

Análisis de la distribución geográfica del cáncer en Montevideo

Lic. Laura Lafon¹, Dr. Álvaro Ronco²

Resumen

Con el fin de examinar los patrones de distribución geográfica en Montevideo de los tumores primarios malignos en todas las localizaciones anatómicas (y testar su posible homogeneidad), se estudiaron los datos de incidencia de cáncer en la capital en el quinquenio 1993-97, provenientes del Registro Nacional de Cáncer del Ministerio de Salud Pública (MSP).

Agrupando los barrios de Montevideo según su cercanía geográfica y su similitud en estilo de vida –con la guía de índices de carencia de abastecimiento de agua y de carencias en general–, se determinaron ocho zonas, cinco urbanas –costera, central, este, norte y oeste– y tres rurales –oeste, norte y este–.

Se sometieron los datos a análisis descriptivos básicos y a un test de correspondencias con el fin de analizar la asociación o independencia entre las variables estudiadas. Se constató una mayor frecuencia de cáncer, en general, en las zonas urbanas que en las rurales. En mayores de 65 años, las zonas costera y central aparecieron asociadas por su alta incidencia de cáncer de mama, próstata, colon y recto; la zona rural este presentó baja incidencia de tumores en todas las localizaciones. Se plantea la realización de futuros estudios para investigación del rol de posibles factores ambientales y de estilos de vida asociados con los cánceres examinados.

Palabras clave: *NEOPLASMAS - epidemiología.
FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS.
URUGUAY.*

Introducción

El cáncer constituye una enfermedad de gran magnitud en Uruguay, con aproximadamente 13.000 casos nuevos diagnosticados y 7.500 defunciones por año. Desde hace años es la segunda causa de muerte en el país, alcanzando 25% de las muertes por todas las causas.

El cáncer se genera por múltiples causas que incluyen combinaciones de alteraciones genéticas e influencias ambientales. Aún con la limitación de que seguramente hoy no se clasifican los tumores de la manera que en un futuro (a la luz de los avances de la genética y de la biología

molecular) resultará más correcta, en el marco de la oncología preventiva se realizan estudios epidemiológicos que vinculan factores ambientales (aire, dieta, exposición a radiaciones, etcétera) con la incidencia de tumores en ciertas localizaciones corporales⁽¹⁾.

En nuestro país se está realizando un esfuerzo por recopilar y procesar datos acerca de esta enfermedad. Sin embargo, no se ha logrado generar la imprescindible conciencia social de que los datos sirven, al punto de que aproximadamente la mitad de las fichas personales de casos nuevos de cáncer carece del registro del lugar de residencia al momento del diagnóstico.

1. Estudiante de Maestría en Neuroquímica. Depto. de Neuroquímica del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Montevideo, Uruguay.

2. Médico Epidemiólogo. Subdirector del Registro Nacional de Cáncer, Instituto Nacional de Oncología, MSP. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia: Lic. Laura Lafon. Av. Rivera 2569 Ap. 101. Montevideo-Uruguay. E-mail: laulaf@iibce.edu.uy

E-mail: alronco@redfacil.com.uy

Recibido: 06/07/01.

Aceptado: 12/04/02.

Este análisis de datos de incidencia se realiza apostando a que constituya tanto una fuente generadora de preguntas como un estímulo para valorar la información.

El objetivo central de este trabajo es explorar posibles asociaciones entre las tasas específicas de incidencia de cáncer en diversas localizaciones anatómicas y las ocho zonas en que se divide Montevideo, como resultado de agrupar los barrios de acuerdo a su cercanía geográfica y a su similitud en estilo de vida.

Revisión de la literatura

Situación de nuestro país respecto al mundo

Incidencia de cáncer

Las tasas de incidencia anual de cáncer en el período 1988-1992 (tabla1) en todos los sitios son relativamente bajas en algunos países del tercer mundo (India, Costa Rica, Colombia, Ecuador) y continúan siendo bajas si se estandarizan de acuerdo a la población mundial. Por el contrario, las tasas de Uruguay son parecidas a las de Norteamérica y a las de algunos países de Europa Occidental⁽²⁾.

Mortalidad por cáncer

Las tasas ajustadas de mortalidad por año (1992-95) cada 100.000 habitantes en países de todo el mundo oscilaron entre 80 y 265 en hombres y entre 40 y 139 en mujeres, de acuerdo a datos de American Cancer Society⁽³⁾. En Uruguay, (1993-97) fue: 200 cada 100.000 hombres y 112 cada 100.000 mujeres⁽³⁾.

Localizaciones más frecuentes en nuestro país

Las localizaciones que producen mortalidad más frecuentemente en nuestro país (figura 1) son: pulmón, próstata,

colo-recto, estómago y esófago en hombres; mama, colo-recto, estómago (en ese orden) en mujeres⁽³⁾.

Se presentan las tasas de mortalidad ajustadas a los efectos de comparar Montevideo con el interior del país (figura1). Se aprecian algunas diferencias, en particular en colo-recto, pulmón, mama, que son más altas en Montevideo y en esófago y útero, que son más bajas⁽³⁾.

Antecedentes específicos referentes a Montevideo: distribución geográfica de cánceres del tubo digestivo y del pulmón

Ya en la década pasada algunos trabajos comenzaron a poner de relieve que existen diferencias de distribución geográfica del cáncer en Montevideo, particularmente en los principales tumores del aparato digestivo^(4,5), y en los más frecuentes tipos histopatológicos del cáncer broncopulmonar⁽⁶⁾.

Material y método

Bases de datos

Se utilizó la base de datos de incidencia de cáncer en Montevideo del Registro Nacional de Cáncer del Ministerio de Salud Pública. Fueron reportados 24.866 casos de cáncer en el quinquenio 1993-97. El registro se considera exhaustivo y contiene identificación personal (que se mantuvo en secreto), topología y morfología de la neoplasia, histología, año, edad y domicilio al momento del diagnóstico.

Aproximadamente la mitad de los casos aparece registrada sin domicilio o con domicilio incomprendible. Por este motivo se armaron dos bases de datos: una de 12.240 datos con domicilio y otra de 12.626 casos sin domicilio. Hay que destacar que se considera que estos datos son exhaustivos para todas las localizaciones excepto para la localización piel, que está subregistrada.

Para el manejo de las bases de datos se utilizó el programa d-Base IV versión 2.0 para DOS.

Tabla 1. Tasas de incidencia anual de cáncer en el período 1988-1992. Fuente: IARC⁽²⁾

<i>Casos cada 100.000 hab. en América</i>	<i>masculino</i>	<i>femenino</i>	<i>Casos cada 100.000 hab. en el mundo</i>	<i>masculino</i>	<i>femenino</i>
Argentina (Concordia)	247	233	India (Bombay)	70	77
Brasil (Belén)	110	133	China	209	178
Brasil (P. Alegre)	307	290	Zimbabwe	101	75
Costa Rica	145	146	Inglaterra (Yorkshire)	431	484
Colombia	125	153	Francia	385	314
Perú	113	155	Australia	353	317
Uruguay	452	435	Japón (Hiroshima)	373	274
			Japón (Nagasaki)	463	329

