

## Sumario

Investigación de una agregación de casos de cáncer en las proximidades de una antena de telefonía móvil ..... 1

Estado de las enfermedades de Declaración Obligatoria ..... 5

## Investigación de una agregación de casos de cáncer en las proximidades de una antena de telefonía móvil

Ana Villaverde Hueso (1), Josefa Masa Calles (2), Mariana Jiménez Maldonado (3), Dionisio Herrera Guibert (2), Alicia Barrasa Blanco (2)

1. Instituto de Salud Carlos III. Programa de Epidemiología Aplicada de Campo. Instituto de Investigación en Enfermedades Raras (IIER). CIBER de Enfermedades Raras.
2. Programa de Epidemiología Aplicada de Campo. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III.
3. Servicio de Salud Pública del Área 6 de la Comunidad de Madrid.

### Resumen

Se presenta la investigación de un cluster de casos de cáncer en un área urbana que los vecinos asociaban con la presencia de una antena de telefonía móvil y un transformador eléctrico. Se diseñó un estudio de cohorte retrospectivo; el área de estudio fueron los edificios colindantes a la antena y al transformador en los que se habían denunciado casos de cáncer; la información se obtuvo mediante encuesta domiciliaria. Las localizaciones tumorales más frecuentes fueron mama, colon-recto y pulmón. Se calculó la Razón de Incidencia Estandarizada (RIE) entre los casos observados y los casos esperados para todas las localizaciones y para las localizaciones tumorales más frecuentes. Los intervalos de confianza de las RIEs siempre incluían el valor nulo. Conclusión: no se ha encontrado un aumento significativo de casos de cáncer en la cohorte y las localizaciones tumorales identificadas son las que se espera que aparezcan en la población de estudio.

### Introducción

El cáncer como causa de enfermedad y muerte es un relevante problema de Salud Pública con el que la población se siente cada vez más identificada. La incertidumbre sobre la posible asociación del cáncer con exposiciones medioambientales, y por tanto involuntarias, ha

motivado que los ciudadanos exijan estudios epidemiológicos a los responsables de Salud Pública<sup>1-3</sup>.

El cáncer, igual que otras patologías, puede aparecer en forma de agregados o clusters. En este contexto, los CDC (Centers for Disease Control, Atlanta) definen un cluster como una concentración inusual de problemas de salud percibida y/o real, en un lugar y tiempo concretos que se notifica a una autoridad sanitaria<sup>4,5</sup>. Un cluster tiene interés epidemiológico si entre los mecanismos causales existe algún elemento común.

La investigación aislada de un cluster de casos es un asunto controvertido y largamente tratado en la literatura científica<sup>4-7</sup>. Los protocolos revisados proponen varias fases en su investigación. La primera fase persigue conocer el número y las características de los casos que originan la demanda y, si es posible, elaborar una respuesta rápida que satisfaga a los denunciantes. En caso contrario se discutirá la necesidad de realizar un estudio epidemiológico que confirme un exceso de casos. Si se confirma y hay plausibilidad biológica y epidemiológica para la asociación con una posible exposición, se justifica la realización de un estudio etiológico.

En el casco antiguo de un municipio de la Comunidad de Madrid están instalados, próximos entre sí, un transformador eléctrico, desde los años setenta, y una antena de telefonía móvil desde 1990. Los vecinos de la zona habían denunciado repetidamente un aumento de casos de cáncer entre los residentes, por lo que se

realizaron estudios de los niveles de emisiones radioeléctricas. A pesar de que los niveles encontrados cumplían la normativa vigente los vecinos exigían una investigación que diera respuesta a su preocupación.

Por ello se decidió realizar un estudio epidemiológico para determinar si había ocurrido un incremento significativo de casos de cáncer en el área.

## Material y Métodos

Se diseñó un estudio de cohortes retrospectivo. El área de estudio fueron los cinco edificios, próximos a la antena y al transformador, en los que se denunciaron casos de cáncer (Figura 1).

La población de estudio la constituyeron los residentes actuales y antiguos que hubieran residido al menos seis meses en el área entre 1990 y 2006. Se consideran residentes antiguos a aquellas personas que habiendo residido en las viviendas en algún momento del período de estudio tenían vínculo familiar o de unión con los residentes actuales.

Caso de cáncer es el que se ha diagnosticado entre 1/1/1990 y 31/12/2006 en un miembro de la cohorte que ha vivido en el área de estudio al menos seis meses antes del diagnóstico. Caso confirmado es el que se confirma por historia clínica o por informe médico. Caso probable es el caso de cáncer con diagnóstico no confirmado.

