 100% y cuya diferencia resultó estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Las áreas de salud con “inframortalidad” se representaron con el color verde, las que resultaron con “sobremortalidad” se les identificó con el color rojo y las áreas de salud cuyo IME no resultó significativamente diferente de 100%, se les llamó “no significativas” y se representaron con el color amarillo. En ambos mapas, las AS cuya población promedio anual es inferior al percentil 5, se representaron con el color blanco y se les identificó con “datos insuficientes”.

Además se construyeron dos cuadros, uno con las principales medidas de mortalidad y otro de variabilidad y el gráfico de puntos (dot plot), donde cada punto representa el valor de una tasa de mortalidad en un AS.

## **Análisis Resultados**

En el período 2000-2005 se produjeron 20,467 muertes por cáncer. En el siguiente cuadro se presentan las defunciones por grupo de sitios tumorales ordenados según tasa de mortalidad. Se observa que el cáncer de estómago constituye la primera causa de muerte a nivel nacional, tanto en hombres como en mujeres. Otros sitios importantes son los tumores de próstata, órganos digestivos, pulmón y colon para hombres y tumores de órganos digestivos, mama, útero y colon para mujeres.

---

<sup>1</sup> Se considera un nivel de significancia del 5% y se supone que las muertes a nivel de área de salud de cada sexo siguen una distribución de Poisson.

**Cuadro 1. Defunciones todos los tumores CIE-10: C00-D48**

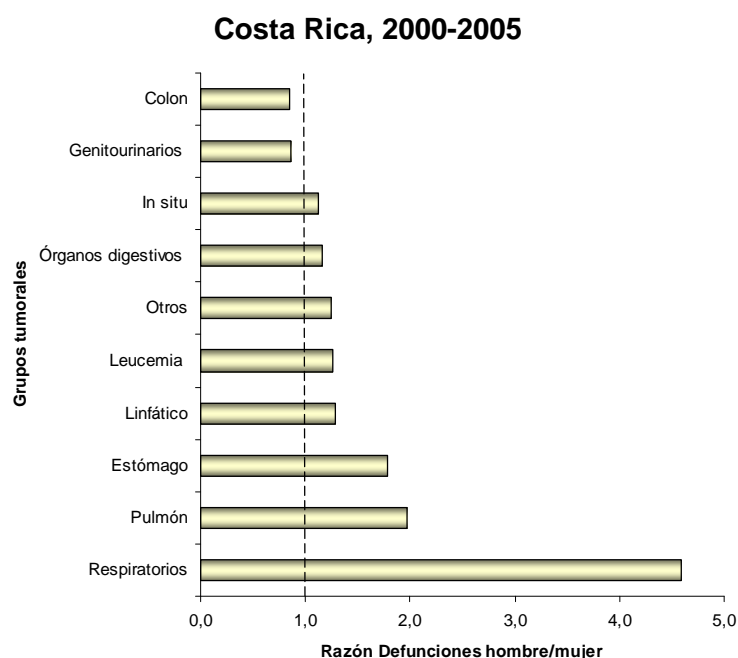
**Costa Rica, 2000-2005**

Sitios tumorales	Código CIE-10	Defunciones			Tasa
		Hombres	Mujeres	Total	
Tumor maligno del estómago	C16	2.271	1.278	3.549	14,5
Tumor maligno de la próstata	C61	1.758	0	1.758	14,1
Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo, excepto estómago y colon	C15, C17, C20-C26, C48	1.655	1.425	3.080	12,6
Tumor maligno de la mama de la mujer	C50	0	1.228	1.228	10,2
Tumor maligno del cuello, cuerpo y parte no especificada del útero	C53-C55	0	1.035	1.035	8,6
Tumor maligno de la tráquea, los bronquios y el pulmón	C33-C34	996	505	1.501	6,1
Tumor maligno del colon y de la unión rectosigmoidea	C18-C19	613	718	1.331	5,4
Tumor maligno del tejido linfático, de otros órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	C81-C90, C96	608	472	1.080	4,4
Tumor maligno de otros órganos genitourinarios	C51-C52, C56-C57, C60, C62-C68	498	579	1.077	4,4
Leucemia	C91-C95	547	436	983	4,0
Tumores in situ, benignos y los de comportamiento incierto o desconocido	D00-D48	393	350	743	3,0
Tumor maligno de los órganos respiratorios e intratorácicos, excepto tráquea, bronquios y pulmón	C30-C32, C37-C39	225	49	274	1,1
Tumores malignos de otras localizaciones y de las no especificadas	C00-C14, C40-C47, C49, C50 en hombres, C58, C69-C80, C97	1.568	1.260	2.828	11,6
<b>Total</b>		<b>11.132</b>	<b>9.335</b>	<b>20.467</b>	<b>83,7</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Centro Centroamericano de Población y Dirección Actuarial, CCSS.