IARC: International Agency for Research on Cancer

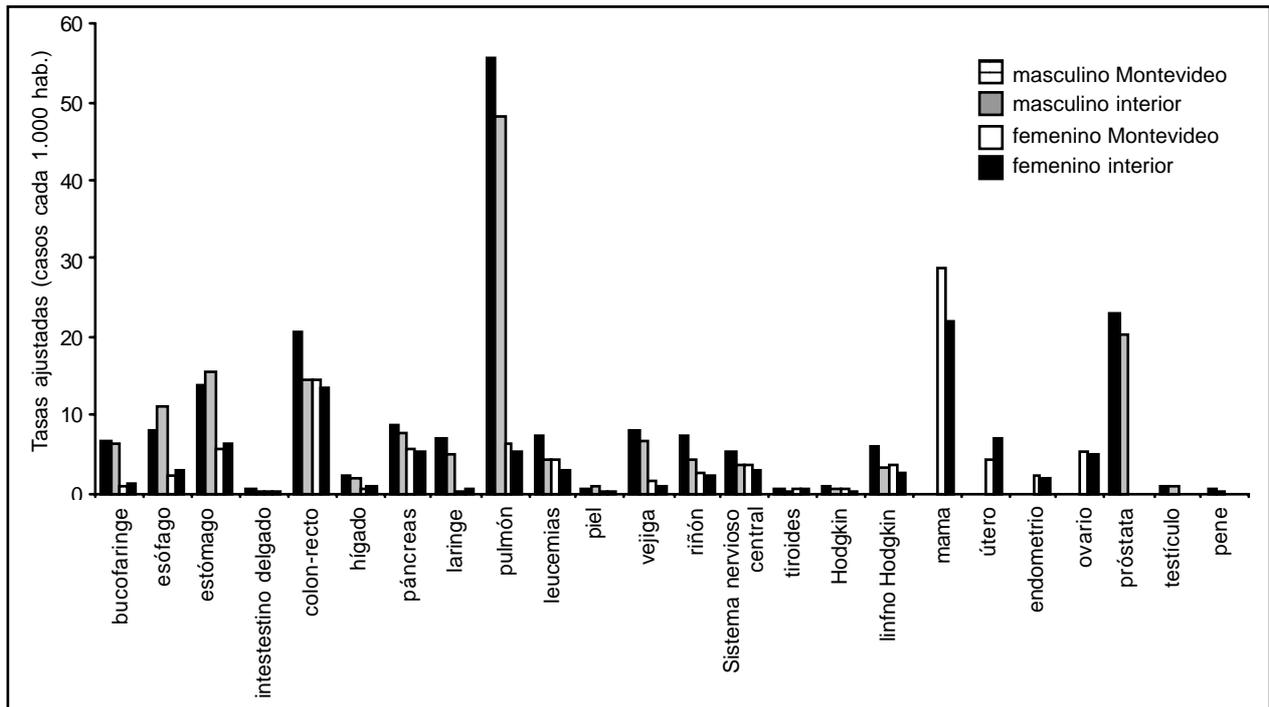


Figura 1. Mortalidad por cáncer en Montevideo y en el interior del país⁽³⁾

Los datos de población de Montevideo por sexo y grupo etario en cada zona se tomaron del censo del año 1996.

Reorganización de las variables

Los sitios de residencia fueron clasificados en ocho zonas (figura 2), según los siguientes criterios, primero: determinar zonas para las cuales los totales de población fueran conocidos; segundo: agrupar barrios cercanos entre sí desde el punto de vista geográfico; tercero: distinguir las zonas rurales de las urbanizadas; cuarto: crear zonas con porcentajes de población con carencias similares (según censo de 1996).

Se observó una buena concordancia entre los porcentajes de población con carencia de abastecimiento de agua (según censo de 1996) y las zonas urbanizadas y rurales, tomando 1,2% como punto de corte entre ambas. Todo el sector rural tiene altos índices de población con carencias; el sector urbano mostró diferencias: porcentajes bajos en la costa (2% a 5%), intermedios en la zona central (<10%), y altos en la periferia (>12%). Se aislaron la zona costera y central y luego tanto el sector urbano con alto porcentaje de carencias como el sector rural fueron subdivididos a su vez en tres zonas: oeste, norte y este. En la tabla 2 se muestran los porcentajes de población con carencias en general y carencias en abastecimiento de agua para cada una de las ocho zonas.

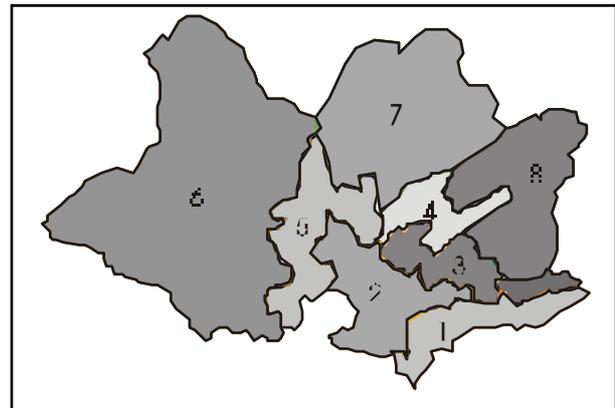


Figura 2. Mapa de Montevideo dividido en ocho zonas según índice de abastecimiento de agua e índice de carencias. Zona 1: Buceo, Carrasco, Malvín, Parque Battle-Villa Dolores, Pocitos, Punta Carretas, Punta Gorda. Zona 2: Aguada, Aires Puros, Atahualpa, Barrio Sur, Belvedere, Brazo Oriental, Capurro-Bella Vista, Carrasco Norte, Centro, La Comercial, Malvín Norte, Mercado Modelo, Palermo, Parque Rodó, Paso de las Duranas, Prado, Reducto, Sayago, Tres Cruces, Unión, Villa Muñoz, Retiro. Zona 3: Castro, Castellanos, Cerrito, Flor de Maroñas, Las Acacias, Las Canteras, Maroñas y Parque Guaraní, Villa Española. Zona 4: Casavalle, Itzaingó, Jardines del Hipódromo, Manga, Piedras Blancas, Pta. Rieles-Bella Italia. Zona 5: Cerro, Ciudad Vieja, Colón, centro y noroeste, Conciliación, La Teja, Nuevo París, Peñarol-Lavalleja, Tres Ombúes-Pueblo Victoria. Zona 6: Casabó-Pajas Blancas, La Paloma-Tomkinson, Lezica-Melilla, Paso de la Arena. Zona 7: Colón SE-Abayubá, Manga-Toledo Chico. Zona 8: Bañados de Carrasco, Villa García-Manga rural.

Las neoplasias malignas se registran con un número de código que indica topografía del sitio de aparición. La clasificación internacional es en 51 categorías. Se agruparon algunas por razones prácticas o numéricas para facilitar la descripción y el análisis.

Otro código indica la morfología de las neoplasias. Estos datos se utilizaron para conocer el tipo de tejido del que se originó el tumor.

Análisis

La falta de domicilio en la mitad de los datos se contempló utilizando la base de datos sin domicilio para saber si la base de datos con dicho dato presentaba algún tipo de sesgo. Cada tasa de incidencia específica real es la suma de la tasa de incidencia de casos con domicilio y la de casos sin domicilio. Cuando se muestran las tasas de incidencia según la base de datos con domicilio, el lector debe tener presente que si no hay sesgos, las tasas reales son aproximadamente el doble de las calculadas.

Se calcularon las tasas específicas de incidencia de cáncer en el quinquenio (casos/población), que se multiplicaron por 1.000 para facilitar la lectura (casos cada 1.000 habitantes).

