Población y Salud en Mesoamérica

Revista electrónica publicada por el
Centro Centroamericano de Población
Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica
http://ccp.ucr.ac.cr

Población y Salud en Mesoamérica
Revista electrónica
Volumen 1, número 1, artículo 1
Julio - diciembre, 2003
Publicado 1 de julio, 2003
http://ccp.ucr.ac.cr/revista/

El análisis espacial como herramienta para evaluar alarmas por cáncer

Carolina Santamaría Ulloa

© 2003 Centro Centroamericano de Población

El análisis espacial como herramienta para evaluar alarmas por cáncer.

Carolina Santamaría Ulloa[*]

RESUMEN

Un conglomerado de cáncer es la ocurrencia de un número de casos significativamente mayor a lo esperado, en un área geográfica, durante determinado período, o ambos. La evaluación de alarmas por conglomerados de cáncer, conocidas como alarmas por cáncer, es un tópico de actualidad en el campo de la salud pública en Costa Rica, en especial porque las autoridades de salud carecen de un protocolo que establezca las metodologías apropiadas para atender reportes de esta índole.

La presente investigación tuvo el objetivo de responder a esta necesidad, probando una novedosa metodología de análisis espacial, conocida como técnica de exploración espacio temporal, que permite la detección de conglomerados, y su ubicación geográfica, por lo que pueden representarse en mapas. Con ese fin se realizó un análisis utilizando los casos incidentes de cáncer para diferentes localizaciones, ocurridos en Costa Rica entre 1990 y 1997.

Los resultados obtenidos pusieron en evidencia la utilidad de la técnica de exploración espacio temporal, que se puede utilizar tanto en la evaluación de alarmas, como en el establecimiento de un sistema de vigilancia, acciones que pueden constituir la clave para la ejecución de investigaciones y políticas más claras, sin que se incurra en gastos que excedan las posibilidades reales del gobierno. La metodología propuesta es una herramienta que puede ser de gran ayuda para la toma de decisiones. Se recomienda actualizar la base de datos del Registro Nacional de Tumores con el fin de que se pueda utilizar más eficientemente esta técnica.

1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho que el cáncer ha dejado de ser un asunto que involucre exclusivamente a las autoridades de salud. En muchos países es común que los ciudadanos reporten sus sospechas de que en determinado lugar ocurren más casos de cáncer de lo que ellos consideran normal (1). A estos reportes se les conoce como alarmas por cáncer.

Un conglomerado de cáncer es un número de casos significativamente mayor que los esperados, para un área geográfica, período de tiempo o ambas (2). Ante la presencia de una alarma por la sospecha de que existe un conglomerado, es preponderante determinar si existe un conglomerado significativo, para decidir si se invertirán recursos en investigación epidemiológica.

[*] Master en Población y Salud, profesora Universidad de Costa Rica, csantamaria@ccp.ucr.ac.cr

El análisis de conglomerados es un problema relevante y de actualidad para la salud pública en Costa Rica. En especial después de que a inicios del 2002, una alarma por cáncer en Tacares de Grecia, Alajuela (3, 4), evidenciara la necesidad de contar con metodologías apropiadas para dar una respuesta adecuada a estos reportes en el país (5).

Con el fin de responder a dicha necesidad, esta investigación muestra la utilidad de una metodología que puede ser de gran ayuda tanto para ser incorporada dentro de nuestro sistema de vigilancia (6), como para investigar alarmas, una vez que se tengan reportes por parte de comunidades o de los medios, o bien que se tengan sospechas de que existen conglomerados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una técnica análisis espacial, llamada exploración espacio temporal, para hallar conglomerados con un nivel de significancia estadística del 5%. Esta técnica estadística se basa en la comparación de los casos observados con los que se esperarían si no existiera agregación, para un gran número de posibles conglomerados definidos aleatoriamente en el espacio y en el tiempo. El análisis espacial se realizó utilizando un programa de cómputo llamado SaTScan (7). Se confeccionaron mapas de Costa Rica con la representación de los conglomerados mediante el uso del programa MapInfo.

Los insumos que requiere el paquete SaTScan para operar son: coordenadas de las unidades geográficas en las que se hará el análisis, población total en cada una de ellas, y el conteo de casos en cada unidad. Las bases de datos utilizadas fueron:

- Registro Nacional de Tumores (RNT): facilitada por el Ministerio de Salud.
- Nacimientos según el Registro Civil, Padrones electorales de 1990, 1994 y 1998, y Geocodificación de los distritos electorales: facilitados por el Centro Centroamericano de Población.