Los hombres registran una mayor cantidad de muertes en todos los sitios tumorales, excepto en el cáncer de colon y los genitourinarios. Se destacan el cáncer de estómago, pulmón y los tumores respiratorios con una razón de mortalidad hombre/mujer superior a 1,5 (figura 2).

Figura 2. Razón de defunciones Masculino/ Femenino.

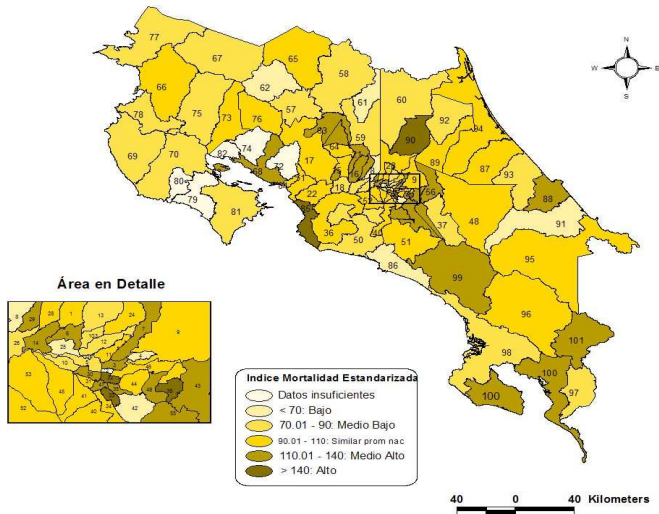


### ***Patrones geográficos de mortalidad por cáncer***

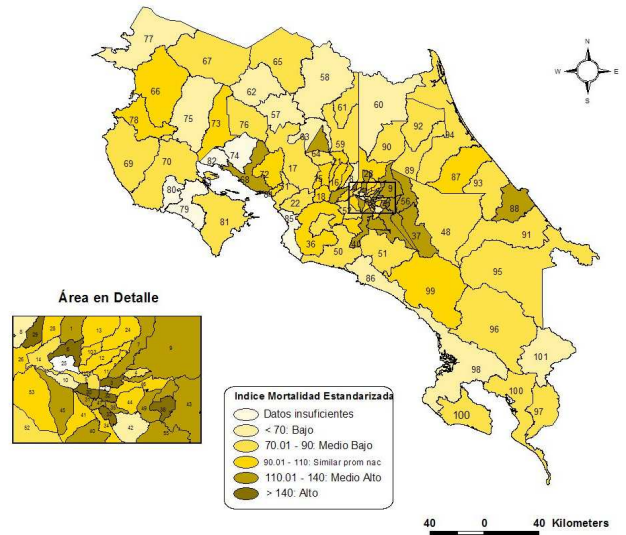
En este apartado se presentan los recientes patrones geográficos de la mortalidad para todos los tipos de cáncer en Costa Rica. En el grupo de los hombres se presenta un patrón de alta mortalidad en algunas áreas del centro del país, pacífico central y zonas sur y norte. En las mujeres el patrón de altas tasas de mortalidad se concentra en el centro del país. Esto se muestra en las figuras 2 y 3 con el predominio de colores oscuros en dichas zonas.

En el cuadro 1 del anexo se presenta el detalle de los patrones para cada sitio tumoral, separado por sexo.