Los gráficos de barras de tasas de incidencia de cáncer en función de sitio anatómico y zona de residencia en Montevideo al momento del diagnóstico (según la base de datos con domicilio) permiten realizar comparaciones en dos sentidos: para cada tipo de tumor entre zonas de Montevideo y para cada zona de Montevideo entre localizaciones tumorales. Además pueden percibirse algunos fenómenos generales como ser qué localizaciones son más frecuentes y qué zonas tienen muy alta o muy baja frecuencia de aparición de la mayoría de los tumores. Por otra parte, si ciertos tumores (en las localizaciones A y B)

compartiesen un factor ambiental clave para su desarrollo que estuviese presente en unas zonas de Montevideo (I, II y III) pero no en otras (IV y V), su patrón de frecuencias de aparición en las diversas zonas de Montevideo debería ser similar, es decir: ambos deberían ser muy frecuentes en las zonas I, II y III y poco frecuentes en las zonas IV y V. La aparición de esos tumores debería estar asociada a las zonas de Montevideo en que está presente el factor. Finalmente, dichas zonas tienen, con relación al cáncer, algo en común: la presencia de un factor ambiental que las hace similares entre sí y se asocia a la aparición de cáncer en determinados sitios anatómicos. El análisis de correspondencias⁽⁷⁾ brinda este tipo de información global, referente a qué sitios anatómicos se asemejan, a cuáles por su patrón de aparición de tumores en las diversas zonas de Montevideo, qué zonas son similares entre sí por sus patrones de aparición de tumores malignos en diversas localizaciones y qué zonas aparecen asociadas a qué localizaciones tumorales.

El análisis de correspondencias puede considerarse como un tipo de análisis de componentes principales aplicable a variables categóricas, en este caso sitios anatómicos de los tumores malignos primarios y zonas de Montevideo.

Basados en el ejemplo anterior, encaremos una situación hipotética en la que figuran tres sitios anatómicos y cinco zonas geográficas. Se parte de una matriz de frecuencias por localizaciones y por zonas, como se aprecia en la tabla 3. Esta matriz es transformada en una matriz de distancias Ji-cuadrado que mide similitudes o disimilitudes entre las categorías (tabla 4).

A la matriz resultante se le aplica un análisis de componentes principales que permite extraer factores que sintetizan la información de partida. Tomando los dos principales y aplicando un criterio simétrico (canónico) de nor-

Tabla 2. Características de las zonas

Zona	% población con carencias	% población con carencias en abastecimiento de agua
Costera	<5%	<1,1
Central	< 10%	<1,1
Periférica urbana W	>12%	<1,1 (excepción: Tres Ombúes con 1,2)
Periférica urbana N	>12%	<1,1
Periférica urbana E	>12%	<1,1
Periférica rural W	>12%	>1,1
Periférica rural N	>12%	>1,1
Periférica rural E	>12%	>1,1

W: oeste; N: norte; E: este.

malización se construyen dos gráficos, uno para las localizaciones anatómicas (figura 3a) y otro para las zonas de Montevideo (figura 3b) en que aparece el tumor maligno primario, que se pueden superponer para conocer las relaciones entre zonas y localizaciones corporales (figura 3c).

El análisis de correspondencias no solamente traduce la asociación o independencia entre dos variables, sino que puede analizar simultáneamente diversas variables y entresacar las relaciones entre sus múltiples categorías.

Para realizar el análisis de correspondencias se selecciona un cuerpo de datos que presente poco ruido, es decir pocas frecuencias muy bajas y grupos a comparar que sean lo más homogéneos posible.

Dado que las frecuencias de tumores en menores de 30 años son relativamente bajas y el grupo de 30 a 64 años es demasiado heterogéneo, se presenta un análisis de correspondencias entre localización de los tumores primarios malignos en personas mayores de 65 años y las zonas de Montevideo en que residían cuando aquéllos fueron diagnosticados.

En resumen, el procesamiento de datos implicó realizar tabulaciones cruzadas, gráficos y análisis de correspondencias para lo cual se utilizaron los programas SPSS⁽⁸⁾ Microsoft Excel y CANOCO⁽⁹⁾ (diseñado para estudios ecológicos) respectivamente.

Resultados y discusión

Comparación de la base de datos con domicilio y la base de datos sin domicilio

La incidencia total de cáncer en Montevideo en el período 1993-1997 fue de aproximadamente 18 casos por 1.000, que se encuentran repartidos en una base de datos con domicilio (figura 4) y otra sin domicilio (figura 5). Las tasas de incidencia en niños (0 a 14 años), adolescentes (15 a 19) y jóvenes (20 a 24 y 25 a 29 años) fueron menores a 4 casos por 1.000, en el grupo de adultos (30 a 65 años) fue de 18 a 20 casos por 1.000 y en mayores de 65 años alcanzaron 54 casos por 1.000 en mujeres y 100 casos por 1.000 en hombres.

En las bases de datos con y sin domicilio las tasas específicas de incidencia por sexo y grupo etario fueron similares (figuras 4 y 5).

	Loc A	Loc B	Loc C
ZONA I	Frecuencia (I, A)	(I, B)	(I, C)
ZONA II	(II; A)	(II; B)	(II; C)
ZONA III	(III; A)	(III; B)	(III; C)
ZONA IV	(IV; A)	(IV; B)	(IV; C)
ZONA V	(V; A)	(V; B)	(V; C)

	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV	ZONA V	Loc A	Loc B	Loc C
ZONA I		Dist I,II	Dist I,III	Dist I, IV	Dist I,V	Dist I,A	Dist I,B	Dist I,C
ZONA II			Dist II,III	Dist II,IV	Dist II,V	Dist II,A	Dist II,B	Dist II,C
ZONA III				Dist III,IV	Dist III, V	Dist III,A	Dist III,B	Dist III,C
ZONA IV					Dist IV, V	Dist VI,A	Dist IV,B	Dist IV,C
ZONA V						Dist V,A	Dist V,B	Dist V,C
Loc A							Dist A,B	Dist A,C
Loc B								Dist B,C

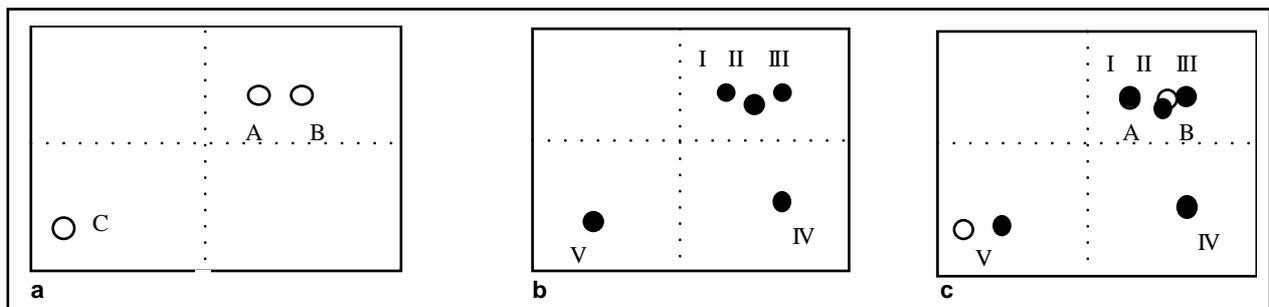


Figura 3. Resultados del análisis de componentes principales de la matriz transformada: asociación de localizaciones anatómicas (a), asociación de zonas geográficas (b), y la superposición de ambas (c).

En Montevideo, 40% de la población se atiende en el sistema de Salud Pública de acuerdo al censo de 1996. Sin embargo, los datos de cáncer provenientes del sistema público constituyen 30% de la base de datos con domicilio y 10% de la base sin domicilio. Esto significa que en el sistema público existen menos personas con cáncer por

habitante (es posible que haya mayor proporción de jóvenes usufructuando de estos servicios) o bien que el sistema público está subrepresentado, habiendo casos no detectados o no registrados. De cualquier manera este fenómeno es relativamente poco pronunciado en la base de datos con domicilio.