Se utilizaron distritos electorales como unidades geográficas. El análisis se controló por edad en grupos decenales y sexo. Debido a que la base de datos del RNT se encuentra actualizada hasta 1998, y el uso de padrones electorales permitía ubicar la totalidad de los casos a partir de 1990, esta investigación se acotó al período de 1990 a 1997. Se incluyeron los casos de cáncer diagnosticados por biopsia, en costarricenses de 20 años o más. Fueron excluidos los casos de neoplasias *in situ*.

La ventaja más importante que ofrece esta metodología es que evita el sesgo de selección, ya que los posibles conglomerados son definidos al azar por el programa, con fundamento en una sólida base matemática y estadística (8). Además, permite la localización aproximada de los conglomerados, la cual se puede representar en mapas con el uso de sistemas de información geográfica (9). Las limitaciones de esta metodología son que no permite concluir acerca de la etiología del conglomerado, y que sólo permite evaluar alarmas de formas compactas (10).

3. RESULTADOS

El análisis se realizó para los casos incidentes de cáncer en cinco de las localizaciones más frecuentes en Costa Rica durante el período de estudio. En el Cuadro 1 se presentan los respectivos tamaños de muestra.

Cuadro 1. Tamaño de muestras utilizadas según localización de casos incidentes de cáncer. Costa Rica, 1990-1997.

Localización	Tamaño de muestra
Estómago	3 759
Mama	2 462
Cérvix (invasor)	1 768
Próstata	1 744
Bronquios y pulmones	709

Los resultados se representaron en mapas de Costa Rica **(Figuras 1 - 5)**, en los cuales se indican dos tipos de conglomerados:

1. De baja incidencia: representados en color azul o tonalidades de azul, en los que el riesgo relativo es menor de 1.
2. De alta incidencia: representados en rojo o tonalidades de rojo, cuyos riesgos relativos son mayores de 1.

Los conglomerados presentados son espacio temporales, de manera que la ubicación espacial de los mismos es la que ha sido representada, y la dimensión temporal corresponde al período asignado en cada mapa. Los conglomerados hallados tienen una significancia estadística del 5%. Estos conglomerados deben interpretarse como los lugares en que la incidencia fue significativamente alta o significativamente baja, para determinado período.

En los mapas, cada uno de los puntos de color representa la ubicación geográfica de un distrito electoral. Así, cada distrito electoral señalado es parte de un conglomerado, que a su vez está conformado por el conjunto de puntos de un mismo color.

Debido a que el objetivo de la metodología es encontrar conglomerados ya sea de alta o de baja incidencia, los distritos electorales que no son parte de un conglomerado, no son representados en los mapas. Éstos corresponden a áreas en que el cáncer no se agrega en el espacio ni en el tiempo, por lo que son zonas en las que el riesgo no es significativamente alto ni significativamente bajo.

Los riesgos relativos reportados corresponden al riesgo de incidencia de cáncer que existe en el conglomerado, comparado con el riesgo en el resto del país. Así por ejemplo un conglomerado cuyo riesgo relativo es de 0.5, indica que en el conjunto de distritos electorales que lo conforman, el riesgo de ser diagnosticado con cáncer es un 50% menor

que en el resto del país para el período de tiempo determinado. Por su parte, un conglomerado en el que el riesgo relativo sea de 1.5 significa que para las personas que viven en ese conjunto de distritos electorales, el riesgo de ser diagnosticado con cáncer es un 50% mayor que en el resto del país para el período correspondiente.

