

**Dictamen realizado por encargo del Defensor del Pueblo Andaluz sobre  
El exceso de mortalidad y morbilidad detectado en varias investigaciones en El  
Campo de Gibraltar**

**Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología\***

**Juan Alguacil**

Centro de Investigación en Salud y Medio Ambiente (CYSMA). Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública.  
Universidad de Huelva. CIBER de Epidemiología y Salud Pública.

**Ferrán Ballester**

Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP-FISABIO). CIBER de Epidemiología y Salud Pública.  
Departamento de Enfermería. Universidad de Valencia

**Antonio Escolar Pujolar**

Delegación Provincial de Salud. Cádiz. Junta de Andalucía  
Hospital Universitario "Puerta del Mar".  
Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Cádiz.

**José María Mayoral**

Servicio de Vigilancia epidemiológica. Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Andalucía

**Marina Pollán**

Unidad de Epidemiología Ambiental y Cáncer. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. CIBER  
de Epidemiología y Salud Pública

**Fernando Rodríguez-Artalejo (coordinador)**

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid/IdiPaz. CIBER de  
Epidemiología y Salud Pública

**Julio de 2013**

\* El contenido del documento refleja las opiniones de sus autores pero no necesariamente la de las instituciones donde trabajan

Los autores del Dictamen agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de los siguientes revisores externos, que han ayudado a mejorar el dictamen\*:

**Andrés Alastuey**

Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudio del Agua (IDAEA)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

**Concepción Cruz Rojo**

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Sevilla.

**Antonio Daponte Codina**

Escuela Andaluza de salud Pública  
Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía

**Gonzalo López-Abente**

Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer  
Centro Nacional de Epidemiología  
Instituto de Salud Carlos III

**Ricardo Ocaña Riola**

Escuela Andaluza de salud Pública  
Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía

\*La revisión del dictamen no supone compartir o apoyar parcial o totalmente su contenido.

# ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**
  - 1.1. Descripción geográfica y características sociales e industriales de El Campo de Gibraltar
  - 1.2. Objetivos del dictamen
  - 1.3. La estructura del dictamen
  - 1.4. ¿Qué se puede esperar de este dictamen?
  
2. **LOS PROBLEMAS DE SALUD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO**
  - 2.1. La mortalidad en Andalucía
  - 2.2. Mortalidad provincial y municipal. España, Andalucía y provincia de Cádiz
  - 2.3. Tendencia temporal de la mortalidad en El Campo de Gibraltar y su entorno
  - 2.4. Análisis de la mortalidad en los municipios de El Campo de Gibraltar
    - 2.4.1. Mortalidad por todas las causas
    - 2.4.2. VIH-SIDA
    - 2.4.3. Cáncer de colon
    - 2.4.4. Cáncer de pulmón
    - 2.4.5. Cáncer de mama femenina
    - 2.4.6. Cáncer de vejiga
    - 2.4.7. Enfermedad isquémica del corazón
    - 2.4.8. Enfermedad cerebrovascular
    - 2.4.9. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
    - 2.4.10. Accidentes de tráfico
  - 2.5. Limitaciones de los estudios de mortalidad
  - 2.6. Morbilidad en El Campo de Gibraltar y su entorno
    - 2.6.1. Percepción del estado de salud
    - 2.6.2. Alergias en población infantil
    - 2.6.3. Incidencia de cáncer y otras patologías crónicas
    - 2.6.4. Incidencia de enfermedades cardiovasculares
  - 2.7. Una visión global del estado de salud de la población de El Campo de Gibraltar
  
3. **CONDICIONANTES DE LA SALUD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO**
  - 3.1. El medio social
    - 3.1.1. Consideraciones sobre el medio social
  - 3.2. Estilos de vida
    - 3.2.1. Consumo de tabaco
    - 3.2.2. Consumo de alcohol
    - 3.2.3. Obesidad y ejercicio físico
  - 3.3. Factores medioambientales
    - 3.3.1. Contaminación atmosférica
      - 3.3.1.a. Marco normativo y calidad del aire
      - 3.3.1.b. Situación de la contaminación atmosférica en El Campo de Gibraltar

3.3.1.c. Posible papel de la exposición a contaminación atmosférica sobre la salud en El Campo de Gibraltar.

3.3.2. Calidad del aire de interiores

3.3.3. Contaminación de las aguas

3.3.4. Contaminación del suelo

3.3.5. Contaminación de los alimentos

3.3.6. Contaminantes en muestras biológicas de niños y adultos

3.3.7. Temperaturas medias y olas de calor

3.3.8. Riesgos laborales

**3.4. Relación de la mortalidad con la residencia en la proximidad a núcleos industriales**

3.4.1. Limitaciones de estos estudios

**3.5. Los servicios sanitarios**

**4. CONCLUSIONES**

**5. RECOMENDACIONES**

**6. REFERENCIAS**

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

### 1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS SOCIALES E INDUSTRIALES DE EL CAMPO DE GIBRALTAR.

El Campo de Gibraltar se encuentra situado en la parte más meridional de España, en el extremo sur de la provincia de Cádiz. Aunque la extensión geográfica (1.514 km<sup>2</sup>) de esta denominación ha ido variando a lo largo de los siglos nos vamos a referir a la demarcación actual que comprende los municipios de Algeciras, La Línea de la Concepción, San Roque, Los Barrios, Tarifa, Castellar y Jimena de la Frontera.

Con una población de 267.055 habitantes (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2011), ubicados en un 88% en los cuatro municipios situados en el arco de la Bahía de Algeciras (Algeciras, La Línea, San Roque y Los Barrios), El Campo de Gibraltar es un territorio doblemente fronterizo, con Gibraltar y con África (Serrano Gómez et al, 1997). Ocupa una posición geográfica muy particular, a la puerta de dos grandes mares, el Mediterráneo y el Atlántico, conformando la parte europea del estrecho de Gibraltar. Lugar con un importante tránsito de personas y mercancías, su historia está profundamente ligada a esta especial condición geográfica y fronteriza. La comarca ha constituido, especialmente a partir de 1940, un espacio de importante atracción de población, de origen andaluz fundamentalmente, concentrando en 2005/06 más del 40% de toda la inmigración extranjera de la provincia (Coronado Guerrero et al, 2007). Aún en 2011 un 25% de su población declaraba haber nacido en otras provincias españolas y el 10,5% en el extranjero (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2011).

La historia nos indica que durante siglos éste ha sido un territorio con una población sujeta a un empobrecimiento muy relevante, incluso en el contexto andaluz (Maestre, 1968). Uno de los rasgos más definitorios respecto de las características sociales del territorio, y entre otras, del tipo de oportunidades de trabajo disponibles para su población rural, era la existencia en Castellar de la Frontera del mayor latifundio de Europa. El resto del territorio, excepto la ciudad de La Línea, estuvo históricamente muy marcado por la estructura agraria de tipo latifundista y también, aunque en menor medida, por la actividad pesquera. La relevancia de la agricultura y la pesca en términos de estructura económica y de oportunidades de empleo es en la actualidad muy escasa.

Un elemento económico clave de la comarca se encuentra incrustado en su parte sur, Gibraltar. Territorio de ultramar incorporado al Reino Unido, mantiene una estrecha relación con los municipios de El Campo de Gibraltar, especialmente con La Línea de la Concepción. La ocupación de Gibraltar en 1704 por la Gran Bretaña representó un punto de inflexión para El Campo de Gibraltar. A partir de este año Gibraltar pasó a depender de una metrópoli en expansión política-económica a lo largo de los siglos XVIII y XIX, actora principal de la revolución industrial y por tanto del capitalismo como nuevo modelo de desarrollo socioeconómico. Este cambio de soberanía, y la impronta colonial del nuevo Gibraltar, marcó el panorama de las oportunidades económicas con las que definir o mejorar el subsistir, el cómo y de qué vivir, de la población española, que se iría asentando de forma continuada en el territorio conocido como El Campo de Gibraltar (Márquez Reviriego, 1978; Velarde, 1979; Ballesta, 2005).

Hasta la puesta en marcha del proceso de desarrollo industrial iniciado a finales de los años 1960 (Lozano Maldonado, 1974 y 1983), la población estuvo sometida a un alto nivel de privación material,

trabajando en condiciones de enorme precariedad, sometida a pésimas condiciones de vida (infraestructuras básicas inexistentes, infravivienda, alimentación deficitaria, desempleo elevado, trabajo precario, escasez de recursos educativos y asistenciales sanitarios, etc.), y que durante siglos se amortiguaron gracias al trabajo, y a las oportunidades de comercio a pequeña o gran escala que Gibraltar ofrecía y sigue ofreciendo, aunque en mucha menor medida (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2011; Márquez Reviriego, 1978; Velarde, 1979; Ballesta, 2005)

Aunque la situación económica en el conjunto del territorio ha mejorado de forma destacada a partir del último tercio del siglo XX, se han conservado en El Campo de Gibraltar la presencia de realidades socioeconómicas con elevados índices de exclusión y privación, especialmente en las ciudades de La Línea de la Concepción y Algeciras. Por otro lado, los primeros estudios geográficos de mortalidad realizados en España han puesto de manifiesto una mayor mortalidad en Andalucía occidental, incluido el Campo de Gibraltar, que en el resto de España desde hace bastantes décadas (López-Abente et al, 1984; Escolar Pujolar et al, 1898).

## 1.2. OBJETIVOS DEL DICTAMEN

Tal como se ha acordado con la Oficina del Defensor del Pueblo Andaluz (DPA), este dictamen tiene los siguientes **objetivos**:

- i. Establecer si en la población de El Campo de Gibraltar existe mayor mortalidad y peor estado de salud que en el resto de Andalucía y el conjunto de España.
- ii. Si se confirma un peor estado de salud de la población de El Campo de Gibraltar, sugerir y valorar la contribución de posibles factores explicativos de dicho estado y realizar recomendaciones para paliarlos.

## 1.3. LA ESTRUCTURA DEL DICTAMEN

Este dictamen comienza describiendo el estado de salud en la población de El Campo de Gibraltar. El objetivo es determinar si existe un peor estado de salud en la población de esta región por comparación con la del resto de la provincia de Cádiz, de Andalucía y de España. Ello pretende informar de la magnitud y distribución del problema de salud en la zona, con especial interés en su evolución a lo largo del tiempo.

En segundo lugar se examina la situación de los principales condicionantes del estado de salud, empezando por el medio social, que influye sobre la distribución del resto de determinantes, ya sean estilos de vida, exposiciones del medio ambiente físico-químico y biológico, y los propios servicios sanitarios. El dictamen concluye con un sumario de los principales hallazgos. Como cualquier otro documento científico, sus métodos y conclusiones deben someterse a la crítica por otros científicos y la propia sociedad que lo recibe; además, sus resultados y conclusiones pueden modificarse a la luz de nuevas evidencias científicas que se vayan obteniendo en el futuro. Por último, el dictamen incluye un conjunto de recomendaciones para monitorizar y mejorar el estado de salud en la zona. Aunque estas recomendaciones derivan de los resultados del informe, no se basan sólo en ellos. Los redactores también han utilizado su experiencia profesional en el campo de la epidemiología y salud pública y han tenido también en cuenta la factibilidad de estas recomendaciones en el actual periodo de crisis económica. Por otro lado, no se trata de una lista exhaustiva ni cerrada de medidas a tomar,

y pueden ser complementadas según el criterio de las autoridades de salud pública y del conjunto de las administraciones, así como de la población de El Campo de Gibraltar.

Es de destacar que los redactores de este dictamen no han realizado investigaciones específicas para elaborarlo y se han limitado a trabajar a partir de la información disponible, habitualmente en fuentes de acceso público.

#### 1.4. ¿QUÉ SE PUEDE ESPERAR DE ESTE DICTAMEN?

Este dictamen se elabora después de varias quejas de asociaciones ciudadanas al DPA y de las correspondientes respuestas por la Junta de Andalucía en los últimos años. En el año 2007 se realizó un seminario científico en Algeciras sobre los problemas de salud de las poblaciones de El Campo de Gibraltar y la Ría de Huelva, y en el año 2009 se dispuso de un informe elaborado por el Dr. Antonio Daponte, pedido y asumido por el DPA, sobre la situación de salud de la población de la Ría de Huelva (Daponte, 2009). En 2012 se han completado y presentado los resultados de una investigación encargada por la Secretaria General de Salud Pública de la Junta de Andalucía sobre los determinantes sociales de la sobremortalidad por cáncer en El Campo de Gibraltar (Escolar Pujolar A-Díaz Martínez, 2011). Las quejas continuas de la ciudadanía, la solicitud por el DPA de informes adicionales, y el tratamiento habitual en los medios de comunicación de los problemas de salud de la zona reflejan la persistencia de un conflicto que no acaba de encauzarse adecuadamente, que parece ir más allá de la mera existencia de un problema de salud pública, y que posiblemente no pueda resolver el actual dictamen de la Sociedad Española de Epidemiología.

Por otro lado, ante la petición expresa por parte de la ciudadanía de un estudio epidemiológico que determine las causas del exceso de mortalidad en El Campo de Gibraltar, es importante tener en cuenta que un solo estudio, por exhaustivo que sea, rara vez identifica suficientemente las causas de un problema de salud que afecta a una región. Por un lado, porque los fenómenos biológicos son a menudo complicados y existen limitaciones en la capacidad de la ciencia para explicarlos. Por otro lado, porque muchos problemas de salud son multicausales y tienen determinantes a diversos niveles. Entre ellos se encuentran factores del medio social, que incluyen relaciones de poder entre grupos, e influyen en la distribución de los determinantes ambientales y laborales, de estilo de vida, y de acceso y calidad de los servicios sanitarios que dan cuenta de forma más inmediata de la aparición de los problemas de salud. Es igualmente relevante notar que la distribución de los problemas de salud en la población no es homogénea en la escala social, sino que suelen manifestarse con impactos desiguales según la posición socioeconómica de grupos y personas, empeorando habitualmente los niveles de salud a medida que aumenta la privación social. Es difícil que un solo estudio pueda desenmarañar el efecto de todos los factores causales implicados en la génesis del problema de salud. Es incluso probable que una o varias causas no puedan explicar de forma aislada el problema, sino que éste resulte de la interacción entre ellas.

La investigación de este tipo de fenómenos requiere estudios multidisciplinares que sólo darán resultados a largo plazo. Finalmente, para las enfermedades más importantes, el periodo de tiempo desde que se inicia la exposición a uno o varios agentes causales hasta que la enfermedad es detectable clínicamente es habitualmente superior a 10 años. Un ejemplo paradigmático de este largo periodo de latencia es la epidemia de cáncer de pulmón ocurrida 30-40 años después de que el hábito tabáquico se generalizase. Por ello, es posible que cuando se obtengan buenas respuestas

científicas, los determinantes de la salud de la población de El Campo de Gibraltar sean diferentes de los que actuaron en el pasado; ello es así, porque el nivel de salud definido a partir de las condiciones de vida, y las exposiciones de riesgo y vulnerabilidades asociadas, cambian a lo largo del tiempo, están cargadas en suma de la historia, social, política y económica del territorio.