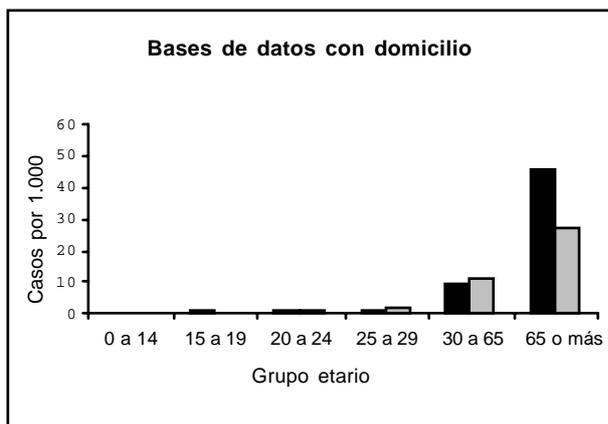


Figura 4. Cáncer por sexo y grupo etario. Base de datos con domicilio

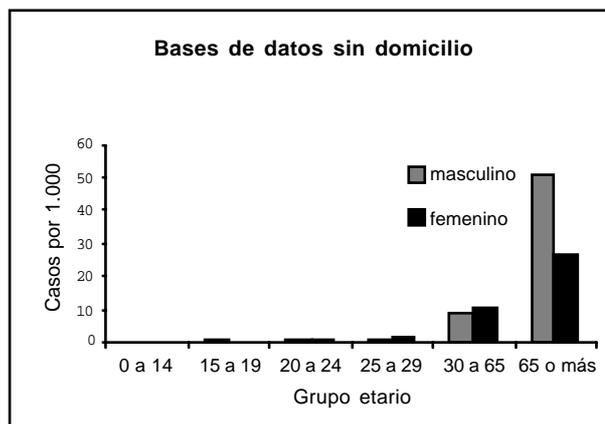


Figura 5. Cáncer por sexo y grupo etario. Base de datos sin domicilio

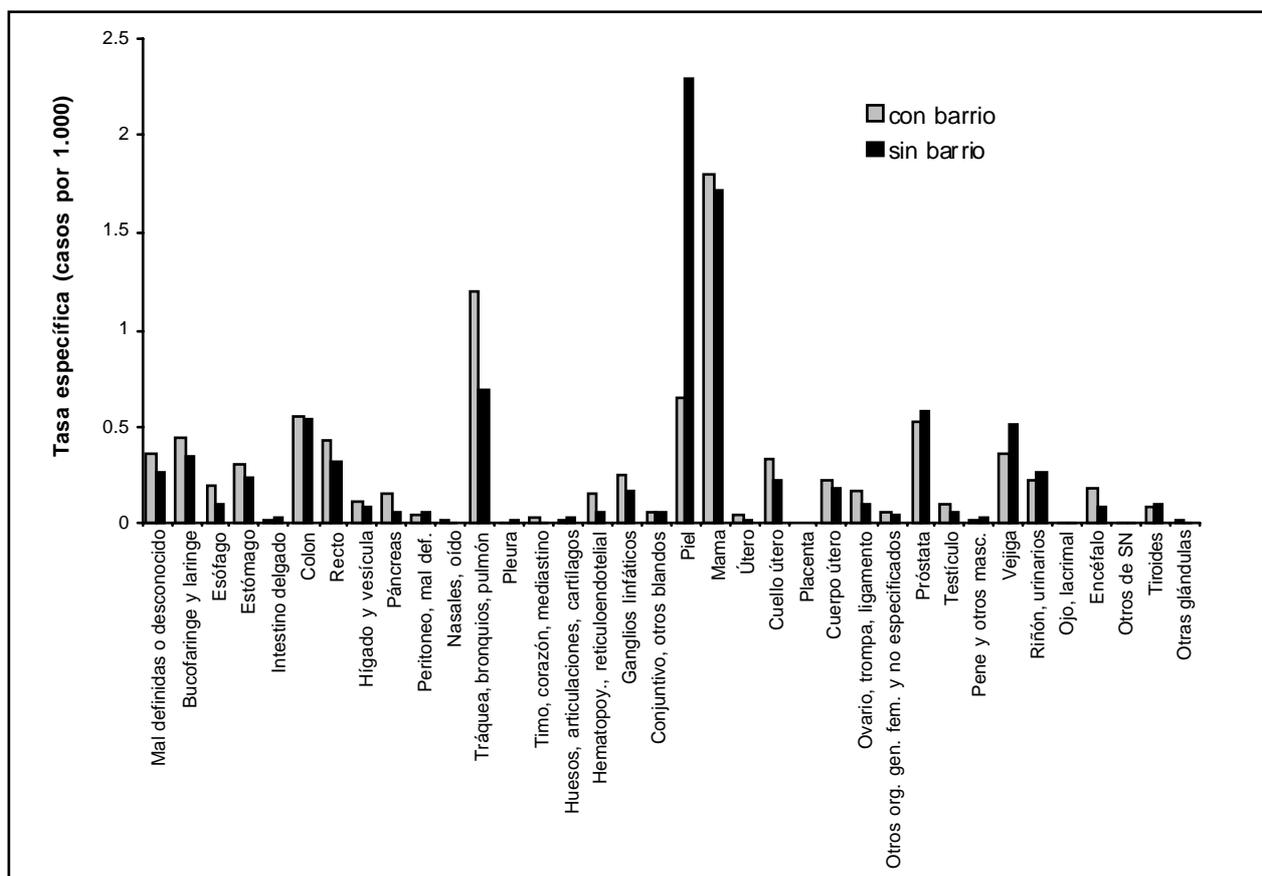


Figura 6. Aparición de tumores por localización corporal, según la base de datos con y sin domicilio

Las localizaciones afectadas con mayor frecuencia (figura 6) son: mama, piel, tráquea-bronquios-pulmón, próstata, colon, recto, vejiga, bucofaringe-laringe, estómago y cuello de útero. La única localización tumoral que aparece subrepresentada en la base de datos con domicilio, con solamente un cuarto del total de casos, es la piel.

El cáncer de piel no melanoma tiene en todo el mundo muy alta incidencia, que está además subestimada porque se le resta importancia dado que provoca bajísima mortalidad. Es interesante notar que en Montevideo en 98% de los casos de la base de datos sin domicilio y en 78% de la base con domicilio, este cáncer se detecta en el marco del sistema de atención privado.

Habiendo comparado las bases de datos con y sin domicilio, se continúa el trabajo solamente sobre la base

de datos con domicilio, sabiendo que se podrán interpretar todos los resultados de distribución de cáncer en las ocho zonas de Montevideo excepto los referentes específicamente a cáncer de piel, y que si bien la proporción de casos acontecidos en el sistema público versus el privado no coincide con la proporción de población de esos sistemas, la base de datos con domicilio es en ese sentido menos sesgada que la sin domicilio. Supongamos que las tasas de incidencia son en realidad iguales en el sistema público y en el privado y que eso no se ve en estas bases de datos por problemas de detección o de registro. Aun en ese caso, encontrar diferencias de tasas entre una y otra zona de Montevideo superiores a 10% tendría un significado real, independientemente del sistema de salud utilizado.

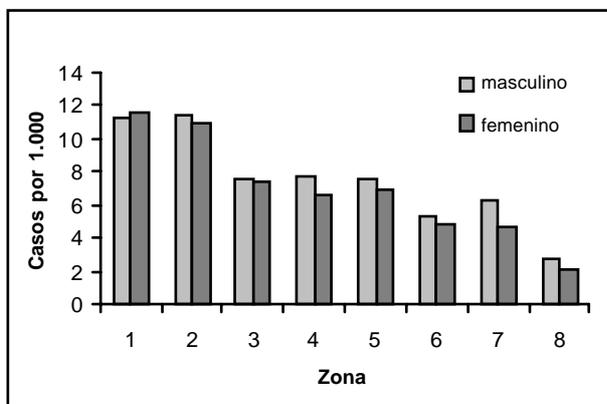


Figura 7. Frecuencia de incidencia de cáncer en las ocho zonas de Montevideo en ambos sexos

Frecuencias de cáncer en las ocho zonas de Montevideo

Si bien es cierto que cualquier resultado que pretenda relacionar factores ambientales al desarrollo de enfermedades a largo plazo debe tener en cuenta la migración de una a otra zona al pasar los años, se asume en este trabajo que la migración de una a otra zona ocurre al azar, y que es menos importante que la que ocurre dentro de cada zona.