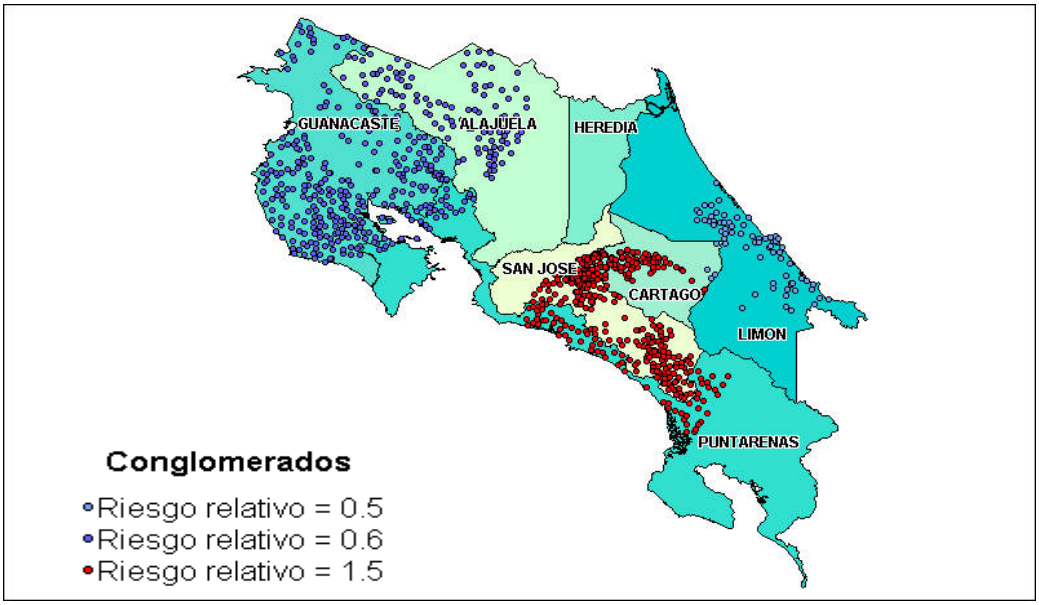

Figura 1. Conglomerados en la incidencia de cáncer gástrico. Costa Rica, 1990-1997

En la **Figura 1** se representan los conglomerados de cáncer gástrico encontrados. El conglomerado de alta incidencia abarca parte de las provincias de Cartago, San José y Puntarenas, donde el riesgo de ser diagnosticado con cáncer gástrico es 50% mayor que en el resto del país. Se encontraron además dos conglomerados de baja incidencia, uno de ellos en Guanacaste y parte de Alajuela, y el otro en la zona atlántica del país.

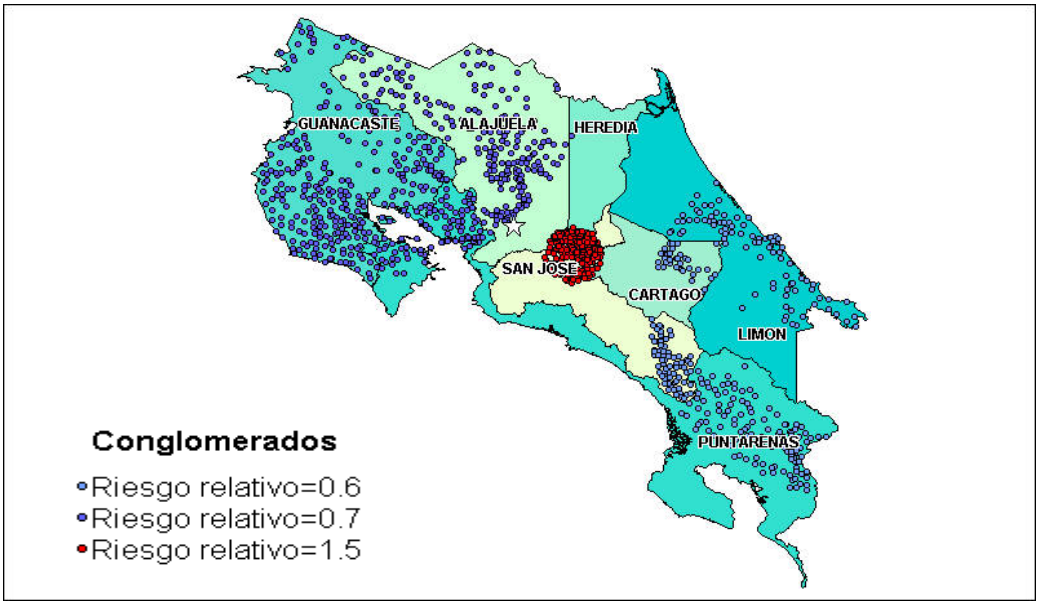

Figura 2. Conglomerados en la incidencia de cáncer de mama. Costa Rica, 1990-1997