Los conocimientos científicos contribuyen a encauzar los conflictos de salud pública, y esperamos que este dictamen contribuya a ello. Sin embargo, la solución de los conflictos no puede diferirse hasta conocer completamente las causas de los problemas de salud que los motivan. Sabemos lo suficiente sobre los factores que influyen en la salud de la población como para poder intervenir antes. En nuestra opinión, los conflictos de salud pública, como el que no ocupa, deben encauzarse mediante la gestión de salud pública, que incluye priorizar la salud en todas las políticas. Por tanto, es recomendable poner más el foco en la salud pública y en minimizar los riesgos para la salud presentes en la población. La comunicación entre todos los implicados en el problema, estable y adecuadamente formalizada, es fundamental para encauzar las soluciones, así como para evidenciar las dificultades para ponerlas en marcha.

Por último, es bueno distinguir entre la contribución de diversos factores de riesgo a la morbimortalidad de un área geográfica y la contribución de los mismos factores a un posible aumento de morbimortalidad respecto a la de otras zonas. En salud pública, es prioritario actuar sobre los factores de riesgo con los que se consiga una mayor reducción de carga de enfermedad. Aquí la comunicación con la sociedad también es una pieza clave.

## **2. LOS PROBLEMAS DE SALUD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO**

### **2.1. LA MORTALIDAD EN ANDALUCÍA**

En 2002-2004 Andalucía presentaba una mortalidad total entre los hombres en el segundo quintil más alto entre las regiones europeas. La mortalidad entre las mujeres se situó en el cuarto quintil, el segundo más bajo. Es decir, mientras que la mortalidad en los hombres andaluces estaba por encima de la media de las regiones europeas, la situación de las mujeres andaluzas era mucho más favorable. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la distribución de la mortalidad varía de forma importante con la edad. Así, la mortalidad de los menores de 65 años es similar a la media europea para los hombres, mientras que en mujeres las andaluzas están en el quintil de menor mortalidad. En los mayores de 65 años, por el contrario, los hombres se sitúan en el segundo quintil y las mujeres en el quintil intermedio (Daponte, 2009; Eurostat, 2009) (figura 1).

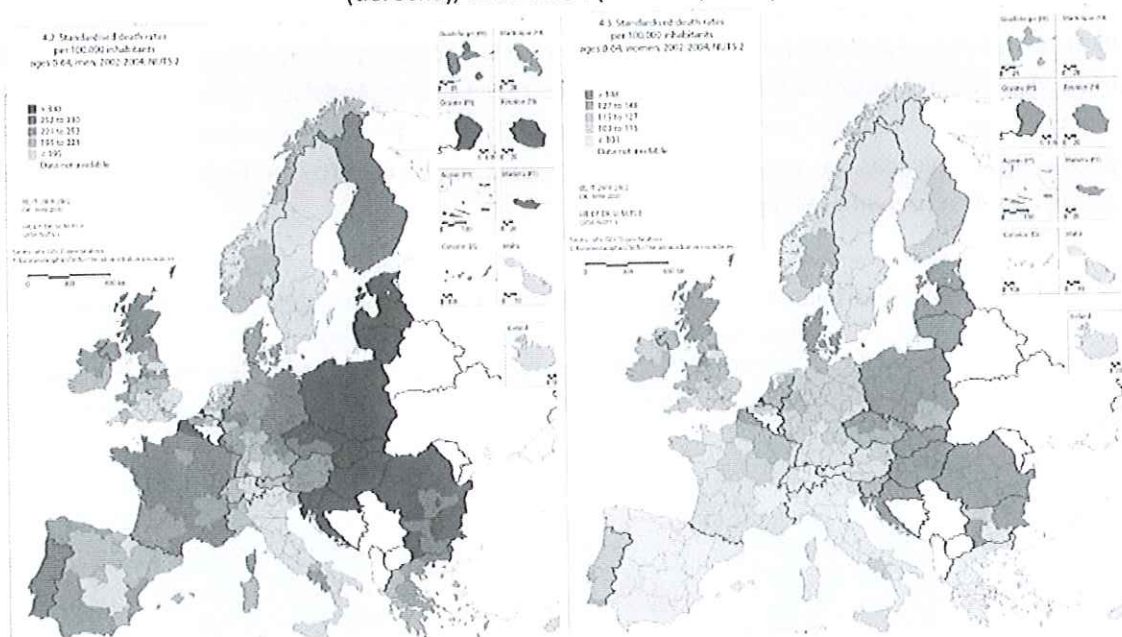
En el año 2009 (**Anexo**) la esperanza de vida de Andalucía para los hombres (77,5 años) era superior a la de la media de la Unión Europea de 27 países (UE27), donde fue 76,4 años; además estaba entre las más elevadas de la UE27 para las mujeres (83,7 años, frente a 82,4 años) (Eurostat, 2009). Por tanto, en el contexto europeo, Andalucía ocupa una posición favorable.

Dentro de Andalucía, es conocida la existencia histórica de una mayor mortalidad en las provincias occidentales (Cádiz, Huelva y Sevilla). Esta mayor mortalidad es anterior a la puesta en marcha de los planes de desarrollo industrial en España a finales de los años 60 del pasado siglo. La esperanza de



vida al nacer, de la que disponemos de una larga serie histórica (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), se ha mantenido en estas provincias por debajo del promedio de Andalucía. En Cádiz la esperanza de vida en el año 1956 fue 61,9 años en hombres y 68,2 años en mujeres, frente a 63,8 y 69,0 años, respectivamente, en Andalucía; en 1966 fue 66,6 años en hombres y 73,1 en mujeres, frente a 67,8 y 73,5 años, respectivamente, en Andalucía. En el año 2010 la esperanza de vida al nacer en la provincia de Cádiz era de 77,2 años en hombres y 83,3 años en las mujeres, frente a 77,7 años y 83,6 años, respectivamente, en Andalucía.

**Figura 1: Tasa de mortalidad prematura (0-64 años) ajustada. Hombres (izquierda) y mujeres (derecha), 2002-2004 (Eurostat, 2009)**



Actualmente en España, los tumores, las enfermedades del sistema circulatorio y las enfermedades del sistema respiratorio son las tres principales causas de muerte, responsables del 70% de las defunciones. La contribución de cada una de ellas a la mortalidad total difiere entre sexos. Así, los tumores son la primera causa de mortalidad masculina, seguida de las enfermedades del sistema circulatorio. Sin embargo, este orden se invierte en la mortalidad femenina, siendo las enfermedades del sistema circulatorio la causa que más contribuye a la mortalidad. Este mismo comportamiento se observa para la mortalidad en Andalucía y Cádiz, sin mostrar actualmente diferencias significativas con España (Anexo)

## 2.2. MORTALIDAD PROVINCIAL Y MUNICIPAL. ESPAÑA, ANDALUCÍA Y PROVINCIA DE CÁDIZ

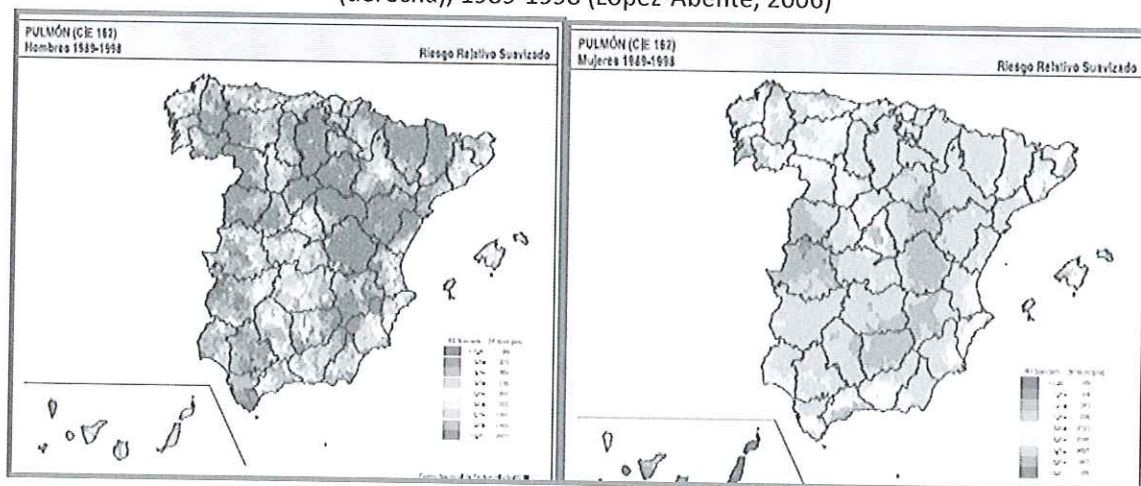
En el contexto de España, distintos estudios geográficos han mostrado una mayor mortalidad en las provincias de Cádiz, Huelva, Sevilla, Badajoz y algunas áreas de Castilla-La Mancha, así como en otras zonas de menor extensión geográfica de la península. Esta tasa de mortalidad superior a la española

se manifiesta para algunas localizaciones tumorales y las enfermedades cardiovasculares, que son las principales causas de muerte en España.

En el periodo 1978-92 Cádiz mostró una tasa de mortalidad superior a la española, en hombres y mujeres, por enfermedades cardiovasculares y tumores malignos (López-Abente et al, 1996). En el año 2001 se publica el atlas de mortalidad en áreas pequeñas 1987-95 (Benach et al, 2001) y en 2006 se publica otro atlas municipal de mortalidad por cáncer en España para el periodo 1989-98 (López-Abente et al, 2006). Los resultados a nivel municipal reflejan fundamentalmente los resultados previos hallados a nivel provincial.

El atlas de mortalidad por cáncer y otras causas en España (López-Abente et al, 2006) llamaba la atención sobre "el patrón de los tumores asociados al consumo de tabaco y bebidas alcohólicas – cáncer de pulmón, vejiga, laringe y esófago-, en los que se detectan dos agrupamientos de áreas de alto riesgo, una en la costa cantábrica y otra en las provincias de Andalucía occidental". Aunque la distribución de la mortalidad por estas causas es distinta entre hombres y mujeres, porque la en la mayoría de municipios la mayor mortalidad respecto al conjunto de España se observaba especialmente en los hombres (figura 2).

**Figura 2:** Riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón en España. Hombres (izquierda) y mujeres (derecha), 1989-1998 (López-Abente, 2006)



La mayor mortalidad por cáncer y otras causas (infecciosas, diabetes, aparato circulatorio y cirrosis) de la provincia de Cádiz esta descrita ya en 1961 (Blanes Llorens, 2007), antes por tanto de la existencia del polo de desarrollo industrial de El Campo de Gibraltar, cuya instalación se realiza fundamentalmente en el período 1968-1976.

El primer atlas municipal de mortalidad por cáncer publicado con información de esta comarca, que abarca el periodo 1975-1977 (Escolar Pujolar et al, 1989), pone de manifiesto una mayor mortalidad por cáncer respecto a España, tanto en municipios con industrias y sin industrias (Algeciras, La Línea y Tarifa para hombres y La Línea y Jimena de la Frontera para las mujeres), siendo las principales localizaciones con mayor mortalidad por tumores, el cáncer pulmón, laringe y esófago para los hombres y esófago y útero en las mujeres. Para estas localizaciones tumorales ya existían, antes de la

industrialización de la zona, diferentes patrones de mortalidad municipal y por causas entre los hombres y las mujeres como ponen de manifiesto las tablas 1 y 2.

**Tabla 1.** Razones de Mortalidad Estandarizada según sexo (RME). Todos los Tumores. Municipios de El Campo de Gibraltar. 1975-77.

	MUJERES	HOMBRES
Algeciras	107,91	<b>134,70 *</b>
La Línea	<b>120,40 *</b>	<b>158,33 *</b>
San Roque	113,15	93,66
Los Barrios	83,29	132,66
Jimena	<b>147,62 *</b>	91,05
Tarifa	113,22	<b>168,08 *</b>
Todo el CG	<b>113,90*</b>	<b>138,00*</b>

\* RME estadísticamente significativa

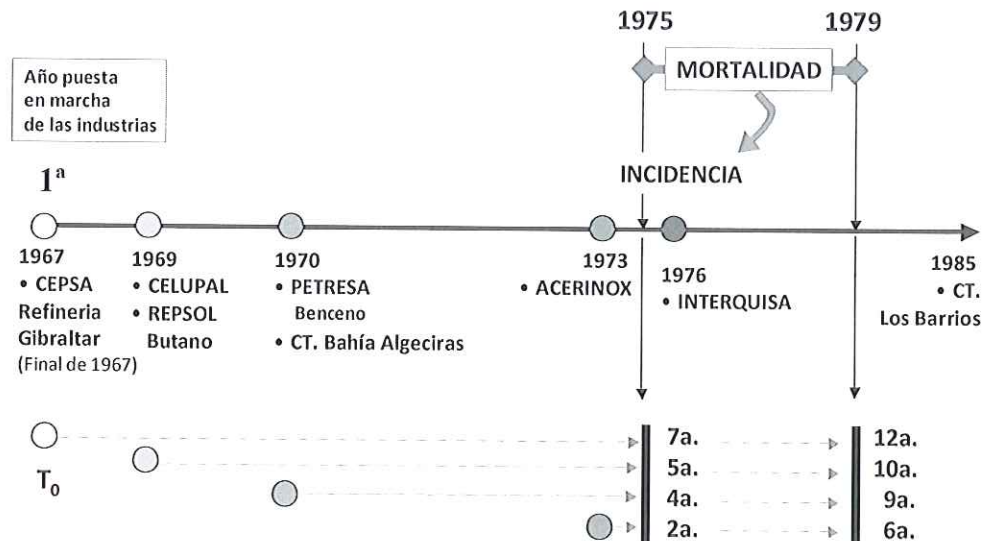
**Tabla 2.** Razones de Mortalidad Estandarizada (RME) según sexo. Tumores seleccionados. Municipios de El Campo de Gibraltar. 1975-7.