**Figura 3. Índice de mortalidad estandarizada. Todos los tumores-Hombres. Costa Rica 2000-2005**



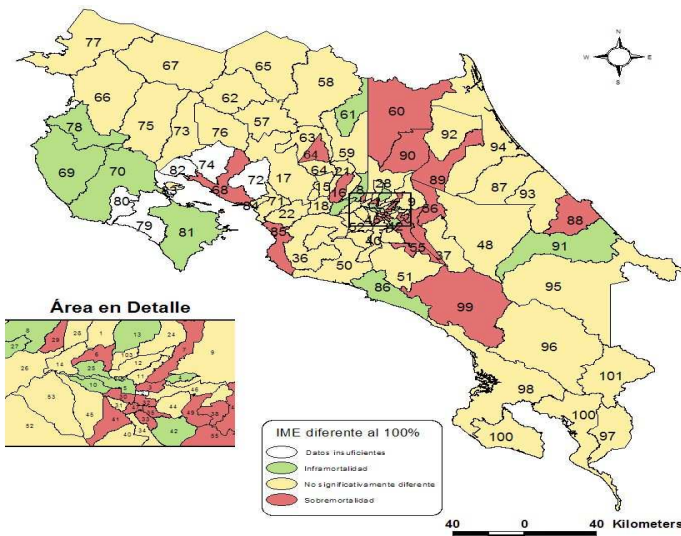
**Figura 4. Índice de mortalidad estandarizada. Todos los tumores-Mujeres. Costa Rica 2000-2005**



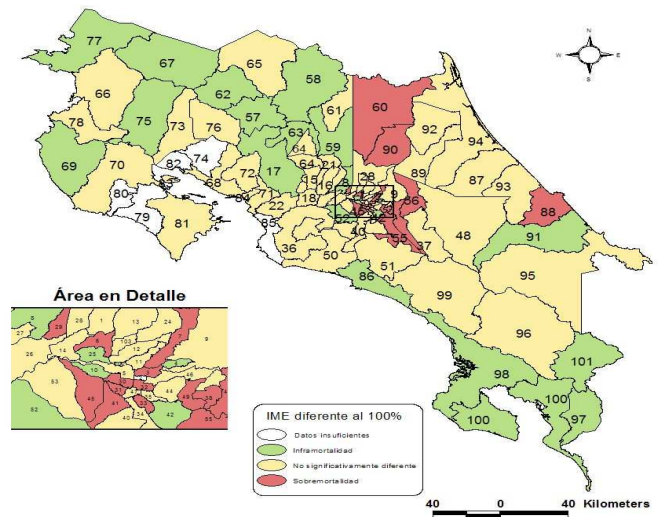
La investigación también identifica con significancia estadística las áreas que presentan un mayor riesgo de muerte respecto al nivel nacional. En las figuras 4 y 5 se muestra que las áreas de salud con sobre mortalidad (rojo) en ambos sexos están ubicadas mayoritariamente en el centro del país y en la zona norte.



**Figura 5. Áreas de salud con infra y sobremortalidad. Todos los tumores-Hombres. Costa Rica 2000-2005**



**Figura 6. Áreas de salud con infra y sobremortalidad. Todos los tumores-Mujeres. Costa Rica 2000-2005**



**Identificación de Áreas de Salud con mayor y menor Riesgo**

En el cuadro 2 se muestran las diez AS con mayor riesgo de morir por cáncer, respecto al nivel nacional. Como se puede observar las áreas con sobremortalidad están ubicadas en el centro del país, las cuales en su mayoría se repiten para ambos sexos.

Cuadro 2. Las 10 áreas de salud con menor y mayor riesgo de muerte por cáncer respecto al nivel nacional. Costa Rica 2000-2005

Inframortalidad			
Posición	Ubicación en mapa	Area de Salud	Índice Mortalidad Estandarizada
<b>Hombres</b>			
1	86	Aguirre	37
2	91	Valle La Estrella	44
3	25	Heredia-Virilla	49
4	42	Desamparados 3	53
5	61	Pital	57
6	8	Marcial Rodríguez	63
7	4	Goicoechea 1	65
8	102	León XIII-La Carpio	69
9	78	Carrillo	71
10	10	Pavas (Coopesalud)	72
<b>Mujeres</b>			
1	25	Heredia-Virilla	35
2	62	Guatuso	41
3	86	Aguirre	51
4	42	Desamparados 3	53
5	57	La Fortuna	54
6	8	Marcial Rodríguez	56
7	75	Bagaces	56
8	58	Santa Rosa	57
9	77	La Cruz	60
10	101	Coto Brus	65

Sobremortalidad			
Posición	Ubicación en mapa	Area de Salud	Índice Mortalidad Estandarizada
<b>Hombres</b>			
1	33	Desamparados 1	188
2	38	La Unión	168
3	32	Zapote-Catedral	153
4	90	Horquetas	144
5	55	El Guarco	139
6	6	Heredia-Cubujuquí	138
7	56	Oreamuno-Pacayas-Tierra Blanca	136
8	29	Alajuela Norte	135
9	3	Goicoechea 2	130
10	30	Mata Redonda-Hospital	129
<b>Mujeres</b>			
1	32	Zapote-Catedral	167
2	29	Alajuela Norte	166
3	30	Mata Redonda-Hospital	165
4	33	Desamparados 1	161
5	38	La Unión	150
6	3	Goicoechea 2	146
7	6	Heredia-Cubujuquí	145
8	7	Moravia	138
9	88	Limón	131
10	31	Hatillo	130

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Centro Centroamericano de Población y Dirección Actuarial, CCSS.