La principal fuente de información fue una encuesta domiciliaria en la que se recogieron características demográficas de los residentes (sexo, fecha de nacimiento, país de nacimiento) y se identificaron los casos de cáncer. La información clínica se amplió con los informes médicos e historias clínicas.

Se calculó la incidencia media anual de cáncer, los casos esperados y la Razón de Incidencia Estandarizada (RIE) con su intervalo de confianza al 95%. Los casos esperados se obtuvieron aplicando a la distribución por grupos de edad y sexo de la cohorte de estudio las estimaciones para la población española de la incidencia de cáncer por grupos de edad, sexo y localización tumoral que contiene la base de datos EUCAN98<sup>8</sup>. Se calculó la RIE que expresa el cociente entre casos esperados y casos observados. Los cálculos se hicieron para el total de localizaciones tumorales y para las localizaciones más frecuentes. Se trabajó en dos escenarios: el escenario 1 con casos confirmados y probables y escenario 2 sólo con casos confirmados.

Para el análisis de datos se utilizó el programa STATA 8.

## Resultados

Del total de las 109 viviendas situadas en los cinco edificios de estudio se consiguió realizar la encuesta en 88 (81%). Se identificaron 304 residentes que cumplían criterios de inclusión, de los que 240 (79%) eran residentes actuales y 64 (21%) antiguos residentes, 17 de ellos ya fallecidos. El 49% eran hombres y un 22% tenían origen extranjero. El tiempo medio de residencia en las viviendas de la cohorte fue de 10,4 años IC95% (9,7-11,1).

De los 19 casos de cáncer notificados inicialmente, en cinco (26%) se descartó el diagnóstico de neoplasia maligna tras revisar historias clínicas e informes médicos. De los 14 casos restantes 11 fueron confirmados y 3 probables. El 64% eran hombres y el tiempo medio de residencia fue de 10,2 años IC95% (7,5-12,9). Nueve casos de cáncer habían fallecido. Las localizaciones tumorales fueron: mama (3), colon/recto (2), pulmón