	MUJERES	HOMBRES
Algeciras	<b>411,97 * (Esófago)</b>	<b>184,53 * (Pulmón)</b> <b>192,15 * (Laringe)</b>
La Línea	<b>190,69 * (Útero)</b>	<b>165,74 * (Pulmón)</b> <b>212,07 * (Laringe)</b> <b>303,33 * (Esófago)</b>
Tarifa	<b>231,79 * (Útero)</b>	<b>205,68 * (Pulmón)</b>
Jimena	<b>294,56 * (Estómago)</b>	<b>197,31 * (Estómago)</b>

\* RME estadísticamente significativa

El 79% del exceso de mortalidad en los municipios de El Campo de Gibraltar durante ese periodo se produjo en los hombres, entre quienes el cáncer del pulmón fue responsable del 39% del exceso en la mortalidad por cáncer, y el cáncer de útero y cérvix del 41% en las mujeres. Cuatro localizaciones (Cavidad bucal y Faringe, Esófago, Laringe y Pulmón) en hombres concentraban el 57% del exceso en la mortalidad por cáncer respecto a España. Se trata de localizaciones tumorales con periodos de latencia de al menos 10-15 años, por lo que las vulnerabilidades y exposiciones de riesgo ya existían antes de la implantación del polo industrial (figura 3), no pudiéndose excluir la acción de factores promotores del cáncer con periodos de actuación más cortos.

Figura 3: Tiempos de exposición-enfermedad. Industrialización en El Campo de Gibraltar y sobremortalidad por cáncer en 1975-1979. (Escolar Pujolar, 2011)

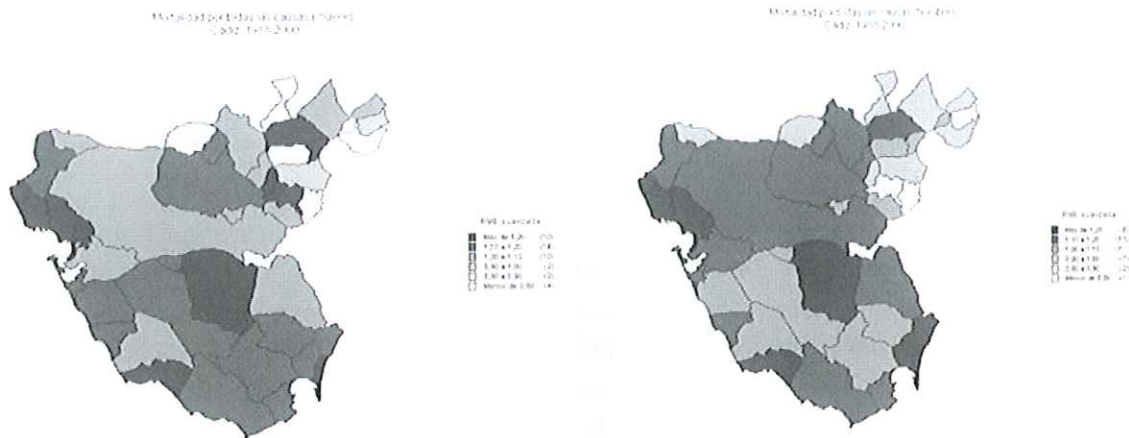


### 2.3. TENDENCIA TEMPORAL DE LA MORTALIDAD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO

En otro estudio posterior, se analiza la mortalidad en los municipios de la provincia de Cádiz durante los periodos 1975-1987 y 1988-2000 (Fernández Ajuria et al, 2004). La mortalidad por todas las causas tiene patrones que varían en ambos periodos, sin que exista una tendencia de agregación en torno a municipios con instalaciones industriales. Las principales causas de mortalidad prematura en ambos periodos fueron el SIDA, el cáncer de pulmón, y los accidentes de tráfico (figura 4).

La mortalidad en el segundo periodo en El Campo de Gibraltar y la provincia de Cádiz se incrementó por SIDA (especialmente en hombres de Algeciras y La Línea, junto a otros municipios de la costa como Puerto de Santa María, Rota, Cádiz, Barbate o San Fernando), la enfermedad isquémica del corazón (en El Campo de Gibraltar y resto de provincia en mujeres y sólo en el resto de la provincia en varones), los accidentes de tráfico (especialmente en hombres en San Roque y Castellar, junto a otros municipios de la provincia como El Bosque, Algar o Alcalá de los Gazules), el cáncer de pulmón (en hombres de El Campo de Gibraltar y resto de provincia de Cádiz), el cáncer de mama y de cérvix (en mujeres de El Campo de Gibraltar y resto de provincia de Cádiz) y el cáncer colorrectal (en hombres y mujeres de El Campo de Gibraltar y provincia de Cádiz).

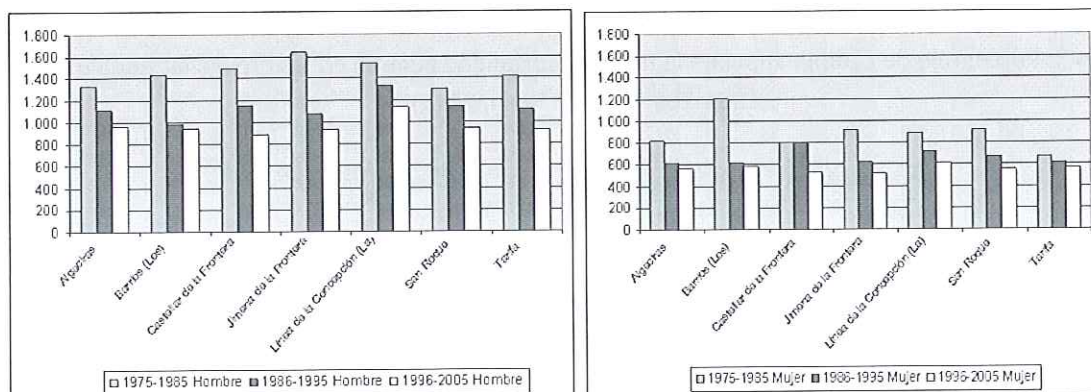
**Figura 4:** Razones de mortalidad estandarizada (RME) por todas las causas en los municipios de la provincia de Cádiz. 1988-2000 (Fernández, 2004)



Durante el periodo 1988-2000 se produjeron en promedio 280 muertes por año más de los que se hubieran producido de tener la misma mortalidad por edad y sexo que el resto de Andalucía, siendo La Línea el municipio que presentó el 45% del exceso de mortalidad del conjunto de los municipios de El Campo de Gibraltar, mientras que su población representaba el 25%. Las enfermedades cardiovasculares (35,56%), el SIDA (10,69%) y el cáncer de pulmón (9,9%) fueron las causas que más contribuyeron a este exceso de mortalidad.

Posteriormente los mismos investigadores ampliaron el periodo de estudio hasta 2005, comparando tres periodos diferentes de la mortalidad (1975-1985, 1986-1995 y 1996-2005). Los resultados muestran que la tasa de mortalidad general descendió durante los tres periodos, tanto en hombres como en mujeres, en todos los municipios de El Campo de Gibraltar (Figura 5). El descenso fue significativo a lo largo de todo el periodo, en el conjunto de la comarca, con un porcentaje de cambio anual (PCA) de -1,41% en hombres y -1,62% en mujeres.

**Figura 5:** Tasas estandarizadas de mortalidad por 10<sup>5</sup> habitantes en los municipios de El Campo de Gibraltar. Hombres (izquierda) y mujeres (derecha) 1975-2005



La tasa de mortalidad por SIDA aumentó durante el último periodo entre los hombres del municipio de San Roque y especialmente en La Línea, donde el riesgo de mortalidad superó en más de un 300% a la provincia, tanto en hombres como en mujeres.

Entre los hombres, la tasa de mortalidad por *cáncer de pulmón* aumentó o se mantuvo estable en el último periodo en los municipios más alejados de la industria (Castellar, Jimena y Tarifa). Por el contrario en Algeciras se mantuvo similar, para hombres y mujeres, respecto al periodo anterior y en La Línea y San Roque descendió de manera llamativa entre las mujeres (en este último municipio también entre los hombres).

La tasa de mortalidad por *cáncer de pulmón* en hombres aumentó de manera significativa en la provincia de Cádiz entre 1975 y 1995 (PCA= 1,80%) y descendió, también de manera significativa, entre 1995 y 2005 (PCA = -0,96%). Sin embargo, en los hombres de los municipios de El Campo de Gibraltar la mortalidad por esta causa tuvo un aumento significativo entre 1975 y 1985, más acusado que en el resto de la provincia (PCA = 12,4%) y con menor intensidad entre 1985 y 1995 (PCA = 1,2%), para descender también de manera más acusada que en el resto de la provincia entre 1995 y 2005 (PCA = -2,5%). Entre las mujeres, no hubo cambios significativos en la mortalidad por *cáncer de pulmón* durante todo el periodo ni en la comarca de El Campo de Gibraltar ni en el conjunto de la provincia de Cádiz.

La mortalidad por cáncer de mama descendió durante el último periodo en todos los municipios de El Campo de Gibraltar. También descendió la mortalidad por esta causa respecto a la provincia en todos los municipios de la comarca, excepto en Algeciras donde se mantuvo estable.

Durante todo el periodo, la tasa de mortalidad por leucemias en los municipios con industrias, es similar o inferior al resto de los municipios del Campo de Gibraltar, tanto en los hombres como en las mujeres.

Durante el periodo 1981-2008 (Ocaña Riola, 2011), la tendencia de la tasa de mortalidad masculina y femenina en Andalucía fue decreciente hasta 1995, año en el que se produjo un cambio de tendencia. Entre 1995 y 2000 la tasa fue creciente, volviendo a una tendencia decreciente al final del periodo. Ese patrón se repite para las tasas de mortalidad masculina y femenina en cada una de las provincias andaluzas, llamando la atención el descenso observado en la provincia de Cádiz (-0,79% hombres, -0,33% mujeres), que duplica el promedio de Andalucía, donde se estimó una disminución media anual de la tasa de mortalidad de 0,38% en hombres y 0,14% en mujeres durante todo el periodo (tabla 3).

**Tabla 3:** Porcentaje de cambio anual en la tasa de mortalidad general en las provincias andaluzas. 1981-2008 (Ocaña Riola, 2011)

Area geográfica	Tasa de mortalidad masculina	Tasa de mortalidad femenina
Almería	0.20% (0.01% , 0.39%)	0.22% (-0.08%, 0.52%)
Cádiz	-0.79% (-0.93%, -0.65%)	-0.33% (-0.53%, -0.12%)
Córdoba	-0.36% (-0.54%, -0.19%)	-0.13% (-0.40%, 0.13%)
Granada	-0.40% (-0.56%, -0.23%)	-0.28% (-0.53%, -0.03%)
Huelva	-1,09% (-1,31%, -0.87%)	-0.09% (-0.42%, 0.24%)
Jaén	0.12% (-0.07%, 0.31%)	-0.10% (-0.39%, 0.19%)
Málaga	-0.74% (-0.87%, -0.61%)	-0.23% (-0.42%, -0.03%)
Sevilla	-0.37% (-0.48%, -0.25%)	-0.05% (-0.22%, 0.13%)
Andalucía	-0.38% (-0.43%, -0.32%)	-0.14% (-0.22%, -0.05%)

El análisis de la mortalidad general en Andalucía durante el periodo 1999-2010 (Tabla 4) muestra resultados similares, con una reducción de la tasa ajustada entre los hombres de un 26,8%. En todas las provincias la tendencia fue descendente. Cádiz, con un descenso del 29,1%, estuvo entre las que más descendió. Aunque esta provincia históricamente presenta una tasa de mortalidad superior a la media de Andalucía, durante los últimos años ha venido produciéndose un claro proceso de convergencia. En 1999 la tasa de mortalidad en hombres de la provincia de Cádiz era un 11% superior a la de Andalucía, mientras que en 2010 es un 7% superior.

**Tabla 4.** Tendencias en la mortalidad general en Andalucía en hombres, 1999-2010. Servicio de Epidemiología. Consejería de Salud de Andalucía.

Tasas de mortalidad general ajustadas por edad, Andalucía y provincias por 100000. Hombres									
Año	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Andalucía
1999	948,04	1068,62	876,66	974,52	983,23	868,6	927,95	1018,13	963,59
2000	872,98	1018,46	830,22	922,77	946,59	842,14	914,85	966,42	920,35
2001	893,98	975,21	829,5	867,2	922,66	815,83	884,74	926,17	891,64
2002	885,83	951,68	845,16	895,2	921,91	818,13	893,64	928,51	896,17
2003	905,09	1015,64	844,34	886,47	921,12	810,8	927,82	947,68	912,91
2004	863,83	970,43	806,93	863,12	857,79	805,66	867,97	885,58	870,37
2005	861,15	989,06	816,18	850,32	900,57	800,94	893,71	896,74	880,13
2006	821,94	819,71	759,82	786,81	846,92	732,54	849,34	837,53	810,58
2007	816,82	795,48	759,34	830,27	849,91	776,04	842,15	846,98	817,8
2008	748,95	819,56	723,91	728,98	798,04	707,12	717,11	806,71	758,02
2009	708,49	778,85	695,45	726,93	746,76	734,28	676,33	768,9	728,82
2010	676,49	757,28	676,12	686,53	720,76	687,8	658,55	755,49	705,03
2010vs1999	-28,64%	-29,13%	-22,88%	-29,55%	-26,69%	-20,82%	-29,03%	-25,80%	-26,83%

En las mujeres, durante el mismo periodo, el descenso de la mortalidad en la provincia de Cádiz fue de un 24,8% (24,6% en el conjunto de Andalucía) y se sitúa en 2010 en un 8% por encima de la media (Tabla 5).

**Tabla 5.** Tendencias en la mortalidad general en Andalucía en mujeres, 1999-2010. Servicio de Epidemiología. Consejería de Salud de Andalucía.

Tasas de mortalidad general ajustadas por edad, Andalucía y provincias por 100000. Mujeres									
Año	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Andalucía
1999	487,76	578,4	484,25	563,67	540,8	496,15	536,3	549,28	534,05
2000	494,06	568,91	478,48	532,06	538,2	491,81	525,26	513,72	519,08
2001	485,37	531,94	464,97	502,94	533,53	472,15	505,19	505,86	501,01
2002	522,6	536,97	484,86	515,74	485,31	465,83	488,6	504,58	501,01
2003	493,25	555,85	472,17	507,7	520,25	496,71	515,93	529,41	514,85
2004	479,94	518,42	452,11	482,56	480,34	462,29	490,27	482,47	482,64
2005	509,33	522,87	457,95	497,64	481,92	461,93	505,03	480,54	489,92
2006	457,12	481,84	417,45	459,44	443,66	429,55	467,28	451,15	453,35
2007	489,73	464,42	431,58	464,14	483,78	453,07	468,03	445,62	458,83
2008	423,99	482,37	404,68	446,76	444,59	432,08	441,7	453,71	444,11
2009	424,45	449,86	378,23	413,4	439,87	409,34	412,14	427,68	419,1
2010	404,85	435,11	365,38	406,46	425,1	369,29	390,09	416,57	402,59
2010vs1999	-17,00%	-24,77%	-24,55%	-27,89%	-21,39%	-25,57%	-27,26%	-24,16%	-24,62%

Cádiz está entre las dos provincias andaluzas donde más descendió la mortalidad prematura, en hombres y en mujeres. El descenso de la tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP), entre 1999-2010, fue de un 31,4% en varones y un 25,5% en mujeres (30,4% y 18,3% respectivamente en el conjunto de Andalucía). En los hombres, el año 1999, la tasa de APVP era un 10,8% superior a la de Andalucía, mientras que en 2010 fue un 6,9 % superior. En mujeres la tasa de APVP mantiene valores similares a los de Andalucía durante la última década. En 1999 era un 3,1% superior a la de Andalucía, mientras que en 2010 es un 6% inferior al promedio de Andalucía.