Las áreas con mayores tasas de mortalidad también presentan sobremortalidad en más del 50% de los sitios tumorales, lo que implica un mayor riesgo tanto a nivel agregado como en la mayoría de grupos de tumores analizados (cuadro 3).

**Cuadro 3. Las 10 áreas con mayor porcentaje de sitios tumorales con sobremortalidad. Costa Rica 2000-2005**

Área de Salud	% sitios tumorales
Alajuela Norte	69.6
Cartago	65.2
Desamparados 1	65.2
Heredia-Cubujuquí	56.5
Zapote-Catedral	56.5
Mata Redonda-Hospital	52.2
Goicoechea 2	43.5
Moravia	39.1
Coronado	34.8
El Guarco	34.8

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CCP y Dirección Actuarial, CCSS.

### ***Magnitud de las diferencias en mortalidad entre áreas de salud***

El otro resultado de esta investigación es que mide la magnitud de las diferencias en mortalidad entre áreas de salud, utilizando los principales indicadores de variabilidad usados en la literatura internacional (cuadro 4). Se observa gran variabilidad entre áreas de salud en el riesgo de morir por cáncer en el país. Medido por el rango interpercentil, implica que el área de salud ubicada en el percentil 95 presentó una tasa de mortalidad poco mayor a tres veces que el área ubicada en el percentil 5, tanto en hombres como en mujeres. Además, se determinó que estas diferencias no son producto del azar dado que existe un alto componente sistemático de variación y que el estadístico asociado a esa variabilidad resultó significativo al 99% de confianza.

**Cuadro 4. Indicadores de variabilidad, todos los sitios tumorales. Costa Rica 2000-2005**

Indicadores	Hombres	Mujeres
<b>Tasas</b>		
Mínimo	31.22	28.08
Percentil 5	46.55	42.29
Percentil 25	69.01	63.25
Mediana	80.22	76.73
Percentil 75	96.83	90.87
Percentil 95	145.11	133.20
Máximo	484.08	387.11
<b>Estadísticos de variación</b>		
Rango interpercentil ( $P_{95}/P_5$ )	3.12	3.15
Rango intercuartil ( $P_{75}/P_{25}$ )	1.40	1.44
Coeficiente variación ponderado (%) P5-95	62.62	67.46
Componente sistemático de variación	106.40	89.04
Ji al cuadrado	1,133.74	943.08
Probabilidad asociada Ji al cuadrado	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CCP y Dirección Actuarial, CCSS.

Los resultados por sitio tumoral muestran también grandes diferencias en de las tasas de mortalidad entre las AS. El rango interpercentil (percentil 95 entre el percentil 5) son en la mayoría de los sitios tumorales de más de seis veces, lo que implica que la tasa de mortalidad por cáncer del áreas de salud ubicada en el percentil 5 es seis veces mayor a la ubica en el percentil 95 (cuadro 5).

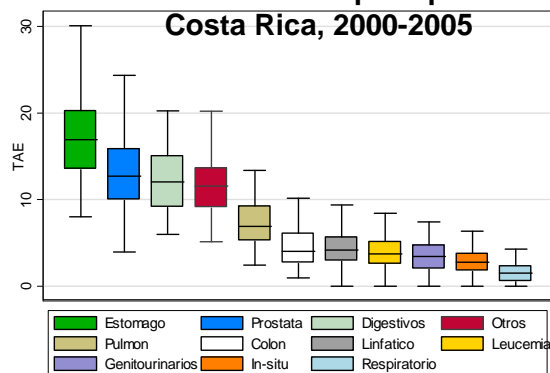
**Cuadro 5. Rango interpercentil ( $P_{95}/P_5$ ) de las tasas de mortalidad ajustadas por edad, según sitio tumoral y sexo**