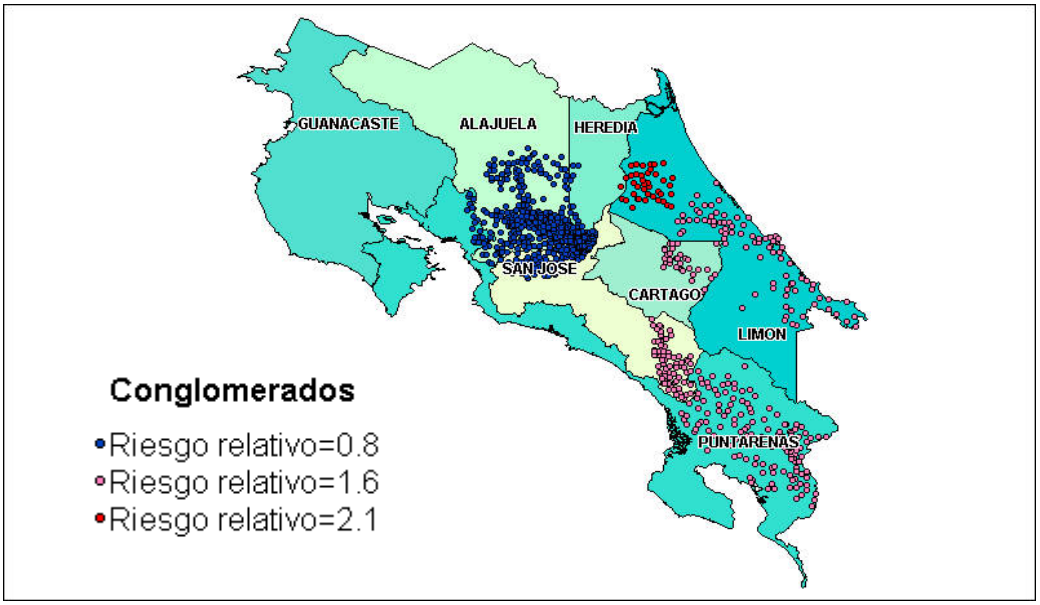

Figura 3. Conglomerados en la incidencia de cáncer de cérvix invasor. Costa Rica, 1990-1997

Una comparación entre la **Figura 2** y la **Figura 3** permite observar cómo el comportamiento de los conglomerados de cáncer de cérvix invasor, es inverso al de los conglomerados de cáncer de mama. Es decir, la zona central del país presenta un elevado riesgo de cáncer de mama, pero bajo riesgo de cáncer de cérvix invasor, mientras que en

las zonas hacia el sur y el Atlántico del país el riesgo es significativamente alto para cáncer de cérvix, pero bajo para cáncer de mama.

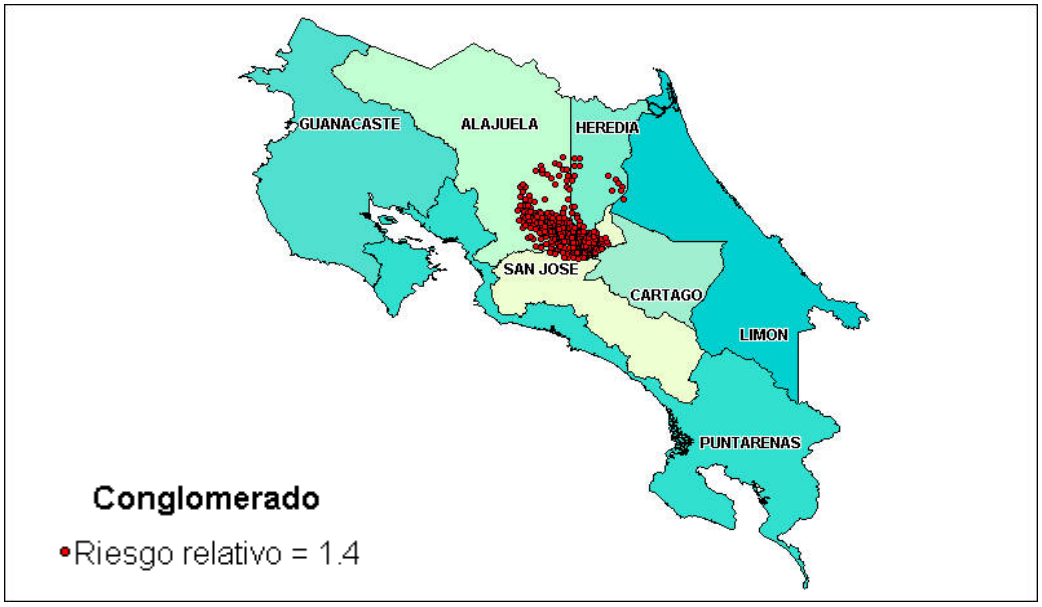

Figura 4. Conglomerado en la incidencia de cáncer de próstata. Costa Rica, 1994-1997