El **proyecto ARIADNA** del Centro Nacional de Epidemiología (Instituto de Salud Carlos III), analiza la mortalidad en España, por provincias y CCAA, en el periodo **1975-2011**. Cádiz ha pasado de ser la provincia andaluza con mayor tasa ajustada de mortalidad, en hombres y mujeres, a la provincia donde más descendió la mortalidad, especialmente a partir del año 1999. Esta tendencia, hacia la convergencia de la tasa de mortalidad con respecto a España, es consistente con los resultados del resto de estudios que se presentan en este apartado.

En 1975 la tasa ajustada de mortalidad general en hombres en la provincia de Cádiz era un 23,2% superior a la de España y en mujeres un 15,2%, mientras que en 2011, estas diferencias se habían reducido a 14,3% y 10,1% respectivamente (figuras 6 y 7). Este proceso se ha producido fundamentalmente a expensas del descenso de la mortalidad entre los hombres, que partían de tasas más elevadas, y por el descenso de la mortalidad por tumores malignos.

**Figura 6: Mortalidad general. Tasa ajustada a la población europea por 10<sup>5</sup> en España y provincia de Cádiz, 1975-2011. Hombres**

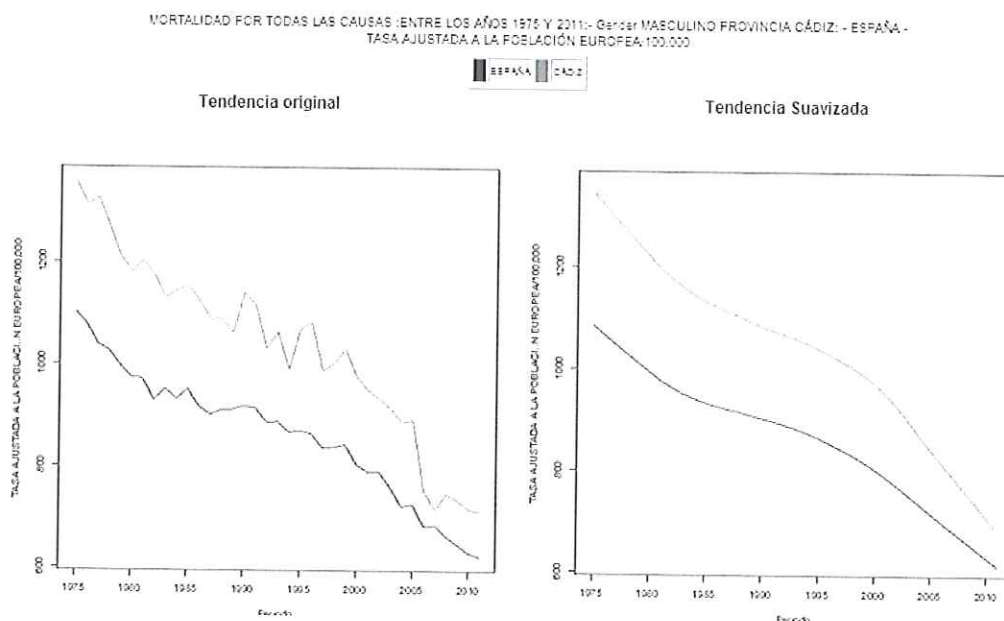
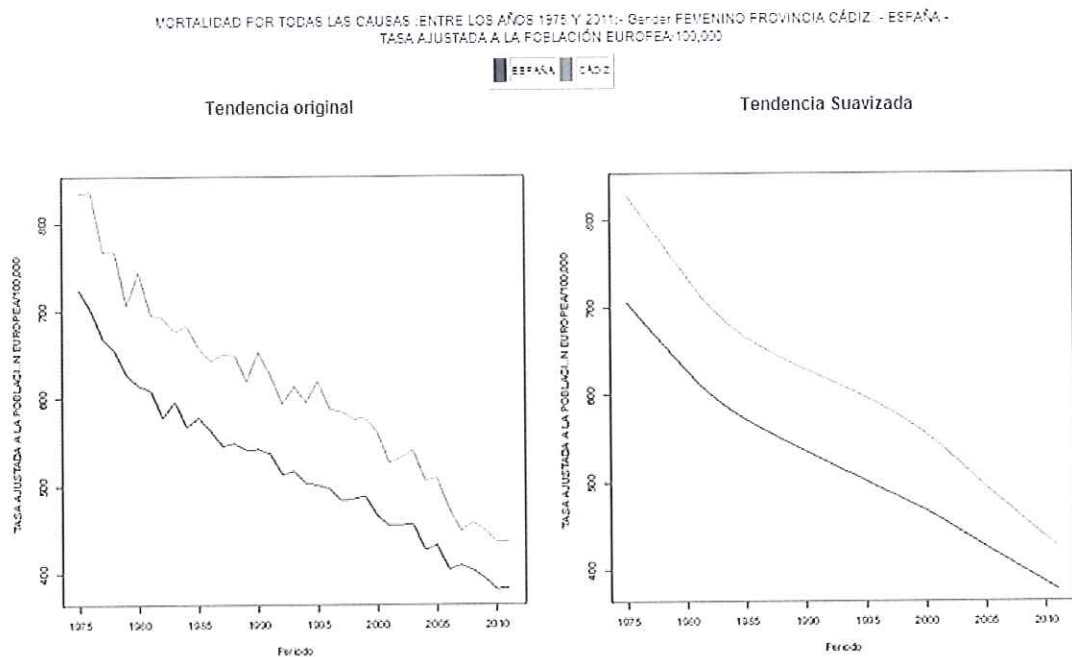




Figura 7: Mortalidad general. Tasa ajustada a la población europea por 10<sup>5</sup> en España y provincia de Cádiz, 1975-2011. Mujeres



En 1975 la tasa de mortalidad por *tumores malignos* en hombres en la provincia de Cádiz era un 45% superior a la de España, mientras que en 2011 era de un 10,2% (figura 8). Entre las mujeres de Cádiz, las tasas ajustadas de mortalidad por tumores malignos, durante el mismo periodo, fueron similares a las de España (103 por 10<sup>5</sup> vs 109 por 10<sup>5</sup>) (figura 9). En la mortalidad prematura por cáncer (tasa truncada), las diferencias en 2011 aún de manera más acusada (figura 10).

Figura 8: Mortalidad por tumores malignos. Tasa por 10<sup>5</sup> en España y provincia de Cádiz, 1975-2011.

Hombres.

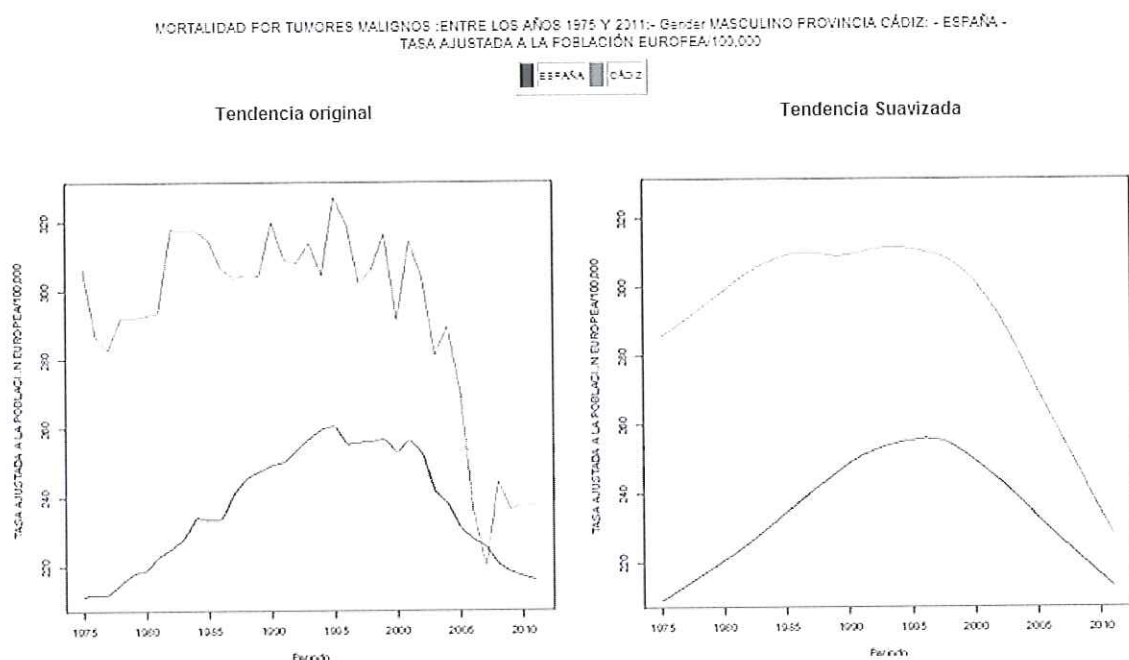


Figura 9: Mortalidad por tumores malignos. Tasa por 10<sup>5</sup> en España y provincia de Cádiz, 1975-2011.

Mujeres.

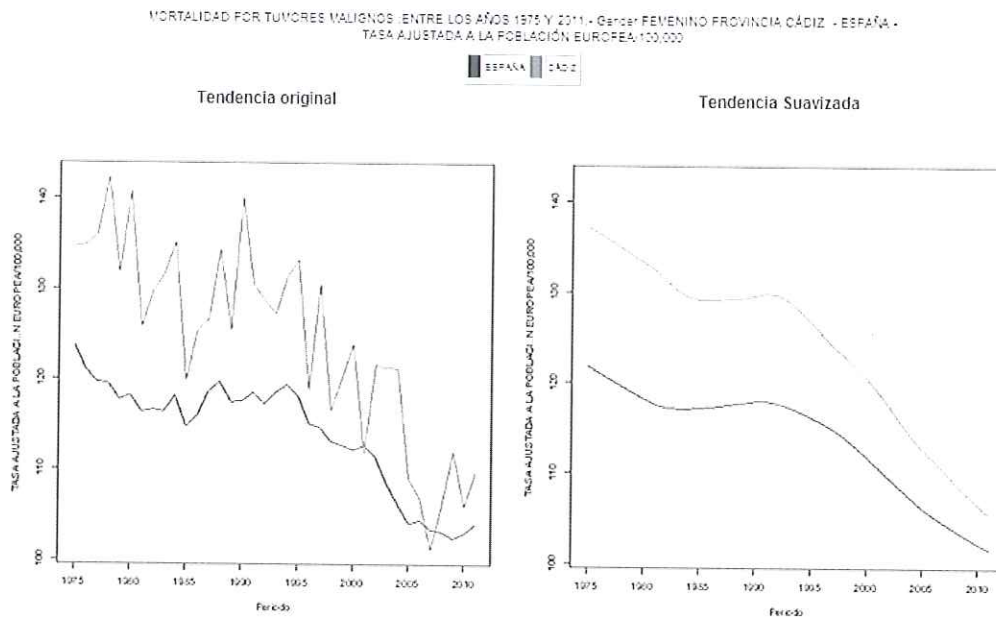
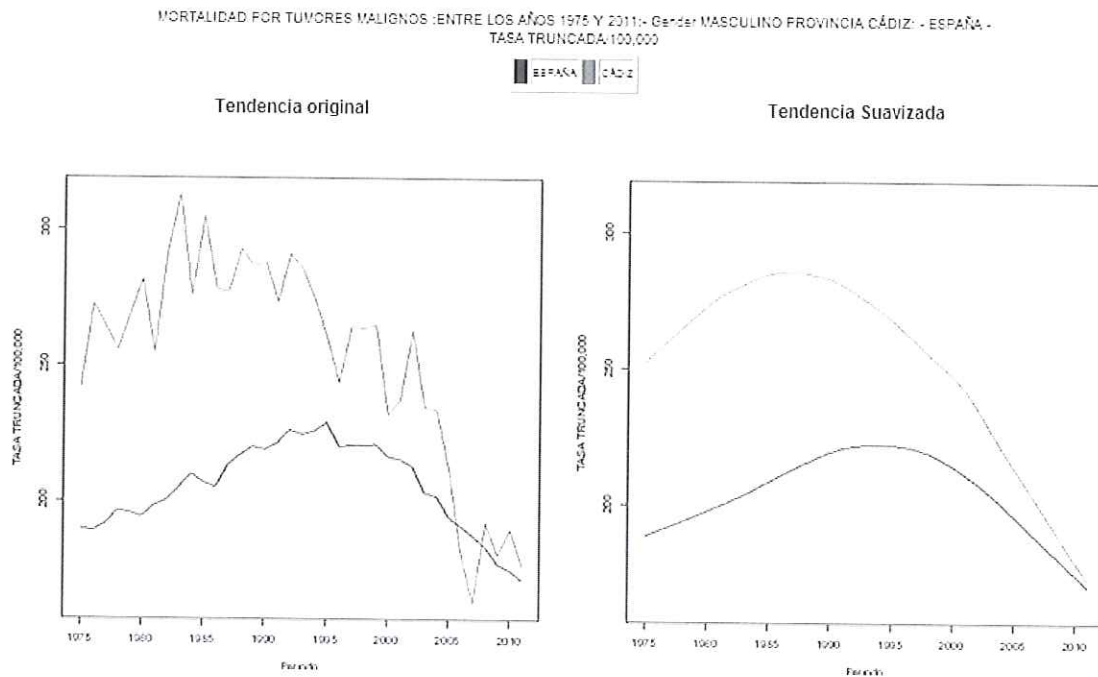


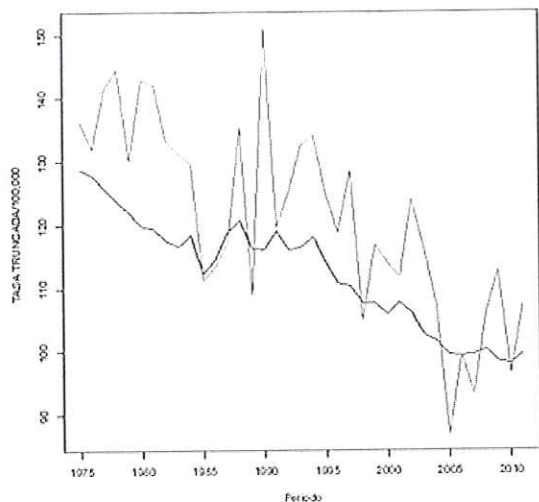
Figura 10: Mortalidad por tumores malignos. Tasa truncada por 10<sup>5</sup> en España y provincia de Cádiz.