Las tasas de incidencia de cáncer masculino y femenino (figura 7) son relativamente altas en la costa y el centro de Montevideo (zonas 1 y 2), intermedias en la periferia urbana (zonas 3, 4 y 5) y bajas en la periferia rural (zonas 6, 7 y 8).

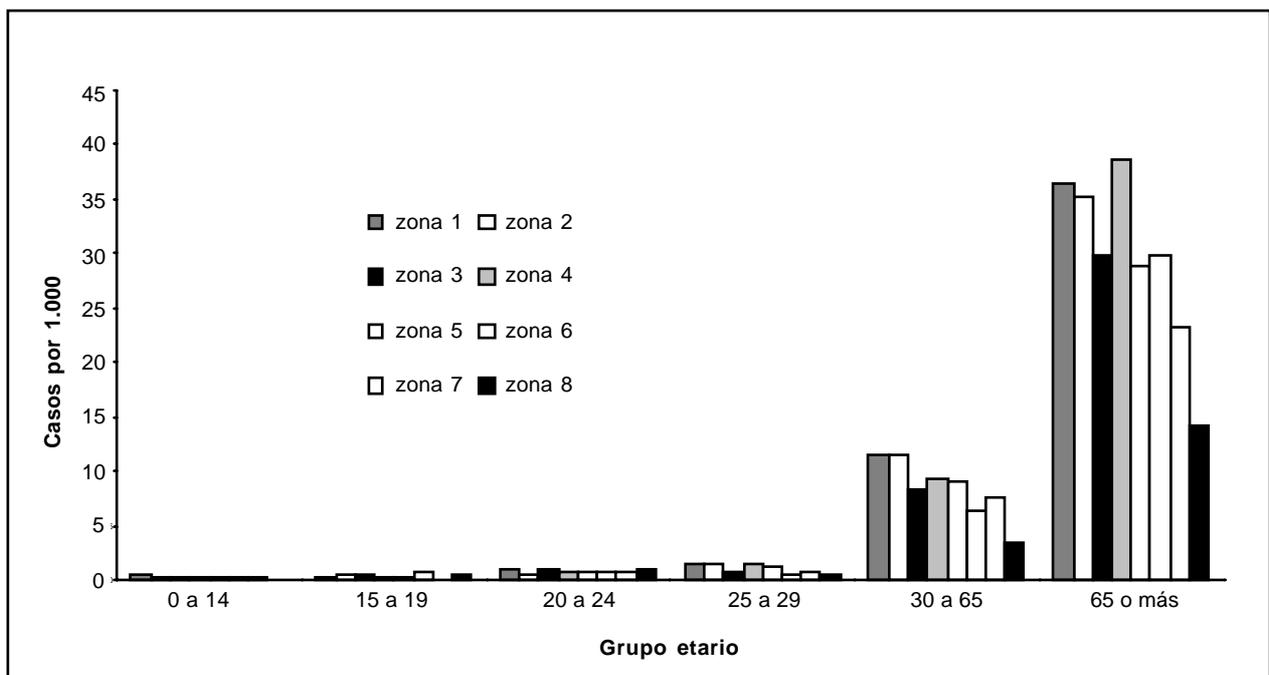


Figura 8. Tasas de incidencia de tumores total por grupo etario y zona de Montevideo

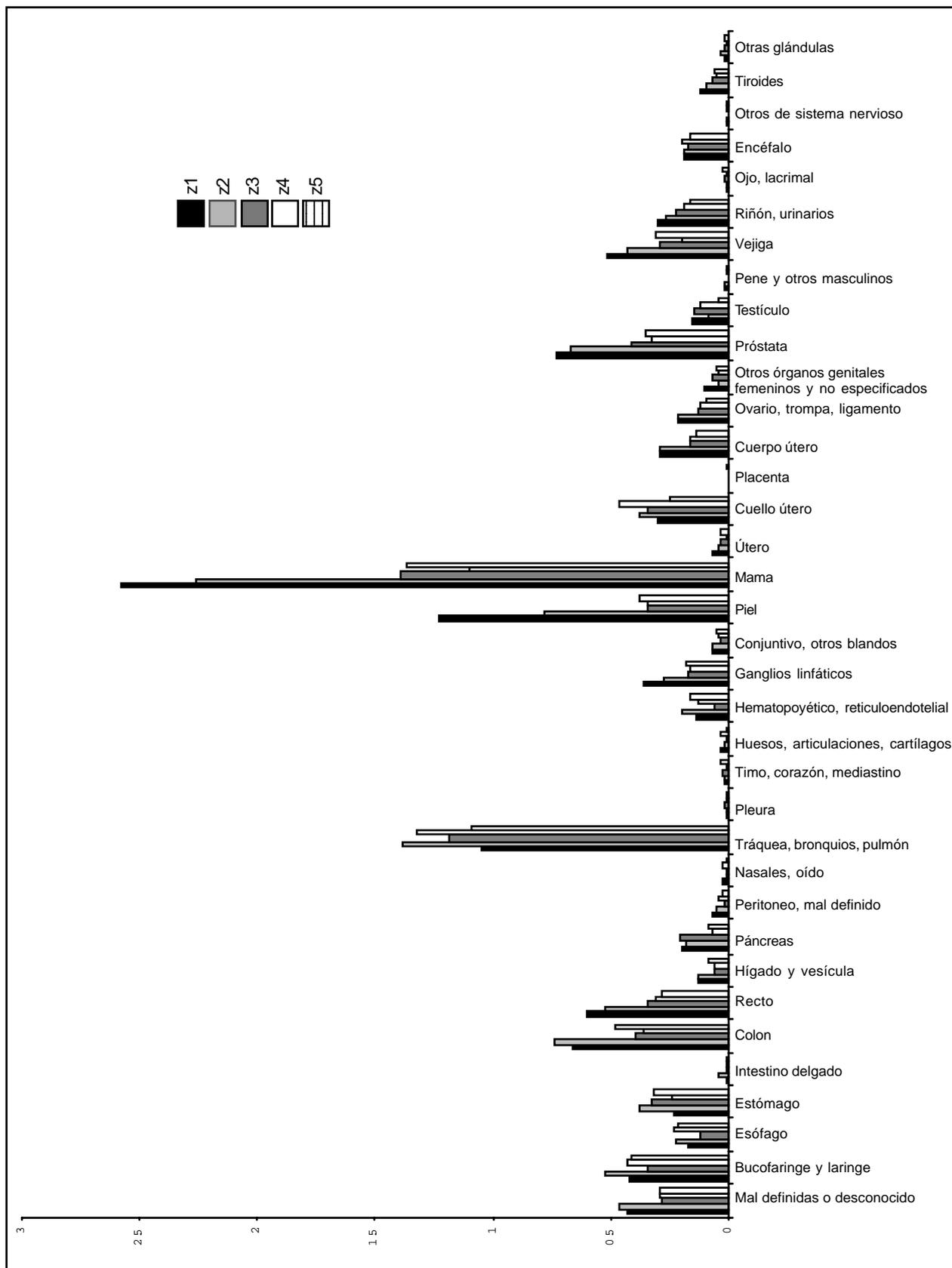


Figura 9. Montevideo urbano. Frecuencia de cáncer en todas las localizaciones (casos por mil).