Figura 1

Mapa del área de estudio

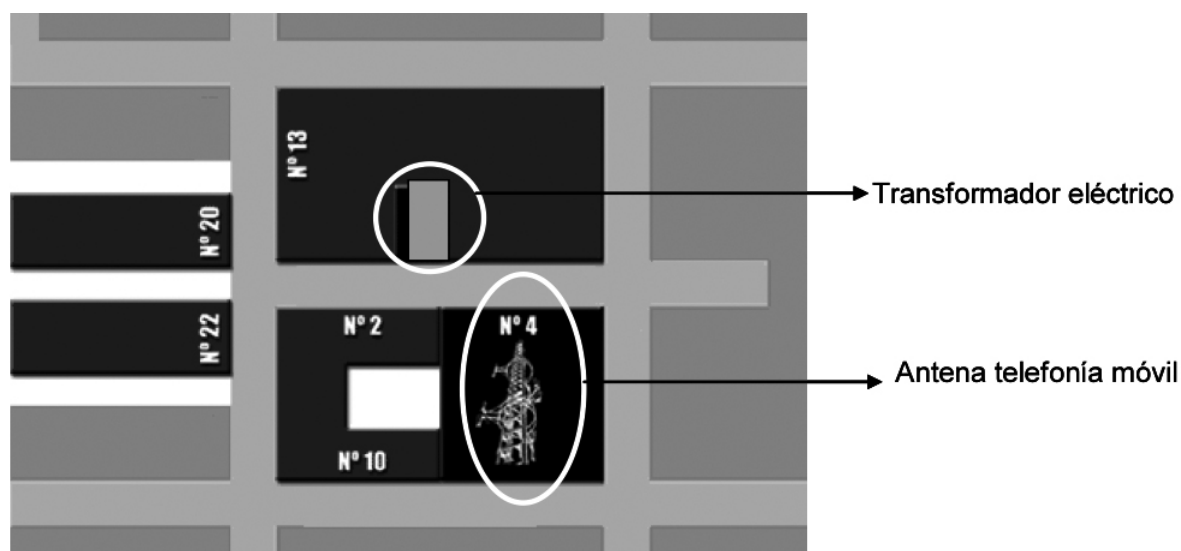


Tabla 1

## Casos de cáncer confirmados y probables

SEXO	AÑOS DE RESIDENCIA EN LA VIVIENDA	TIPO DE CÁNCER	FECHA DIAGNÓSTICO	EDAD DIAGNÓSTICO	FALLECIMIENTO	INFORME MÉDICO	HISTORIA CLÍNICA	TIPO DE CASO
M	6,49	MAMA	1995	71	SI	NO	SI	Confirmado
M	16,98	MAMA	2005	82	NO	NO	SI	Confirmado
M	16,98	MAMA	1999	72	NO	NO	SI	Confirmado
M	13,48	COLON/RECTO	2001	40	SI	NO	SI	Confirmado
H	8,49	COLON/RECTO	1995	70	SI	NO	SI	Confirmado
H	5,53	PULMÓN	1995	58	SI	NO	SI	Confirmado
H	4,49	PULMÓN	1994	67	SI	NO	SI	Confirmado
H	10,49	HÍGADO	2003	58	SI	NO	NO	Probable
H	6,49	HÍGADO	1995	65	SI	NO	NO	Probable
H	3,97	PÁNCREAS	1993	66	SI	NO	NO	Probable
M	13,49	CERVIX UTERINO	2002	38	NO	SI	NO	Confirmado
H	15,17	ESTÓMAGO	2005	70	NO	NO	SI	Confirmado
H	13,48	TESTÍCULO	2000	30	NO	SI	NO	Confirmado
H	6,76	CAVIDAD BUCAL	1996	74	SI	NO	SI	Confirmado

H=Hombre M=Mujer

(2), hígado (2), cavidad bucal (1), testículos (1), estómago (1), cervix uterino (1) y páncreas (1) (Tabla 1).

La incidencia anual de cáncer en todas las localizaciones para ambos sexos fue de 445,36 casos por 10<sup>5</sup> hab. IC95% (236,76-751,98), para los hombres fue 606,13 casos por 10<sup>5</sup> hab. IC95% (315,38-1162,93) y para las mujeres 301,44 casos por 10<sup>5</sup> hab. IC95% (125,47-724,23).

Los casos esperados y las RIEs según los escenarios descritos se recogen en la Tabla 2. En los dos escenarios las RIEs estimadas para el conjunto de todas las localizaciones tumorales y para el cáncer de pulmón en varones, el cáncer de colon/recto en ambos sexos y el cáncer de mama en mujeres son superiores a uno, aun-

que sus intervalos de confianza incluyen la unidad en todos los casos.

## Discusión

En los estudios de agregación de casos es fundamental la identificación y verificación de cada caso. La alarma social y la preocupación de los ciudadanos ante lo que se percibe como un riesgo para la salud, hace que inicialmente se notifique un exceso de casos<sup>4</sup>. En nuestro estudio fueron descartados una cuarta parte de los casos que inicialmente se habían notificado en los cuestionarios como casos de cáncer.

En la primera fase se describieron las características de los casos que habían originado la demanda con el

Tabla 2

## Razón de Incidencia Estandarizada y su Intervalo de Confianza al 95% por sexo y localización

	CASOS OBSERVADOS	CASOS ESPERADOS	RIE (RAZÓN INCIDENCIA ESTANDARIZADA)	IC 95%
<b>TODAS LAS LOCALIZACIONES TUMORALES</b>				
<b>Escenario 1: casos confirmados y probables</b>				
Hombres	9	6,624	1,359	0,706 - 2,611
Mujeres	5	4,806	1,040	0,433 - 2,499
<b>Escenario 2: casos confirmados</b>				
Hombres	6	6,624	0,905	0,406 - 2,015
Mujeres	5	4,806	1,040	0,433 - 2,499
<b>LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS</b>				
Cáncer de pulmón en varones	2	1,234	1,621	0,405 - 6,477
Cáncer de colon/recto en varones y mujeres	2	1,601	1,249	0,312 - 4,994
Cáncer de mama en mujeres	3	1,310	2,289	0,738 - 7,097

fin de elaborar una respuesta rápida. Los casos tenían localizaciones tumorales diferentes y no se encontró ningún caso de leucemia infantil, que es el tumor que se ha asociado con la exposición a campos electromagnéticos de muy baja frecuencia<sup>9</sup>.

El cáncer de colon-recto, el cáncer de pulmón y el cáncer de mama en mujeres, que son los más frecuentes en la población española<sup>10</sup>, están también entre los más notificados en nuestro estudio. Los dos casos de cáncer de pulmón aparecen en varones mayores de 50 años, un caso de cáncer de colon-recto en una mujer de 40 años y el otro en un varón de 70. Los tres casos de cáncer de mama se dieron en mujeres mayores de 70 años.

Del estudio descriptivo se puede concluir que, las localizaciones tumorales se comportan como se espera en la población y que los casos difícilmente responden a una exposición común. Lo más probable es que nos encontremos ante el efecto del azar y siguiendo las recomendaciones de los protocolos<sup>4-7</sup>, se hubiera podido dar por finalizado el estudio. Es decir, no hay evidencia ni plausibilidad biológica para pensar que esas radiaciones pudieran estar relacionadas con los cánceres ocurridos en esta población.