Hombres (arriba) y mujeres (abajo), 1975-2011.

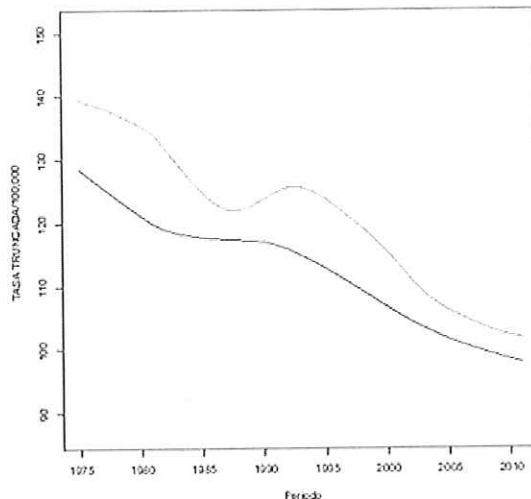




Tendencia original



Tendencia Suavizada



Entre los varones de la provincia de Cádiz, la tendencia de la mortalidad por *cáncer de pulmón* fue similar a la de la mortalidad general, probablemente por el peso tan importante que este tumor ha tenido en la mortalidad. En esta provincia es en la que se ha producido un descenso más acusado de la mortalidad por esta causa en Andalucía. En 1975, la tasa ajustada de mortalidad por cáncer de pulmón era un 70,7% superior a la de España, mientras que en 2011 la diferencia se había reducido a un 8,8%. Un descenso más acusado se produjo en la mortalidad prematura. En 1984 la tasa truncada por esta causa fue un 87,3% superior en Cádiz que en España, mientras que en 2011 era solo un 8% superior. Hasta 1999 la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres en la provincia de Cádiz era similar a la del conjunto de España. Sin embargo, desde entonces, la tasa es inferior a la de España, acentuándose además las diferencias con el tiempo, siendo en 2011 un 42,9% superior la tasa de España respecto a la de Cádiz. Un cambio similar, en cuanto a la reducción de las diferencias de la tasa de mortalidad entre Cádiz y España se ha observado para otras localizaciones tumorales asociadas al consumo de tabaco. Por ejemplo, la diferencia en la tasa de mortalidad por *cáncer de vejiga* entre Cádiz y el conjunto de España se ha reducido. Entre los hombres, la tasa ajustada de mortalidad de Cádiz en 1975 fue un 133,3% superior a la de España, mientras que en 2011 fue superior en un 16,6%. En las mujeres, al comienzo del periodo la tasa de mortalidad era un 100% mayor que en España y sin embargo al final del periodo estos valores están invertidos, siendo la tasa de España un 13,3% superior a la de Cádiz.

En Cádiz y España la mortalidad por *leucemias* se ha mantenido estable durante el periodo 1975-2011, con valores similares o incluso algo inferiores en Cádiz con respecto a España, en hombres y mujeres. Durante los últimos años hay un ligero descenso en ambas zonas. El bajo número de fallecimientos por esta causa da origen a que la tasa fluctúe de un año a otro.

Entre los hombres en España, la mortalidad por *cáncer de colon* en 2011 fue de 21,3 por  $10^5$  y en Cádiz de 21,5 por  $10^5$ . Entre las mujeres de España fue un 37% superior a las de Cádiz (11,6 por  $10^5$  y 8,4 por  $10^5$  respectivamente). La tendencia de la mortalidad por esta causa es ascendente en el conjunto de España, incluida la provincia de Cádiz, desde 1985. Sin embargo, en las mujeres, al

contrario que en los hombres, se observa una tendencia descendente desde el año 2000 más llamativo en la provincia de Cádiz que en el conjunto de España.

La tasa de mortalidad por *cáncer de mama* fue similar entre Cádiz y el conjunto de España hasta 1995. A partir de este año aumenta respecto a España. En 1975, la mortalidad por esta causa fue un 6,3% inferior a la de España, mientras que en 2011, fue un 27% más elevada.

En 1975, la tasa de mortalidad por *cirrosis hepática* en Cádiz, era de 63 por 10<sup>5</sup> en varones (38,1 en España) y 20,1 por 10<sup>5</sup> en mujeres (14,0 en España). Aunque en Cádiz y en el conjunto de España ha descendido tanto entre hombres (22,7 y 14,3 por 10<sup>5</sup>, respectivamente en 2011) como en mujeres (4,8 y 4,1 por 10<sup>5</sup> en 2011), sin embargo, se ha mantenido elevada la desigualdad entre los hombres de ambas zonas. En 1975 era un 65,8% más elevada para los hombres de Cádiz y un 43,6% para las mujeres. En 2011 el exceso fue de 57,1% entre los hombres, mientras que para las mujeres, las tasas fueron similares.

En 1975, la tasa de mortalidad por *cardiopatía isquémica* en Cádiz, era de 160,8 por 10<sup>5</sup> en varones (119,8 en España) y 82,3 por 10<sup>5</sup> en mujeres (56,1 en España). Aunque en Cádiz y en el conjunto de España se produjo un acusado descenso de la mortalidad por esta causa, tanto entre hombres (80,4 y 60,6 por 10<sup>5</sup>, respectivamente en 2011) como en mujeres (41,4 y 27,6 por 10<sup>5</sup> en 2011). Sin embargo, se ha mantenido la desigualdad entre ambas zonas, especialmente entre las mujeres. Al inicio del periodo la tasa de mortalidad por CI en Cádiz superaba un 35% a la de España entre los hombres y más de un 60% entre las mujeres. En 2011 la desigualdad para los hombres se había reducido hasta un 33,3% y hasta 51,8% en las mujeres.

La mortalidad por *enfermedad cerebrovascular* también ha tenido un acusado descenso durante este periodo. Entre los hombres la tasa de mortalidad en 1975 era de 164,3 por 10<sup>5</sup> en España y 184,1 en Cádiz, mientras que en 2011 fue de 35,0 y 46,5 por 10<sup>5</sup> respectivamente. En las mujeres descendió desde 138,2 por 10<sup>5</sup> en 1975 hasta 30,4 en 2011 en España y desde 153,8 por 10<sup>5</sup> en 1975 hasta 34,4 en 2011 en Cádiz.

La tendencia en la mortalidad por *anomalías congénitas* en la provincia de Cádiz es similar a España, con tasas muy parecidas y disminuyendo. Entre 2003 y 2011 la tasa oscila en un rango entre 2 y 3 por 10<sup>5</sup> en hombres y mujeres en ambas zonas analizadas.

La tasa de mortalidad por *accidentes de tráfico* en la provincia de Cádiz es inferior a la tasa de España en todo el periodo de estudio, tanto para hombres como para mujeres.

## 2.4. ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD EN LOS MUNICIPIOS DE EL CAMPO DE GIBRALTAR, 1981-2009.

La mayor parte de los resultados comentados en este apartado, provienen de investigaciones que han sido publicadas en revistas científicas especializadas o editadas en monografías (Ocaña-Riola et al, 2008). Otros han sido extraídos de un informe muy reciente, en el que se abordan los efectos de la edad, el período y la cohorte de nacimiento en la mortalidad observada entre 1981 y 2008 en Andalucía y sus provincias (Ocaña-Riola, 2011; en proceso de publicación). Además de la mortalidad general, este informe analiza las causas de muerte más frecuentes en la población (tabla 6).

**Tabla 6.** Principales causas de muerte en la población, junto a sus códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).

Causa de muerte	CIE-10	CIE-9
Mortalidad por todas las causas	A00-Z99	001-E999
VIH-SIDA	B20-B24, R75	279.5, 795.8
Cáncer de colon recto y ano	C18	153
Cáncer de pulmón	C33-C34	162
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	J40-J47	490-496
Cáncer de mama femenina	C50	174
Cáncer de vejiga	C67	188
Enfermedades isquémicas del corazón	I20-I25	410-414
Enfermedades cerebrovasculares	I60-I69	430-434, 436-438
Accidentes de tráfico	V01-V89	810-819

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

#### 2.4.1. Mortalidad por todas las causas

Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran en el período 1981-2009, en ambos sexos, una tendencia decreciente de la tasa de mortalidad para todos los grupos de edad y sexo al menos desde mediados de los años 90 (Figura 11).

Los Barrios y Castellar de la Frontera mostraron desde 1981 para todos los grupos de edad tasas de mortalidad masculina y femenina similares o inferiores a la tasa española. En San Roque, Tarifa y Jimena de la Frontera para los grupos de edad inferior a 65 años se observa una situación similar, mientras que para los mayores de 65 años la tasa de mortalidad es superior a la española. En estos grupos, la tasa de mortalidad decrece paralelamente a la tasa de mortalidad española, aunque partiendo de un valor inicial más elevado, o bien este descenso no es tan rápido como el de la tasa de mortalidad española, situaciones que implican una mortalidad superior a la de España (figuras 11).

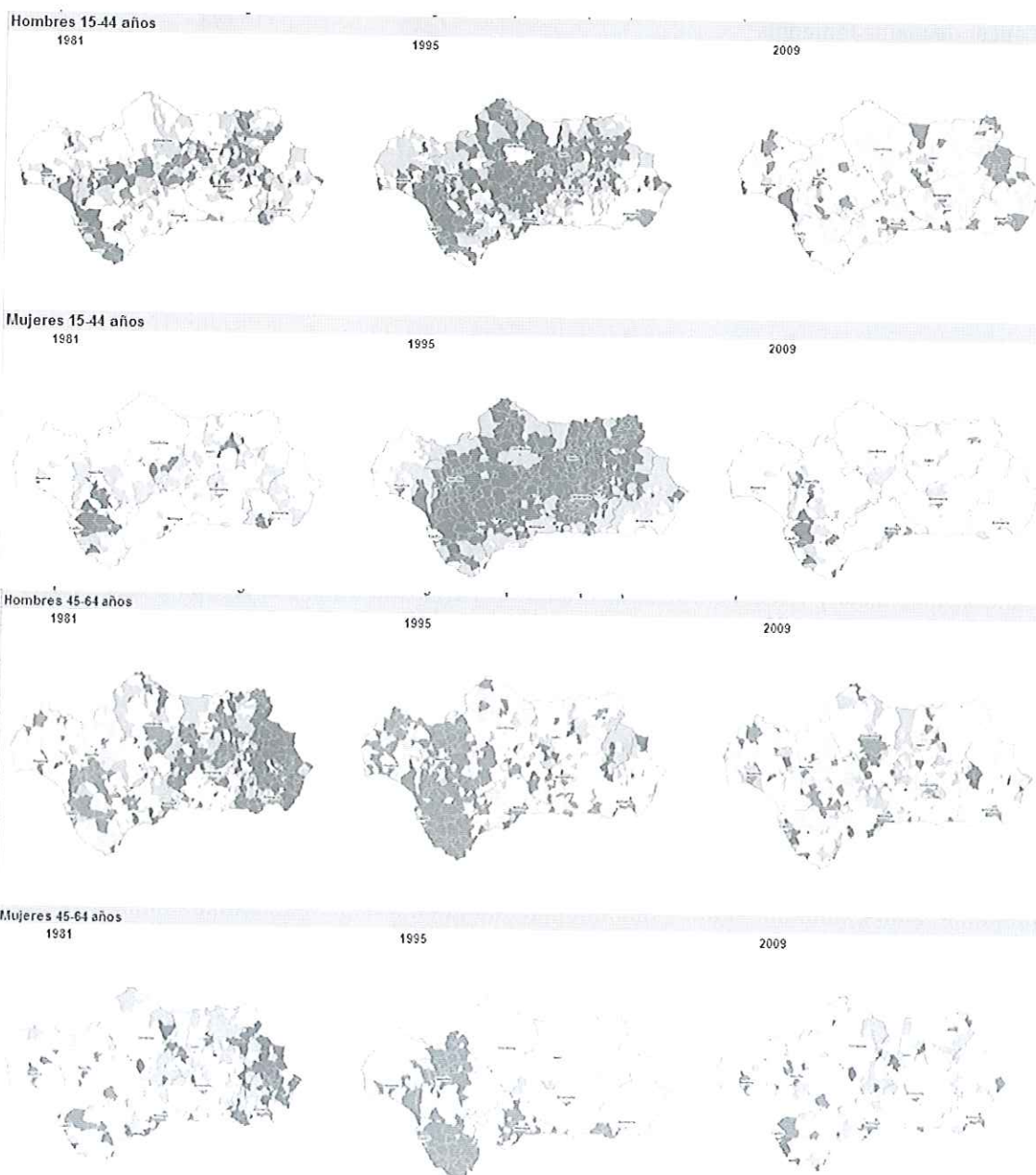
Desde la década de los 80 La Línea de la Concepción, aún teniendo mayores tasas de mortalidad masculina y femenina en todos los grupos de edad superiores a 15 años, reduce su mortalidad al igual que España. Esta circunstancia se produce por el decrecimiento en paralelo de la tasa de mortalidad del municipio y de España, con un punto de partida más bajo para esta última en 1981. En Algeciras se observa un fenómeno similar solo entre las mujeres, mientras que en los hombres la mortalidad es similar a la de España hasta los 65 años. La tendencia de la mortalidad masculina y femenina decrece en ambos municipios desde finales de los años 90.