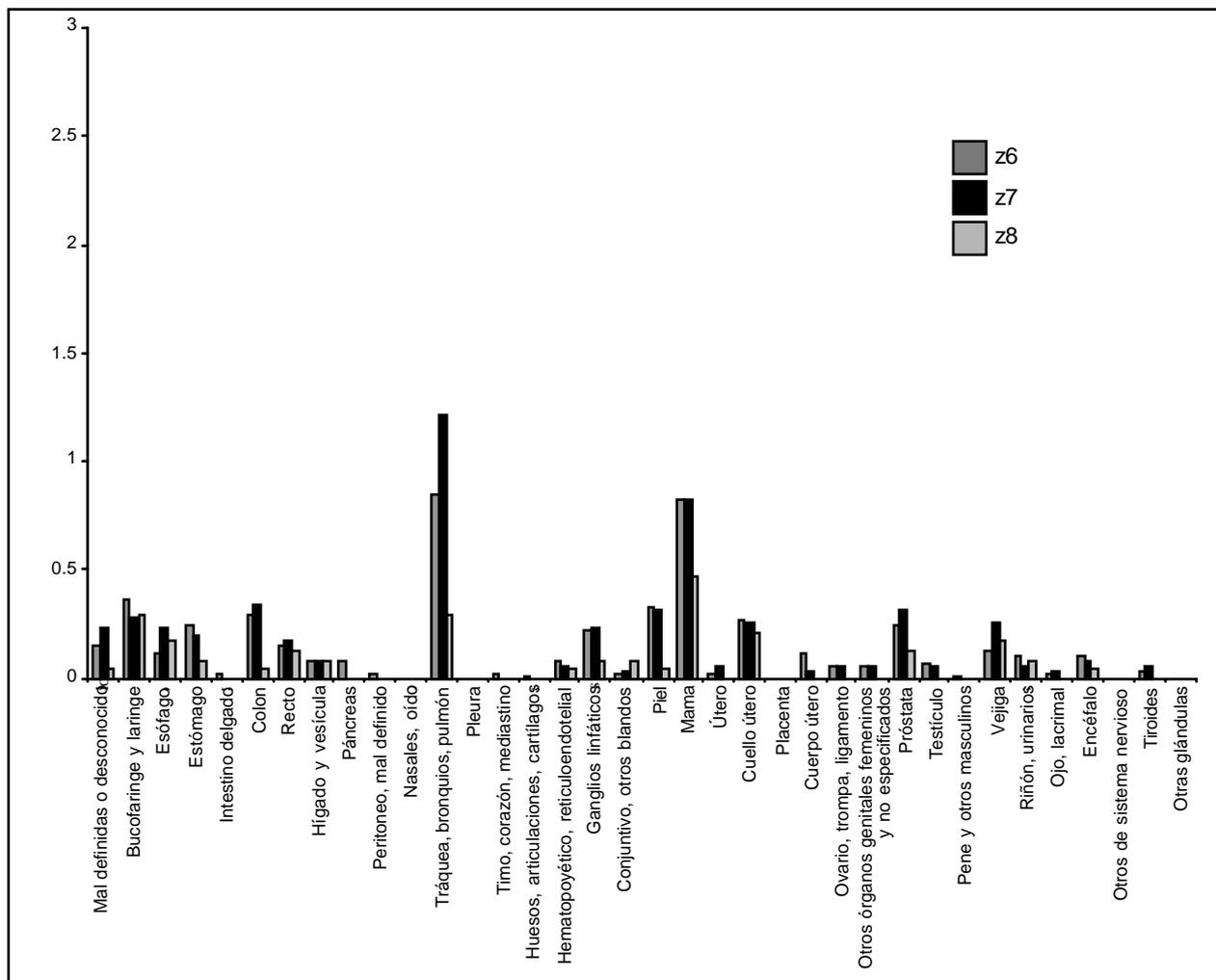


Figura 10. Montevideo rural. Frecuencia de cáncer en todas las localizaciones (casos por mil)

Como se puede apreciar si se analiza la incidencia de cáncer por grupo etario (figura 8), la zona 8 presenta bajos valores respecto a las otras zonas no solamente en el grupo de 65 o más años sino también en el de 30 a 64 años. Si los registros son correctos, el motivo de que presente la menor incidencia de cáncer no es que la gente fallezca por otras afecciones antes de desarrollar tumores, sino que hay alguna particularidad del modo de vida en esta zona que provoca menor desarrollo de tumores.

A continuación se analizan las frecuencias de aparición de tumores malignos primarios por sitio anatómico del tumor y zona de Montevideo en que fue detectado (figuras 9 y 10).

El cáncer de mama presenta frecuencias intermedias en las zonas 3 a 7, que son prácticamente duplicadas en las zonas 1 y 2 y en cambio son la tercera parte en la zona 8. El cáncer de próstata presenta un patrón similar. El cáncer de colon presenta un patrón similar a los anteriores, pero el de recto es igualmente poco frecuente en todas las

zonas rurales. El cáncer de pulmón es relativamente bajo en las zonas rurales 8 y 6 y alto en las demás. El cáncer de vejiga es más alto en las zonas 1 y 2 que en las demás. El cáncer de encéfalo es más alto en las zonas urbanas que en las rurales. El cáncer de piel no melanoma no se puede analizar porque, como vimos, es tres veces más frecuente en la base de datos sin domicilio que en ésta (además de estar subregistrado porque produce poca mortalidad y se le quita importancia).

Las tasas ajustadas de mortalidad por cáncer en las localizaciones mencionadas son mayores en Montevideo que en el interior del país. En conjunto, los datos sugieren que en dichas localizaciones la urbanización acompaña el aumento de personas afectadas por habitante. Un trabajo sobre gradientes de urbanización y mortalidad por cáncer en nuestro país en el período 1988-1992, que utiliza la densidad de población como indicador del grado de urbanización, llega a conclusiones similares respecto a mama, colon, recto, y pulmón⁽¹⁰⁾. Por otra parte, un trabajo que in-