El conglomerado de alta incidencia de cáncer de próstata, que se muestra en la **Figura 4**, se concentra en la región central del país, e incluye el distrito de Tacares de Grecia en Alajuela. Es importante señalar que este distrito forma parte del conglomerado, de manera que no sólo Tacares tuvo un riesgo aumentado para cáncer de próstata, sino todo el conjunto de distritos que conformaron este conglomerado entre 1994 y 1997.

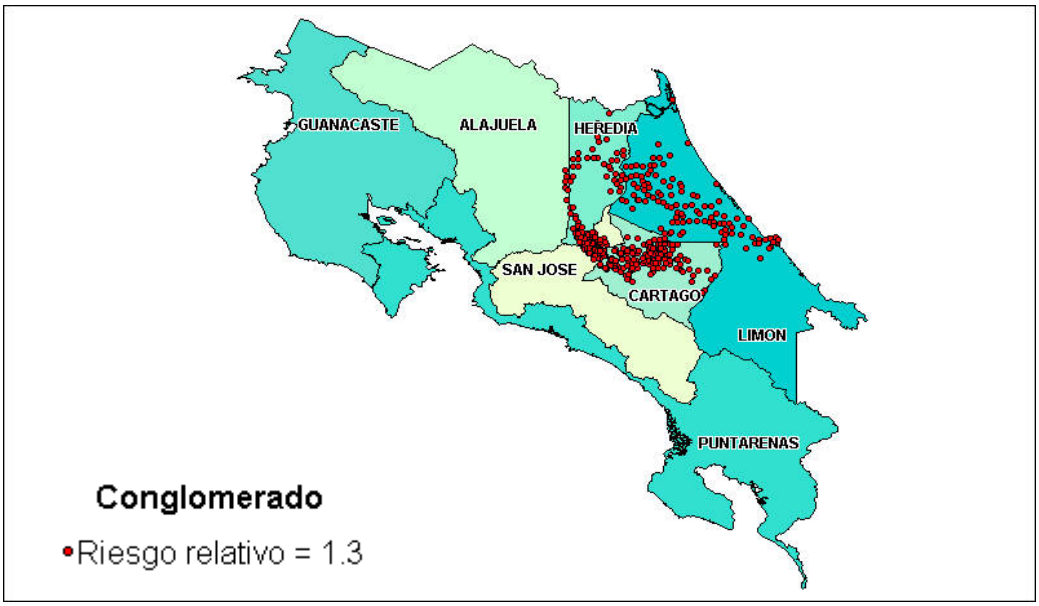

Figura 5. Conglomerado en la incidencia de cáncer bronco pulmonar. Costa Rica, 1990-1997

Como se observa en la Figura 5, para el período de 1990 a 1997, la zona de alta incidencia de cáncer bronco pulmonar incluyó principalmente la provincia de Limón, y parte de las provincias de Cartago, Heredia y San José. En esta región, el riesgo de ser diagnosticado con cáncer fue un 30% mayor que en el resto de Costa Rica.

4. DISCUSIÓN

La ubicación geográfica de los conglomerados de cáncer encontrados, coincide en términos generales con los resultados de otras investigaciones (11, 12). Se ha mencionado antes que la metodología empleada es de tipo exploratorio, de manera que su objetivo no es encontrar ligámenes etiológicos que expliquen la existencia de los conglomerados. Sin embargo, establecer la presencia de conglomerados generalmente no es un fin en sí mismo. Este primer paso suele ser más bien una herramienta para generar hipótesis de investigación, que posteriormente puedan ser evaluadas.

Una hipótesis de investigación que podría surgir al complementar estos resultados con los de otro estudio realizado en el país (13), es acerca de la relación que puede existir entre el uso de pesticidas en las zonas bananeras del Atlántico y la incidencia significativamente alta de cáncer bronco pulmonar y de cérvix en esa región.