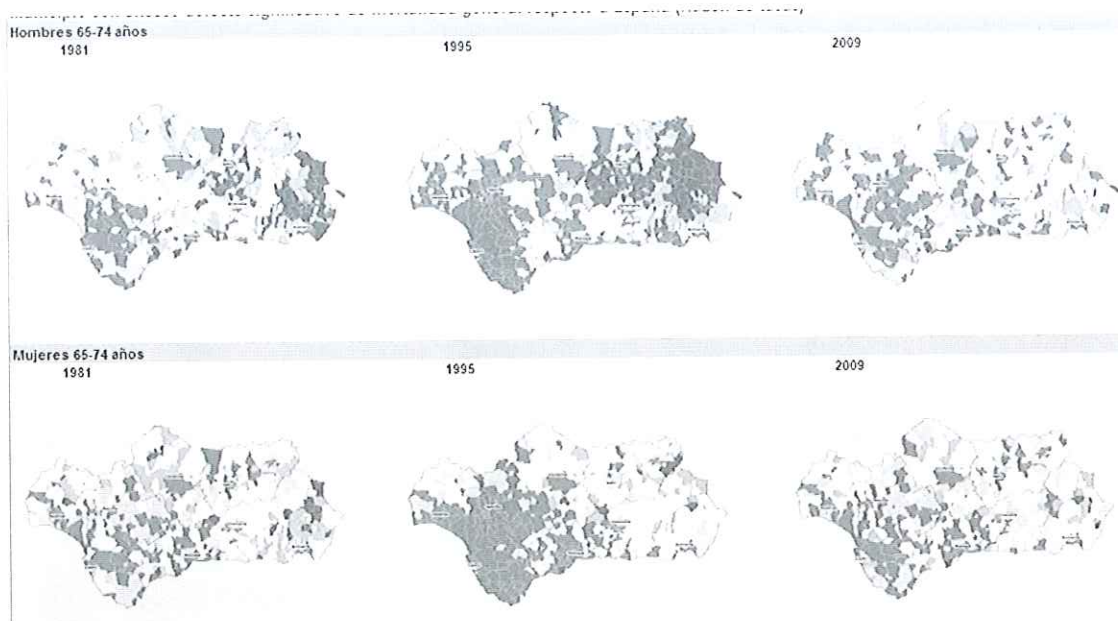
Figura 11. Municipios con mortalidad general superior o inferior a la española (Razón de tasas)  
(AIMA, 2011).

**Municipios con exceso/defecto de mortalidad**

Probabilidad de que la tasa de mortalidad del municipio sea mayor que la tasa española.

- Mayor de 0.95: tasa superior a la española con una probabilidad mayor que 0.95.
- Entre 0.8 y 0.95: tasa superior a la española con una probabilidad entre 0.8 y 0.95.
- Entre 0.2 y 0.8: diferencia de mortalidad no significativa con respecto a España.
- Entre 0.05 y 0.2: tasa inferior a la española con una probabilidad entre 0.8 y 0.95.
- Menor de 0.05: tasa inferior a la española con una probabilidad mayor que 0.95.





En el estudio sobre el efecto edad, período, cohorte (Ocaña-Riola, 2011) se identifica, tanto para Andalucía como para la provincia de Cádiz, un efecto ligado a la cohorte de nacimiento. Así, la mortalidad masculina y femenina aumenta en los nacidos entre 1945-1965 y disminuye progresivamente en las generaciones nacidas después de 1965. Un efecto similar se ha observado para el conjunto de España (Cleries et al, 2009).

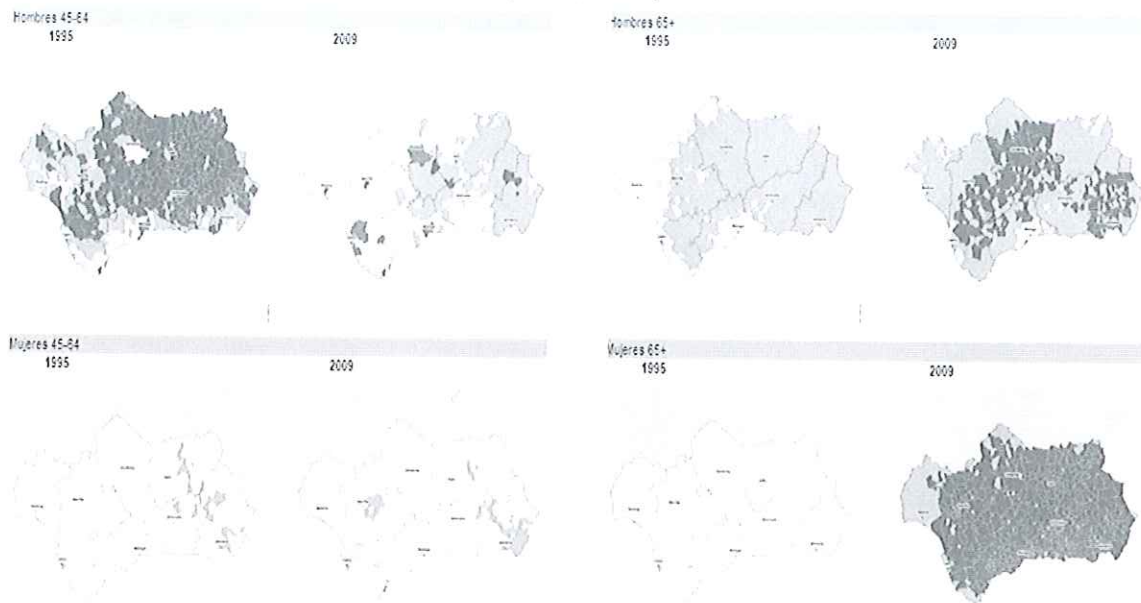
La tendencia de la tasa de mortalidad masculina y femenina, en Andalucía y provincia de Cádiz, decrece desde finales de los años 90.

#### 2.4.2. VIH-SIDA

Algeciras, La Línea de la Concepción y San Roque muestran una tasa de mortalidad masculina y femenina superior a la española desde 1989 para el grupo de edad 15-44 años. Ambas tasas decrecen en paralelo a la tasa española desde mediados de los años 90, con clara tendencia a converger. La misma diferencia se observó entre la tasa de estos municipios y la tasa española para el grupo de edad 45-64 años. Sin embargo, en este grupo de edad la tendencia en los tres municipios es creciente desde 1989 (figura 12).

Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran una tendencia decreciente de la tasa de mortalidad masculina y femenina para todos los grupos de edad mayores de 65 años desde mediados de los años 90, con tasas similares o inferiores a la de España.

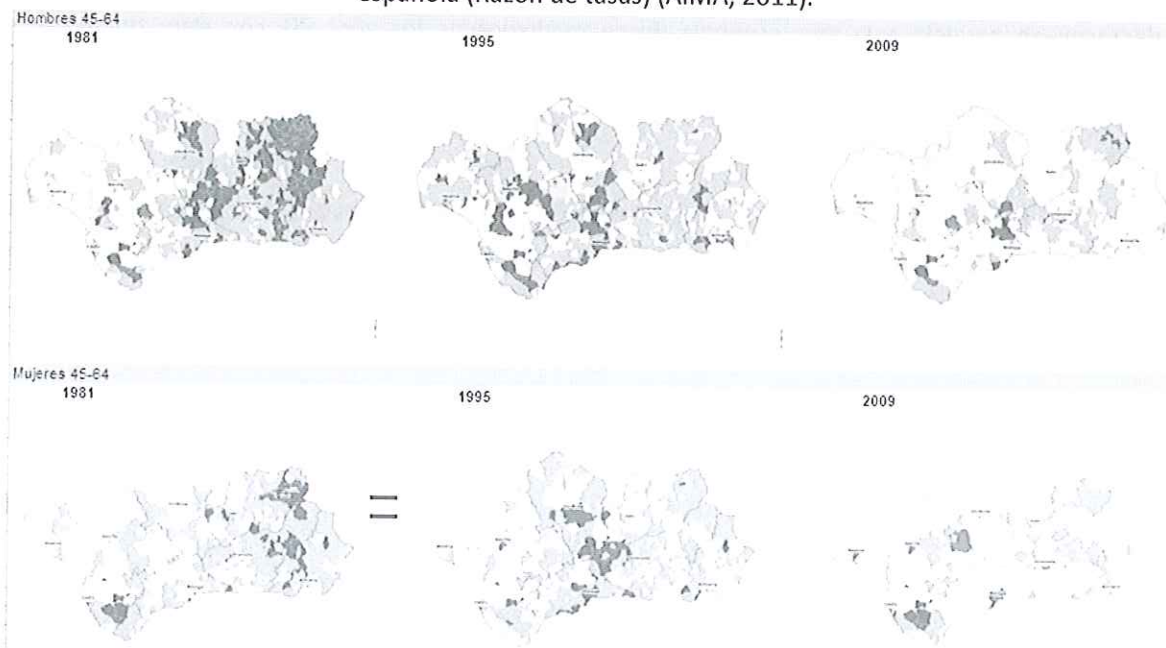
**Figura 12.** Municipios con mortalidad por SIDA superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).



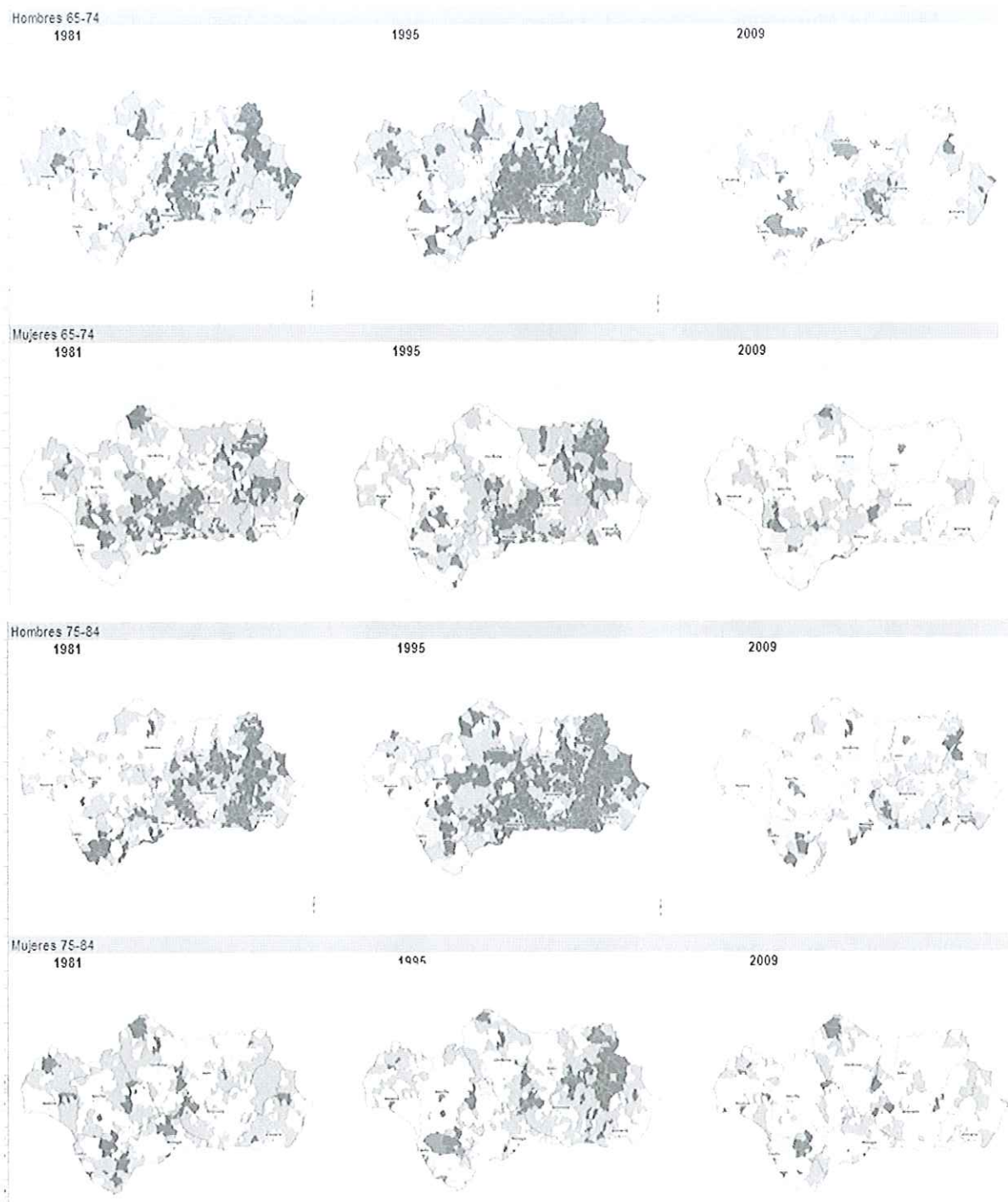
### 2.4.3. Cáncer de colon, recto y ano

Desde 1981, todos los municipios del Campo de Gibraltar muestran tasas de mortalidad similares a la española para todos los grupos de edad y sexo. La tendencia sigue el mismo patrón que la tasa de mortalidad en España, con un ascenso hasta mediados de los años 90 y una relativa estabilidad a partir de entonces (figura 13).

**Figura 13.** Municipios con mortalidad masculina por cáncer colorrectal superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).



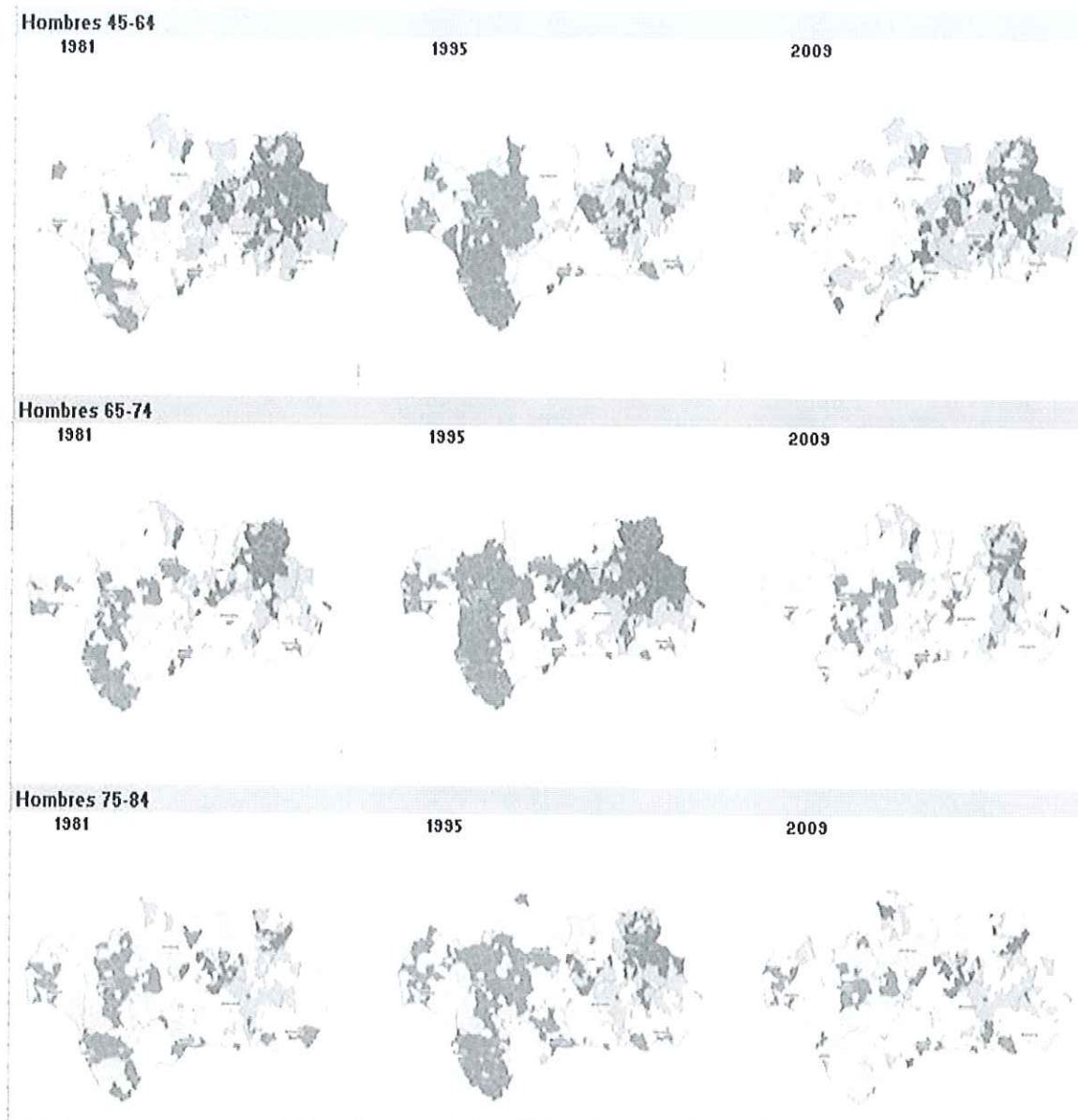




#### 2.4.4. Cáncer de pulmón

El número de municipios con tasa de mortalidad masculina superior a la española ha ido disminuyendo progresivamente desde mediados de los años 90. En 2009 no se percibían diferencias estadísticamente significativas entre la tasa de mortalidad masculina española y la correspondiente a los municipios de El Campo de Gibraltar (figura 14).