Grupos de sitios tumorales	Rango interpercentil	
	Hombres	Mujeres
Todos los sitios tumorales	3,12	3,15
Tumor maligno del estómago	4,35	6,37
Tumor maligno del colon y de la unión rectosigmoidea	0,1-10,2	0-12,3
Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo, excepto estómago y colon	4,0	4,9
Tumor maligno de la tráquea, los bronquios y el pulmón	2,6-14	0-9,9
Tumor maligno de los órganos respiratorios e intratorácicos, excepto tráquea, bronquios y pulmón	0-4,3	0-1,6
Tumor maligno de la mama de la mujer		7,1
Tumor maligno del cuello, cuerpo y parte no especificada del útero		5,8
Tumor maligno de la próstata	6,2	
Tumor maligno de otros órganos genitourinarios	0-7,7	0-10,5
Leucemia	0-8,4	0-8,3
Tumor maligno del tejido linfático, de otros órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	0-10	0-7,6
Tumores malignos de otras localizaciones y de las no especificadas	4,2	4,7
Tumores in situ, benignos y los de comportamiento incierto o desconocido	0-6,9	0-6,1

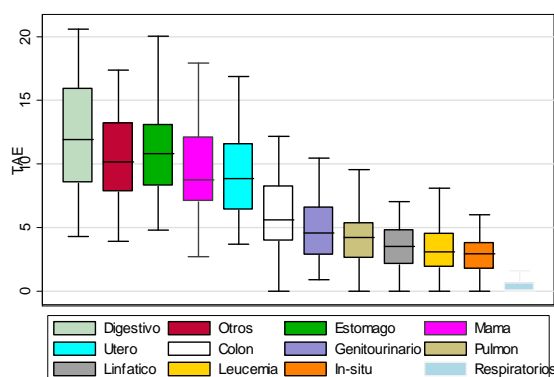
FUENTE: Elaboración propia con base en datos del Centro Centroamericano de Población y Dirección Actuarial, CCSS.

La visualización gráfica de la variabilidad en la mortalidad por cáncer entre áreas de salud se muestra en las figuras 7 y 8. Se observa que las mayores tasas de mortalidad y la mayor variabilidad se presentan en los cánceres de estómago y digestivo tanto en hombres como mujeres, seguidos de próstata en hombres y útero en mujeres.

**Figura 7. Variabilidad de las tasas de mortalidad en hombres por tipo de cáncer, Costa Rica, 2000-2005**



**Figura 8. Variabilidad de las tasas de mortalidad en mujeres por tipo de cáncer, Costa Rica, 2000-2005**



FUENTE: Elaboración propia con base en datos del Centro Centroamericano de Población y Dirección Actuarial, CCSS.

## **Discusión**

Los resultados muestran que las áreas de salud con sobremortalidad por cáncer en ambos sexos están ubicadas mayoritariamente en el centro del país y en la zona norte.

La gran diferencia en las tasas de mortalidad entre las áreas de salud, en la mayoría de sitios tumorales, evidencia amplias desigualdades en el riesgo de morir por cáncer dentro del país, que debería servir de reflexión para profundizar en sus causas y ser un insumo para la formulación de políticas de salud, distribución de recursos y priorización de intervenciones.

Los resultados de esta investigación también son un elemento de apoyo para mejorar los programas de prevención y el estudio de desigualdades entre áreas de salud.

Para futuras investigaciones enmarcadas en el análisis geográfico de áreas pequeñas se recomienda utilizar métodos bayesianos para el ajuste de tasas en áreas pequeñas [8]. Esta situación no permitió clasificar seis áreas de salud que se excluyeron del análisis porque la población es muy pequeña.

## **Afiliación y financiamiento**

Este proyecto contó con el apoyo de una beca parcial sin condiciones del PPPI de la Merck Company Foundation, brazo filantrópico de Merck & Co. Inc., Whitehouse Station, New Jersey, USA.