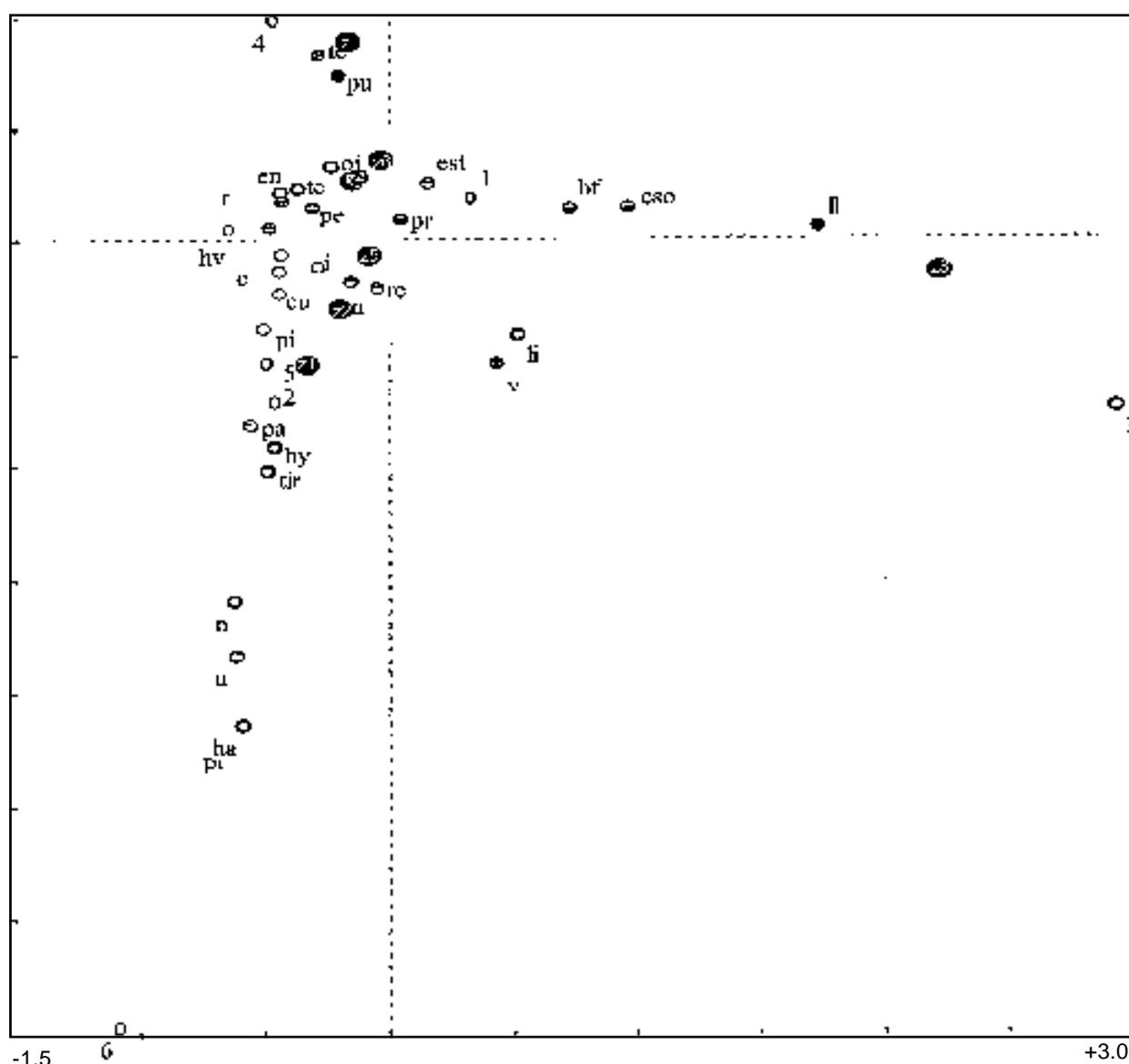


Figura 11. Análisis de correspondencias en personas mayores de 65 años.

Abreviaturas: bf: bucofaringe y laringe; eso: esófago, est: estómago, l: intestino delgado, C: colon, Re: recto y ano; Hv: hígado, vesícula, Pa: páncreas; N: nasales, oído; Pu: pulmón, tráquea, bronquios, Pl: pleura; Tc: timo, corazón, mediastino; Hy: hematopoyético o retículo-endotelial; Ha, huesos, articulaciones, cartílago; Pi: piel; M: mama; U: útero; Cu: cuerpo de útero; Il: cuello de útero; O: ovario, Pr: próstata; Te: testículo; Pe: pene; V: vejiga; R: riñón, urinarios; En: encéfalo; Oj: ojo; Tir: tiroides; Li: ganglios linfáticos; 1, mal definidas o desconocidas, 2, peritoneo; 3, conjuntivo y otros blandos; 4, otros genitales femeninos y no especificados; 5: otros del sistema nervioso; 6, primario desconocido.

investigó la incidencia de cáncer digestivo en Montevideo⁽⁴⁾, si bien dividió Montevideo por otros límites, presentó resultados que no se contradicen con éstos. Por ejemplo, se encontraron los riesgos relativos más altos de cáncer de colon en el barrio Pocitos.

Surge como duda si los resultados están afectados por diferencias en la composición etaria de las subpoblaciones de las diversas zonas de Montevideo. Cabe preguntarse, por ejemplo, si hay una menor proporción de

personas mayores de 65 años en la zona 8 que en las otras zonas.

Por otra parte, el análisis de correspondencias entre localizaciones tumorales y zonas de residencia dentro de Montevideo (figura 11) muestra que las zonas 1 a 7 se disponen en un gradiente que coincide con su número de identificación, a excepción de la zona 5, que se encuentra entre la 2 y la 3. La zona 1 es similar a la 2 y la 5, las zonas 3 y 4 son prácticamente idénticas, la 6 es similar a estas

últimas; la zona 8 es distinta a todas las demás y presenta menor tasa de tumores.

La mayoría de las localizaciones se presentan en una nube, asociadas a las zonas 1 a 7. Dentro de ésta, el cáncer de pulmón y el de testículo aparecen más asociados a la zona 7 que a las demás, y colon, cuerpo de útero, mama, aparecen asociados a las zonas 1, 2 y 5; ojo, pene y encéfalo a las zonas 3 y 4.

Es interesante destacar que el acetato de plomo administrado de forma oral, cutánea o intraperitoneal causa cáncer de riñón, cerebro (gliomas) y pulmón en roedores, y que estudios epidemiológicos no resultan consistentes respecto al efecto del plomo sobre el pulmón, pero sí se encuentran incrementos en los cánceres de riñón y de cerebro^(11,12). La Teja, barrio en que se ha detectado una importante contaminación con plomo, está en la zona 5. Los resultados aquí obtenidos sugieren que habría que analizar la contaminación por plomo en las zonas 3 y 4, a la vez de mostrar la necesidad de realizar análisis a otras escalas geográficas.

El cáncer de cuello de útero se asocia a la zona 8, porque es el único que no presenta en ésta tasas mucho más bajas que en las otras zonas.

La aplicación del mismo tipo de análisis a datos de adultos de 30 a 64 años (no se muestra) no permite apreciar asociaciones fuertes. Esto posiblemente se deba a que este grupo etario estuvo menos tiempo expuesto a factores ambientales. También podría influir que es un grupo biológicamente muy diverso, fundamentalmente desde el punto de vista endócrino.

Conclusiones

La incidencia total de cáncer es de 4 casos por 1.000 al año en el conjunto de la población, alcanzando en mayores de 65 años a 20 casos/1.000 año en hombres y 11 casos/1.000 año en mujeres.

Las zonas costera y central de Montevideo aparecen asociadas por su alta incidencia de cáncer de mama, próstata, colon y recto, tumores que son los más frecuentes en países desarrollados; la zona rural este presenta baja incidencia de tumores en todas las localizaciones y las demás se presentan más o menos asociadas entre sí de acuerdo a las localizaciones que se analicen.

Perspectivas

Los resultados nos llevan a plantearnos hipótesis tales como la posibilidad de una vida más saludable en ciertas zonas que en otras, o bien la existencia de diferencias de frecuencia de consultas médicas entre los barrios y por ello en la probabilidad de detectar los tumores cuando los hay.