Figura 14. Municipios con mortalidad masculina por cáncer de pulmón superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).



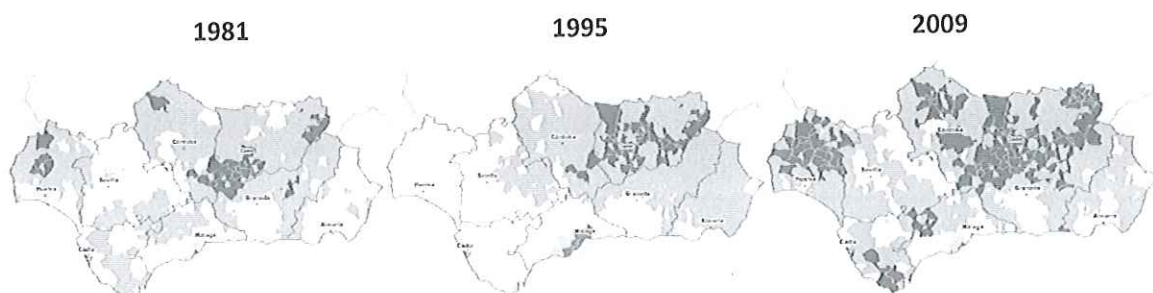
Desde 1981, todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran tasas de mortalidad en mujeres similares o inferiores a la española en todos los grupos de edad. La tendencia es decreciente al igual que la tasa de mortalidad en España (figura 15).

**Figura 15.** Municipios con mortalidad femenina por cáncer de pulmón superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).

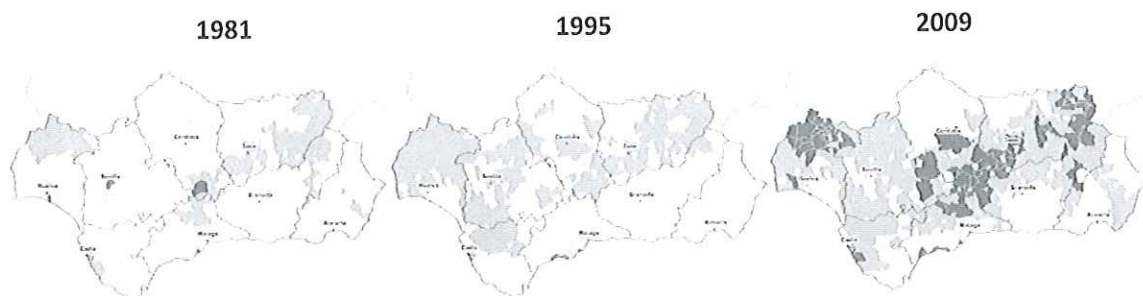
**Mujeres 45-64 años**



**Mujeres 65-74**



**Mujeres 75-84**



Al igual que la tasa de mortalidad en España, la mortalidad masculina decrece desde el año 1995, mientras que la femenina ha aumentado en la última década.

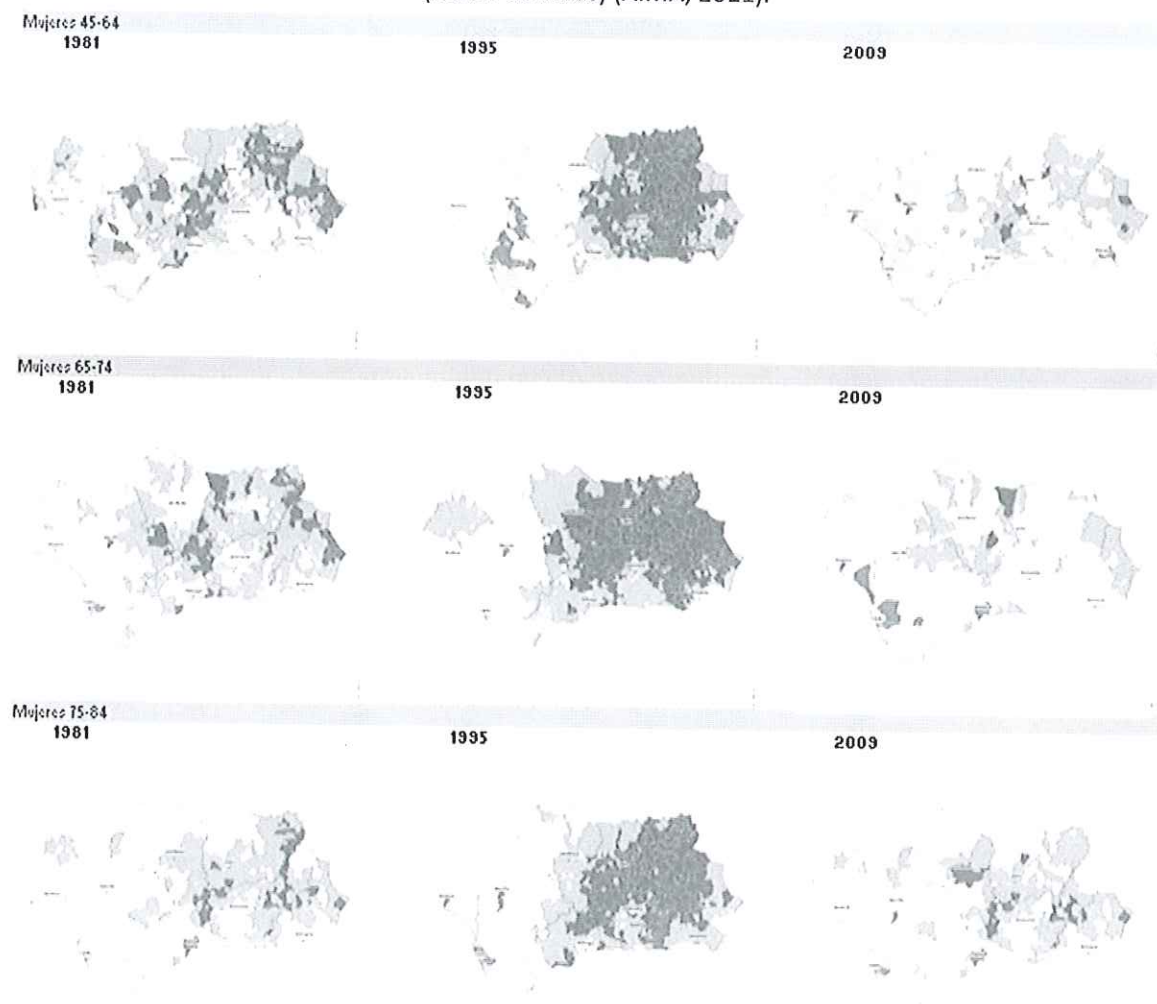
Otros estudios muestran un efecto cohorte tanto en Andalucía como en la provincia de Cádiz (Cayuela, 2007; Franco et al, 2002). La mortalidad masculina disminuye progresivamente en las generaciones nacidas después de 1945, sin embargo la femenina aumenta para las cohortes posteriores a 1940.

**2.4.5. Cáncer de mama en mujeres**

Desde 1981, todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran tasas de mortalidad similares a la española para todos los grupos de edad. La tendencia sigue el mismo patrón que la tasa de mortalidad en España, con un ascenso hasta mediados de los años 90 y un decrecimiento a partir de entonces. La Línea de la Concepción es el único municipio que ha mantenido una tendencia más plana, de manera que en los últimos años ha mostrado una tasa de mortalidad superior a la de

España para el grupo de edad 45-64 años debido al descenso más rápido de la tasa nacional (figura 16).

**Figura 16.** Municipios con mortalidad femenina por cáncer de mama superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).

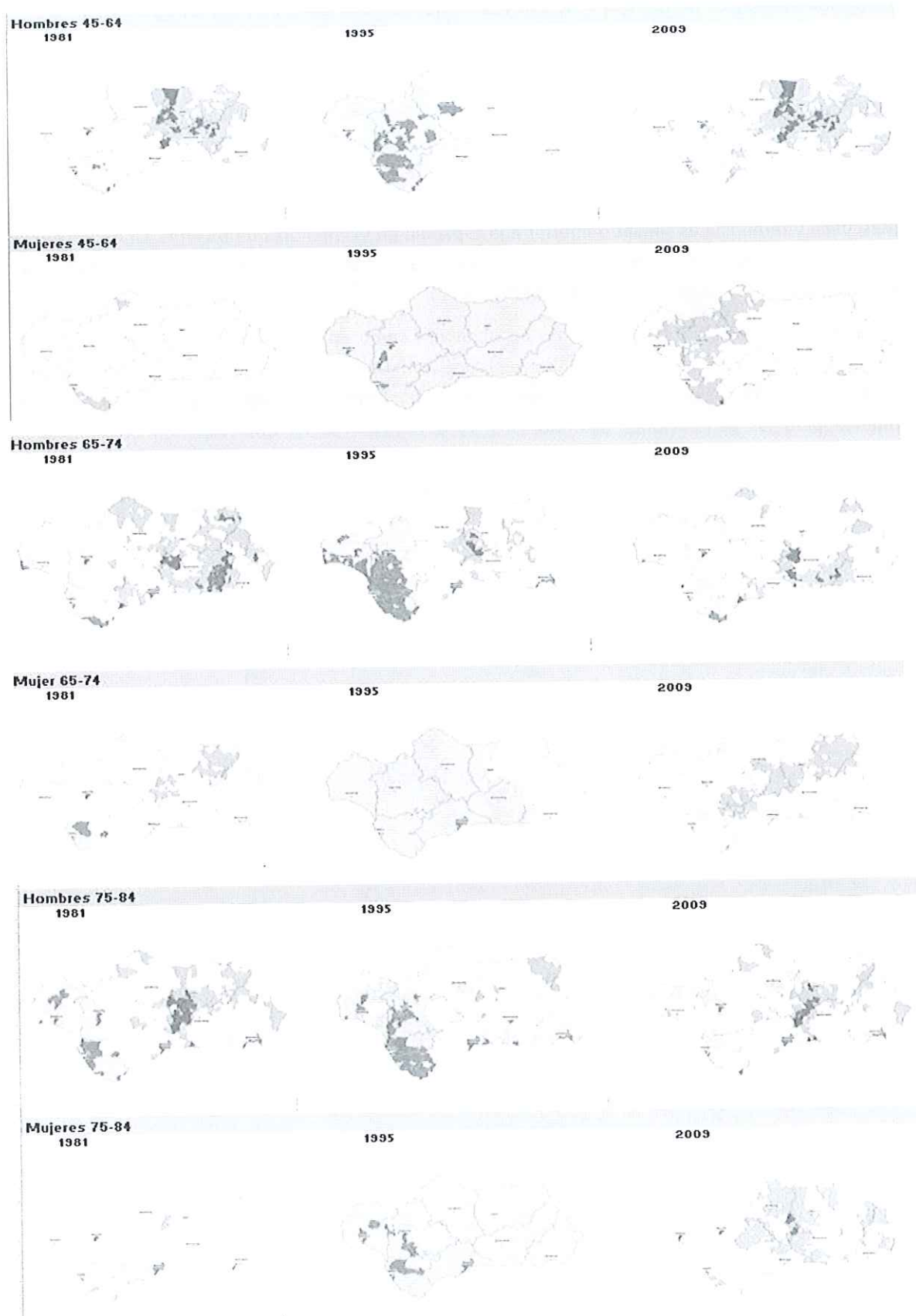


Tanto en Andalucía como en Cádiz se observa un efecto cohorte en el que la mortalidad disminuye progresivamente en las generaciones nacidas después de 1940. La tendencia de la tasa de mortalidad decrece desde el año 1992.

#### 2.4.6. Cáncer de vejiga

En 2009 todos los municipios de El Campo de Gibraltar mostraron una tasa de mortalidad masculina y femenina similar o inferior a la de España para casi todos los grupos de edad. A mediados de los años 90 se observó una agrupación de municipios en el suroeste andaluz que mostraron una tasa de mortalidad masculina superior a la española principalmente en los mayores de 65 años. Estas diferencias han ido desapareciendo a través del tiempo, de manera que en 2009 sólo se aprecia una tasa de mortalidad masculina superior a la española en algún municipio de El Campo de Gibraltar (figura 17).

Figura 17. Municipios con mortalidad por cáncer de vejiga superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).