## Anexo 1

Cuadro 1. Patrones de geográficos de mortalidad según grupo de sitios tumorales

Grupos de sitios tumorales	Hombres	Mujeres
Todos los sitios tumorales	Centro del país y el Pacífico Central. También se registran tasas altas de mortalidad en algunas áreas de la Zona Sur y Zona Norte del país.	Región central del país.
Tumor maligno del estómago	Garabito-Puriscal-Turrucare y Cartago y baja mortalidad en varias áreas de salud en la parte norte del Centro del país y en el Pacífico Norte y frontera con Nicaragua.	Heredia, San José, Alajuela y Cartago, el cual se extiende a las áreas de salud de Pérez Zeledón y Buenos Aires en la Zona Sur del país y Limón y Valle la Estrella en el Atlántico.
Tumor maligno del colon y de la unión rectosigmoidea	Zona Sur y Pacífico Norte del país y de altas tasas de mortalidad en el centro del país, Pacífico Central y Zona Norte.	Muy similar al visto en los hombres. La mortalidad más elevada se registra en el centro del país y el Pacífico Central.
Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo, excepto estómago y colon	Centro del país, Zona Sur y Frontera con Panamá y en el Pacífico Central.	Centro del país y la parte oeste de la provincia de Alajuela.
Tumor maligno de la tráquea, los bronquios y el pulmón	Centro del país, Zona Sur y Zona Atlántica. No obstante se presentan áreas de salud con altas tasas de mortalidad en todo el territorio nacional.	Similar al visto en los hombres, donde se registra un patrón de altas tasas de mortalidad en el centro del país y en la Zona Atlántica.
Tumor maligno de los órganos respiratorios e intratorácicos, excepto tráquea, bronquios y pulmón	Pacífico Central y Norte, centro del país, Zona Sur y Zona Atlántica.	San José en el centro del país y en la Zona Sur.
Tumor maligno de la mama de la mujer		Centro de la provincia de Puntarenas hasta la provincia de Cartago siguiendo la ruta de la carretera Interamerica.
Tumor maligno del cuello, cuerpo y parte no especificada del útero		Centro del país, Zona Atlántica y Frontera con Panamá.
Tumor maligno de la próstata	Centro del país y Pacífico Central y algunas áreas de salud en las zonas fronterizas con Nicaragua y Panamá.	
Tumor maligno de otros órganos genitourinarios	Centro del país, patrón que se extiende hasta Pérez Zeledón y Turrialba.	Es muy similar al visto en los hombres, con un patrón de altas tasas de mortalidad en el centro del país.
Leucemia	Pacífico Central, centro del país y Zona Sur.	Centro del país y en el Pacífico Norte.
Tumor maligno del tejido linfático, de otros órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	Pacífico Central y en el centro del país el cual se extiende hasta Pérez Zeledón.	Centro del país y en el Pacífico Norte en Guanacaste
Tumores malignos de otras localizaciones y de las no especificadas	Centro del país, Pacífico Central y Zona Sur.	Centro del país a pesar de que existen áreas con sobremortalidad en otras regiones.
Tumores in situ, benignos y los de comportamiento incierto o desconocido	Centro del país y en el Pacífico Central. Pero también se presentan áreas de salud con altas tasas de mortalidad en todo el territorio nacional.	Valle central del país, que abarca algunas áreas del oeste de la provincia de Alajuela hasta Pérez Zeledón.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Paquetes de Programas de Mapeo y Análisis Espacial en Epidemiología y Salud Pública. Boletín Epidemiológico/OPS, 25(4):4-5, 2004.
2. Castillo-Salgado C., et al. Sistemas de Información Geográfica en Salud: Conceptos Básicos. Washington, DC.: PAHO, 2003.
3. Martínez Piedra R., et al. SIGEpi: Sistema de Información Geográfica en Epidemiología y Salud Pública. Boletín Epidemiológico/OPS, 22(3):4-5, 2001. Información revisada el 16 de noviembre de 2006 en:
4. <http://www.per.ops-oms.org/directora/Cancer-cervico-uterino.pdf>
5. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cooperación técnica de la OPS en sistemas de información geográfica aplicados en epidemiología (SIG-EPI) en las Américas. Boletín Epidemiológico/OPS, 17(2):8-10, 1996.
6. Organización Mundial de la Salud. Datos sobre el cáncer. Nota descriptiva N°297, febrero 2006. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/print.html>
7. OPS. Nueva lista OPS 6/67 para la tabulación de datos de mortalidad CIE-10. Boletín Epidemiológico, vol. 20, No.3, 1999. Disponible en: [http://www.paho.org/spanish/sha/BE\\_v20n3.pdf](http://www.paho.org/spanish/sha/BE_v20n3.pdf)
8. Waterhouse J. y Col (Eds). Cancer Incidence in five continents. Lyon, IARC, 1976.
9. Lawson A, Browne W, Vidal C. Disease Mapping with WinBUGS and MLwiN. Statistics in Practice. John Wiley and Sons, 2003.