Sin embargo para dar una respuesta satisfactoria a los vecinos, se diseñó un estudio analítico, comparando el número de casos observados con los esperados. Tanto para varones como para mujeres, el número de casos de cáncer observados es ligeramente superior al número de casos esperados, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. Para las tres localizaciones analizadas por separado, colon-recto, pulmón en hombres y mama en mujeres, ocurre lo mismo.

Finalmente se concluye que no hay un incremento significativo de casos de cáncer en la cohorte de estudio por lo que no es necesario realizar un estudio etiológico posterior.

En la interpretación de estos resultados se debe tener en cuenta que la investigación de un agrupamiento de casos alrededor de un foco contaminante puede dar lugar a una sobreestimación de la incidencia real<sup>3</sup>; a pesar de ello, en el cálculo de las RIEs no se han encontrado valores significativamente superiores a la unidad.

Los resultados de esta investigación indican que un buen estudio descriptivo puede ser suficiente para dar una respuesta sin necesidad de invertir recursos en estudios que buscan, ante todo, tranquilizar a los vecinos<sup>11</sup>. Defendemos, no obstante, que un estudio analítico metodológicamente sencillo, consigue reforzar las conclusiones obtenidas en el análisis descriptivo inicial.

Los avances tecnológicos que la sociedad demanda no están exentos de cierta incertidumbre en cuanto a los riesgos asociados. Desde una perspectiva de Salud Pública, cuando existe evidencia insuficiente de causalidad se recomienda adoptar el principio de precaución

frente a la exposición al riesgo, evitando o reduciendo la exposición sobre todo si es involuntaria<sup>12,13</sup>.

## Agradecimientos

Agradecemos a los vecinos del área de estudio su colaboración y al representante de vecinos por la información facilitada.

## Bibliografía

- Borrás JM, González CA. Aspectos sanitarios y sociales en la investigación de conglomerados por cáncer. *Gac Sanit* 1998; 12:138-45.
- Antó JM, Sunyer J. La epidemiología ambiental. En: Martínez-Navarro F, Antó JM, Castellanos PL, Gili M, Marset P, Navarro V, editores. *Salud Pública*. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España; 1998. p. 259-271.
- Pollán M. ¿Qué sabemos a partir de los estudios epidemiológicos sobre exposición residencial a ondas de radiofrecuencias y su relación con el cáncer? *Revista de Salud Ambiental* 2004; 1-2:15-19.
- Centers for Disease Control. Guidelines for investigating clusters of health events. *MMWR* 1990;39:1-23.
- Kingsley BS, Schemeichel KL, Rubin CH. An update on cancer cluster activities at the Centers for Disease Control and Prevention. *Environ Health Perspect* 2007; 115:165-71.
- Lertxundi-Manterola A, Saez M, Marcos-Gragera R, Izquierdo A, Pibernat N, Sala E, Camps N. Análisis de conglomerados de cáncer. El caso del barrio de Campdorà (Girona). *Rev. Esp. Salud Pública* 2005; 79:443-452.
- El abordaje de agregados de cáncer confinados en un entorno laboral. Informe elaborado por el Servicio de Salud Laboral. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. 2004.
- Ferlay J, Bray F, Sankila R, Parkin DM. *EUCAN: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence in the European Union 1998, version 5.0*. IARC CancerBase N°4. Lyon, IARC Press, 1999.
- Informe realizado por el Comité de Expertos Independientes. Evaluación actualizada de los campos electromagnéticos en relación con la salud pública. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Dirección General de Salud Pública y Consumo, 2003.
- López-Abente G, Pollán M, Aragonés N, Pérez Gómez B, Hernández Barrera V, Lope V y Suárez B. Situación del cáncer en España: incidencia. *An Sis San Navarra* 2004; 27: 165-173.
- Rothman KJ. A sobering start for the cluster busters' conference. *Am J of Epidemiol* 1990; 132 Suppl 1:6-13.
- Vargas Marco F. La protección sanitaria frente a los campos electromagnéticos. *Gac Sanit* 2004; 18 Supl 1:239-44.
- Comité científico sobre toxicidad, ecotoxicidad y medio ambiente (CSTEE). Dictamen del CSTEE sobre los "Efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud". Comisión Europea, Dirección General de Protección de la Salud y del Consumidor. Bruselas, C2/AST/csteep/EMF 24092002/D(02). Disponible en: [http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/NivelesExposicion/Aspectos%20sanitarios/2.-%20Uni%C3%B3n%20Europea/informeUE\\_sept2002\\_es.pdf](http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/NivelesExposicion/Aspectos%20sanitarios/2.-%20Uni%C3%B3n%20Europea/informeUE_sept2002_es.pdf).