Dado que hay factores ambientales asociados a zonas geográficas grandes (por ejemplo incidencia de los rayos solares) y otros asociados a zonas pequeñas (por ejemplo aplicación de productos a las cosechas, emisión de gases tóxicos de una industria, restos minerales-plomo, cobre asociado a curtiembres), se recomienda efectuar análisis de la incidencia de cáncer en poblaciones a diferentes escalas^(13,14). En el caso de Montevideo, habría sido mejor poder trabajar no sólo por zonas sino por barrios. Por problemas de comunicación entre personas e instituciones, los límites de los barrios según los cuales se habían clasificado los casos no coinciden con los límites para los cuales están calculados los totales de población por sexo y grupo etario; por ese motivo hubo que reagrupar los casos agrupándolos por zonas. De todos modos, cabe resaltar la utilidad potencial de una reclasificación de los datos, en particular de aquellos correspondientes a regiones en las que se sabe que existe algún tipo de contaminación ambiental que podría influir en la incidencia del cáncer. Se puede trabajar, por ejemplo, estudiando la incidencia de cáncer observada versus la esperada en círculos concéntricos alrededor de una fábrica⁽¹⁵⁾. Miremos hacia el futuro: actualmente se han comenzado a utilizar en ecología y en epidemiología programas que trabajan mapeando ocurrencias. Los domicilios se expresan en términos de latitud y longitud geográfica; esto permite realizar análisis a múltiples escalas sin necesidad de reacomodar la base de datos y superponer a los mapas información proveniente de fotos satelitales (para saber con exactitud dónde hay cultivos y cuáles, por ejemplo)⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. En el ámbito de la investigación epidemiológica del cáncer en Montevideo, poder disponer de un sistema de información geográfica (GIS) facilitaría enormemente el trabajo de clasificar los datos y permitiría precisamente realizar análisis epidemiológicos a distintas escalas geográficas.

El potencial del análisis de correspondencias como método exploratorio es enorme, ya que no solamente traduce la asociación o independencia entre dos variables, sino que puede analizar simultáneamente diversas variables y entresacar las relaciones entre sus múltiples categorías. Es un método generador de ideas e hipótesis que merecen ser sometidas a ulteriores investigaciones.

Con el uso de este tipo de metodología en el análisis y la reclasificación de los tumores sobre bases moleculares, se espera que la epidemiología del cáncer presente avances significativos en los próximos años que permitan colaborar en la prevención de un alto porcentaje de los casos.

Agradecimientos

Al profesor Lavarello, del curso de bioestadística de PEDECIBA, su guía en la selección de las herramientas

estadísticas a utilizar en este trabajo. A Gustavo Saona, por su ayuda en el manejo de los programas SPSS y CANOCO.

Summary

To analyse pattern of geographic distribution of patients with any primary neoplasm in Montevideo, we examined data of cancer incidence for five years (1993-1997) provided by the National Cancer Record, Ministry of Health (Registro Nacional de Cáncer, Ministerio de Salud Pública, MSP).

Neighbourhoods were grouped according to geographic and lifestyle closeness, considering water supply and other services scarcity indexes. Five urban areas (coastal, central, eastern, northern and western) and three suburban areas were drawn.

Associations between variables were studied by means of descriptive and correspondence analysis. Results showed higher incidence of cancer in urban areas comparing to suburban areas.

The coastal and central areas were associated with high incidence of breast, prostate, colon and rectum cancer among people older than 65 years. Suburban areas showed lower incidence of any kind of cancer. Further studies need to be done to detect environmental and lifestyle factors associated with cancer.

Résumé

Dans le but d'examiner les données de distribution géographique à Montevideo des tumeurs primaires malignes à toutes les localisations anatomiques (et de tester leur probable homogénéité), on a étudié les données d'incidence du cancer à la capitale en 1993-97 du Registre National de Cancer du Ministère de la Santé Publique (MSP).

On a regroupé les quartiers de Montevideo selon leur proximité géographique et leur style de vie –avec le repère d'indicateurs du manque d'approvisionnement en eau et d'autres carences–, et on a déterminé huit zones dont cinq urbaines –côtière, centrale, est, nord et ouest– et trois rurales-ouest, nord et est.

On a fait une analyse descriptive de base et un test de correspondances des données, afin d'étudier le lien ou l'indépendance parmi les variables obtenues. On a constaté une plus grande fréquence de cancer, en général, dans les zones urbaines que dans les rurales. Pour les majeurs de 65 ans, les zones côtière et centrale ont été associées à une grande incidence de cancer de sein, de prostate, de colon et de rectum; la zone rurale Est a présenté une basse incidence de tumeurs. On propose la réalisation d'autres études pour analyser le rôle des facteurs environnementaux et du style de vie associés aux cancers examinés.

Bibliografía

1. **Newell G.** Epidemiología del cáncer. In: Principios y práctica de oncología. 2ª ed. De Vita V, Hellman S, Rosenberg S. Barcelona: Salvat, 1999: 142-71.
2. **Parkin D, Whelan J, Ferlay J, Aymond L, Young J.** "Cancer incidence in five continents". Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1997 (Nº 143).
3. **Vasallo J, Barrios E.** II Atlas de mortalidad por cáncer en el Uruguay. Comparación de dos quinquenios: 1989-1993 y 1994-1998. Montevideo: Comisión Honoraria de Lucha contra el Cáncer, 1999: 180-279.
4. **Ronco A, De Stéfani E.** Distribución geográfica de los tumores del aparato digestivo en Montevideo. II Congreso Uruguayo de Oncología. Arch Med Inter Uruguay (Montevideo) 1994; (Nº especial): 14: 41.
5. **Ronco A, De Stéfani E.** Patrones de distribución zonal de los principales tumores digestivos en Montevideo. V Congreso Latinoamericano de Oncología. Arch Med Inter Uruguay (Montevideo) 1996; (Nº especial): 16: 41.
6. **Ronco A, De Stéfani E.** Epidemiología del cáncer de pulmón en el Uruguay. Premio Nacional de Neumología 1995. Montevideo: Academia Nacional de Medicina del Uruguay. 1996: 16-18.
7. **Birks HJB, Peglar SM, Austin HA.** An Annotated Bibliography of Canonical Correspondence Analysis and Related Constrained Ordination Methods 1986-1993, Bergen, Allégaten 41, N 5007, Bergen, Norway. Botanical Institute, University of Bergen, 1994, versión en hipertexto: <http://www.microcomputerpower.com/ccabib> (consultada julio 2001).
8. **Statistic Program for Social Sciences** versión 10.0 para Windows. Michigan: SPSS Inc, 1999.
9. **Canoco JF.** Versión 4.0 para Windows. CPRO-DLO Box 100, 6700AC Wageningen: Centre for Biometry Wageningen, 1998.
10. **Vasallo J, De Stéfani E, Ronco A, Barrios E.** Urbanization gradients and cancer mortality in Uruguay. Int J Cancer 1994; 59(3): 345-50.
11. **Steenland K, Boffetta P.** Lead and cancer in humans: where are we now? Am J Int Med 2000; 38(3): 295-9.
12. **Cocco P, Dosemeci M, Heineman E.** Brain cancer and occupational exposure to lead. J Occup Environ Med 1998; 40(11): 937-42.
13. **Langford I, Bentham G, Mc. Donald A.** Multi-level modelling of geographically aggregated health data: a case study on malignant melanoma mortality and UV exposure in the European community. Stat Med 1998; 17(1): 41-57.
14. **Rican S, Salem G, Jouglu E.** Spatial variation of lung cancer death in France and spatial scales: Importance of changing scale in health geography. Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique 1999; 45(5): 411-20.
15. **Hills M.** Some comments on methods for investigating disease risk around a point source. In: Elliot P, Cuzick J, English D, Stern R. "Geographical and environmental epidemiology. Methods for small-area studies". Oxford: Oxford University, 1991.
16. **Wittie P, Drane W, Aldrich T.** Classification methods for denominators in small areas. Stat Med 1996; 15(17-18): 1921-6.
17. **Gatrell A, Bailey T.** Interactive spatial data analysis in medical geography. Social Science Med 1996; 42(6): 843-55.
18. **Wakefield J, Elliot P.** Issues in the analysis of small area health data. Stat Med 1999; 18(17-18): 2377-99.
19. **Ward M, Nuckols J, Weigel S, Maxwell S, Cantor K, Mieller R.** Identifying populations exposed to agricultural pesticides using remote sensing and a geographical information system. Environmental-Health Perspectives 2000 108(1): 5-12.