Sería interesante poder determinar si en realidad existe un conglomerado por cáncer en Tacares de Grecia. Sin embargo, debido a que el RNT no contiene datos actualizados, el período para el cual se realizó esta investigación (1990 – 1997) no permite que se haga una interpretación de la alarma reportada en el 2002.

5. CONCLUSIONES

La plausibilidad de los resultados obtenidos mediante el uso de la técnica de exploración espacio temporal, tanto en términos de su congruencia con otras investigaciones, como de la utilidad práctica que deriva del uso de mapas, parece indicar que ésta es una buena herramienta para el análisis de conglomerados de cáncer.

Sin embargo, aún cuando se sabe que esta metodología puede utilizarse tanto para evaluar alarmas como para establecer un sistema de vigilancia, el hecho de que el Registro Nacional de Tumores no esté actualizado, reduce la utilidad práctica de la primera labor, e imposibilita la última.

La necesidad de contar con información actualizada, se evidencia con los resultados obtenidos en esta investigación, que no permiten dar un diagnóstico acerca de la alarma que recientemente se reportó en Tacares de Grecia, por el simple hecho de que no se contaba información procesada de los años en que se sospecha se originó el conglomerado.

Ante esta realidad, quizás la salida más rápida es investigar las alarmas mediante la simple comparación de tasas en el área de interés respecto a las de áreas cercanas. Sin embargo este procedimiento no es recomendado, ya que hace que se pierda validez estadística al introducir un sesgo de selección.

De manera que si en el país los análisis de alarmas se realizaran únicamente bajo este criterio, es probable que se inviertan recursos, que ya de por sí son escasos, en búsqueda de razones que justifiquen conglomerados que realmente son producto del azar.

Una solución que no requiere gran inversión de recursos, y que además es sostenible a largo plazo es la actualización de las bases de datos del Registro Nacional de Tumores, de manera que se puedan cumplir ambos objetivos: dar una respuesta adecuada a las alarmas por conglomerados de cáncer, y establecer un sistema de vigilancia que permita la detección de conglomerados de cáncer en Costa Rica.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ávalos, A. y Esquivel, J. Nueve muertes en 2 años. Alarma por cáncer en Tacares. Periódico La Nación. San José, Costa Rica, 28 de enero de 2002.

Centers for Disease Control. Guidelines for investigating clusters of health events. Disponible en: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001797.htm. 2001.

Gómez, A. En 2 años han muerto de cáncer 15 personas de un mismo barrio. Diario Extra. San José, Costa Rica, 10 de enero de 2002.

Kulldorff, M. (2001) Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (Statistics in Society), 164, Part 1: 61-72.

Kulldorff, M, Feuer, J y Miller, B. (1997) Breast cancer clusters in the Northeast United States: A geographic analysis. American Journal of Epidemiology, 146 (2): 161-170.

Kulldorff, M, Rand, K, Gherman y G. (1998) SaTScan v 2.1: Software for the spatial and Space-time Scan Statistics. National Cancer Institute, Disponible en: http://www3.cancer.gov/prevention/bb/satscan.html·#current..

Kulldorff, M. (1997) A spatial scan statistic. Communications in statistics: Theory and methods, (26): 1481-1496.

Lawson, C. (1999) Advanced methods of disease mapping and risk assessment for public health decision making. London, Wiley, 143-149.

Robinson, D. (2002) Cancer clusters: Findings vs Feelings**.** American Council on Science and Health. Estados Unidos.

Sánchez, M. Denuncia de un posible conglomerado de casos en la Llanada de Rojas, distrito de Tacares, Grecia, Alajuela, Costa Rica. Informe oficial del Registro Nacional de Tumores. Dirección de Vigilancia de la Salud. Ministerio de Salud. Junio de 2002.

Sierra, R, Rosero-Bixby, L y Antich, D. (1995) Cáncer en Costa Rica. Epidemiología Descriptiva**.** Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Wesseling, C; Antich, D y Hogstedt, C. (1999) Geographical differences of cancer incidence in Costa Rica in relation to environmental and occupational pesticide exposure. International Journal of Epidemiology, 28 (3).

Wesseling, C, Ahlbom, A y Antich, D. (1996) Cancer in banana plantation workers in Costa Rica. International Journal of Epidemiology, 25 (6): 1125-1131