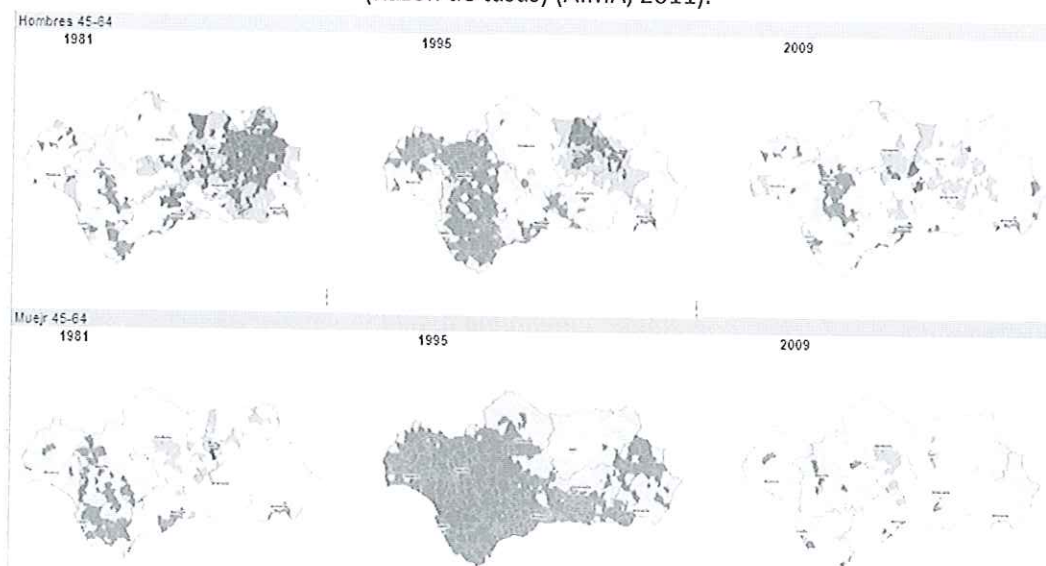
#### 2.4.7. Enfermedad isquémica del corazón

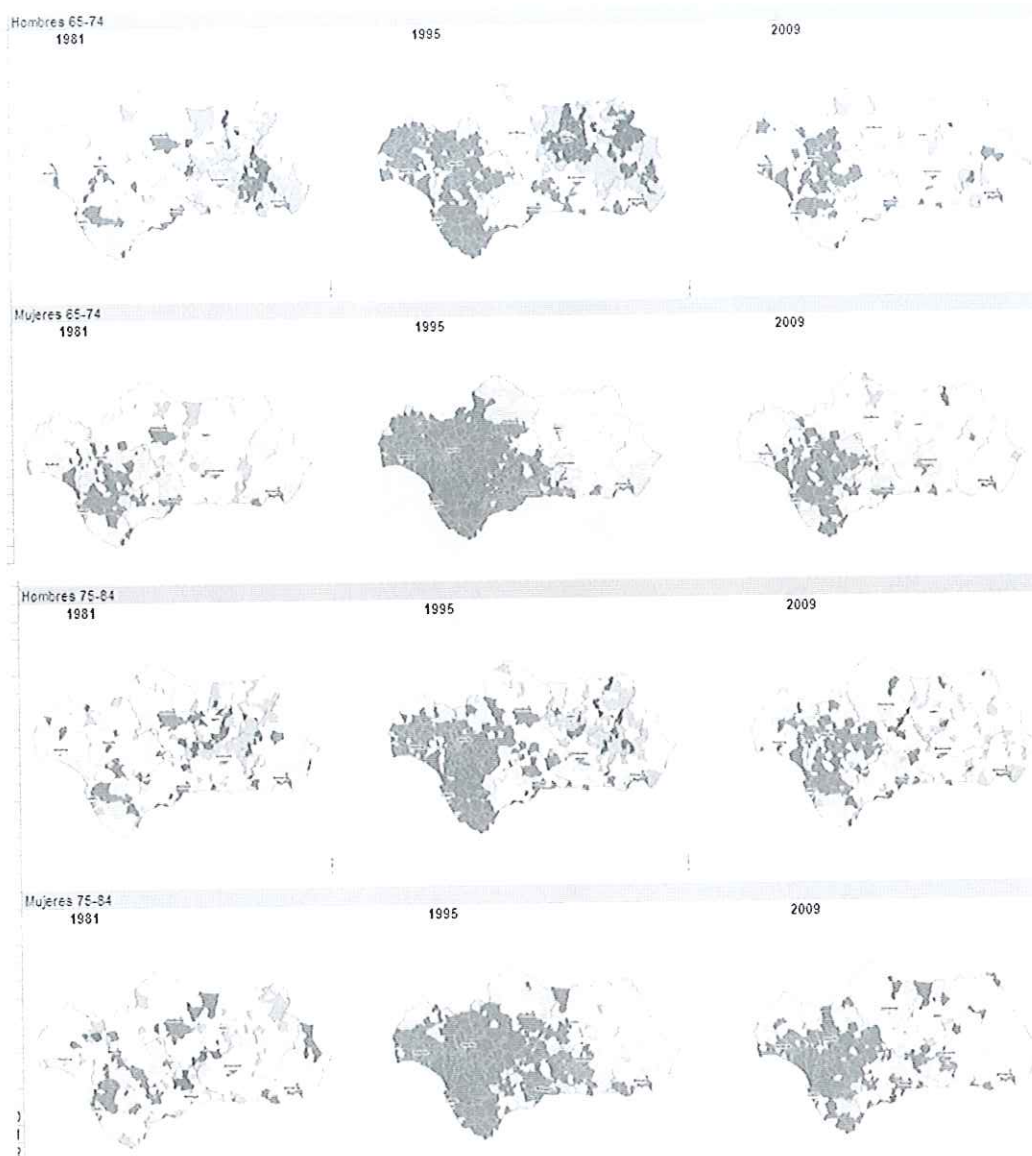
Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran una tendencia decreciente de la tasa de mortalidad en todos los grupos de edad y sexo desde 1981.

Algeciras y La Línea de la Concepción han mostrado tasas de mortalidad masculina y femenina superiores a la española en todos los grupos de edad desde la década de los 80. En ambos municipios, la tasa de mortalidad decrece paralelamente a la mortalidad española, aunque partiendo de un valor inicial más elevado, situación que lleva a observar una mortalidad superior a la de España durante todo el periodo. En el resto de municipios de El Campo de Gibraltar, la tasa de mortalidad masculina y femenina es similar o inferior a la española en los menores de 65 años. La excepción se observó en la mortalidad femenina en mayores de 65 años, donde el decrecimiento de la mortalidad es más lento que en el conjunto de España (figura 18).

Se comprueba un efecto cohorte, tanto en Andalucía como en la provincia de Cádiz, en el que la mortalidad masculina y femenina disminuye progresivamente para las generaciones nacidas después de 1920. En ambos sexos, la tendencia de mortalidad es decreciente. Esta disminución del riesgo de muerte para las generaciones posteriores a 1920 también se ha observado en otros estudios nacionales. Aunque no existe un consenso sobre los motivos que podrían provocar este decrecimiento progresivo, algunos autores apuntan hacia un cambio en hábitos alimenticios y mejoras en la atención sanitaria (Cirera et al, 2005)

**Figura 18.** Municipios con mortalidad por cardiopatía isquémica superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).





#### 2.4.8 Enfermedad cerebrovascular

Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran una tendencia decreciente de la tasa de mortalidad para todos los grupos de edad y sexo desde 1981. Desde los años 80 en ambos sexos, la población de El campo de Gibraltar muestra mayor mortalidad que el conjunto de España, aunque en 2009 la mortalidad resulta similar o inferior a la de española en todas las edades, salvo alguna excepción puntual (figura 19). Se identifica de nuevo, tanto en Andalucía como en la provincia de Cádiz, un efecto cohorte en el que la mortalidad disminuye progresivamente, con un descenso más acusado en la mortalidad de las generaciones nacidas después de 1970. La tendencia de mortalidad es decreciente en ambos sexos.

Figura 19. Municipios con mortalidad por enfermedad cerebrovascular superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).



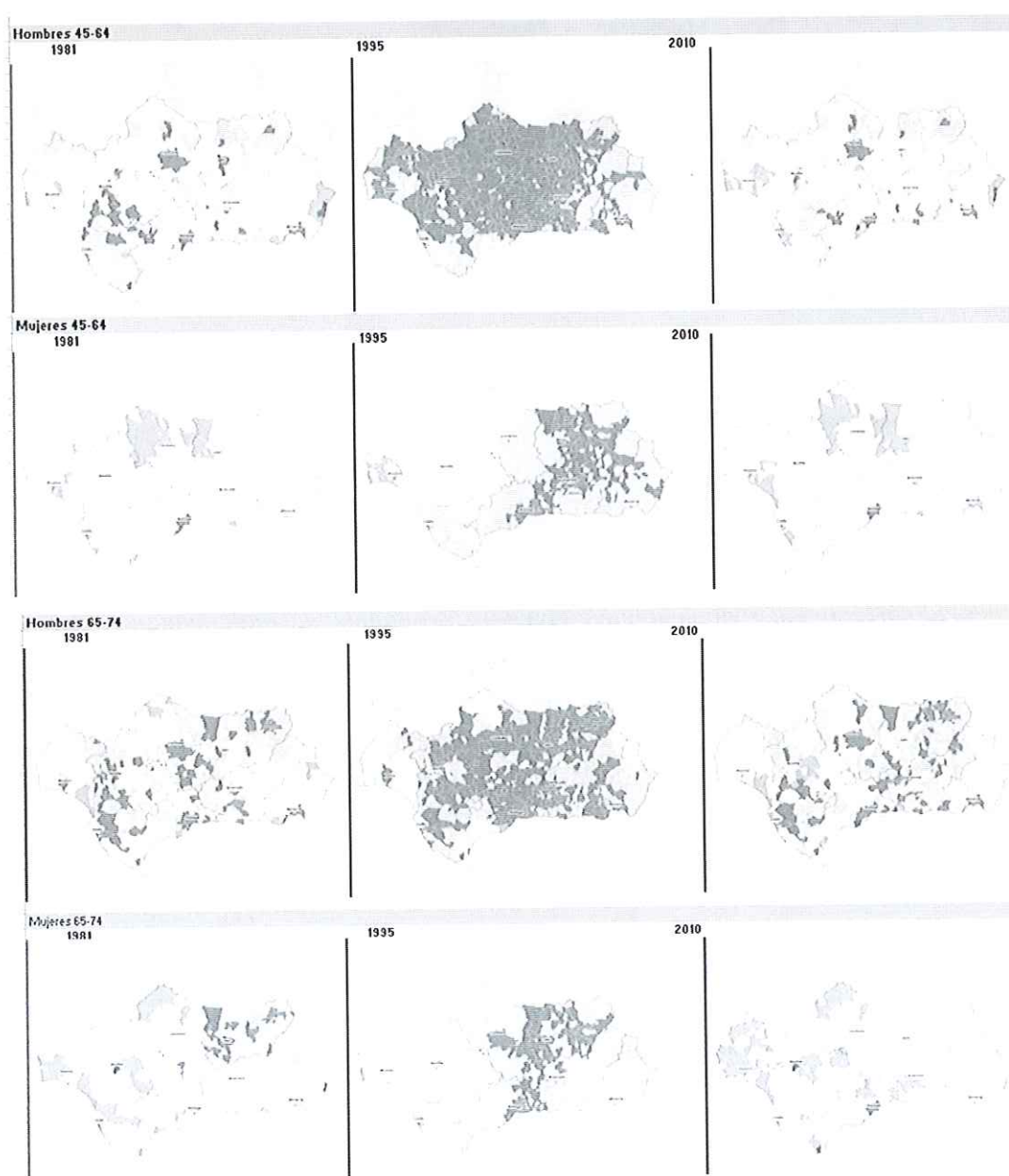


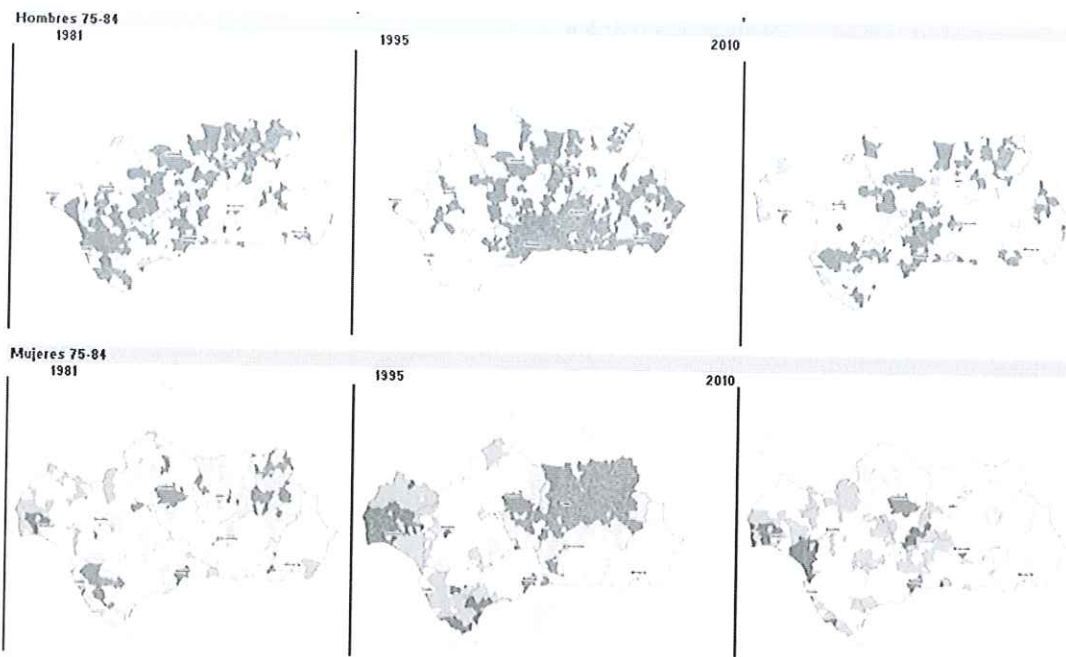
### 2.4.9. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran una tendencia decreciente de la tasa de mortalidad para todos los grupos de edad y sexo desde 1981.

Entre las mujeres y para todos los grupos de edad, todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran en los últimos años tasas similares o inferiores al conjunto de España. Entre los hombres menores de 65 años, también todos los municipios presentan tasas similares o menores a la de España. A partir de los 65 años, sólo la Línea presenta tasas superiores (figura 20).

**Figura 20.** Municipios con mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica superior o inferior a la española (Razón de tasas) (AIMA, 2011).





#### 2.4.10. Accidentes de tráfico

Todos los municipios de El Campo de Gibraltar muestran una tasa de mortalidad masculina y femenina similar o inferior a la de España en todos los grupos de edad. Además, en todos ellos la tendencia es decreciente desde 1981.

## 2.5. LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS DE MORTALIDAD

Los primeros atlas de mortalidad municipales publicados en España tenían algunas limitaciones para evaluar la situación de salud actual de estas poblaciones: describían la distribución geográfica de la mortalidad agrupando datos de varios años, y utilizaban tasas o razones de mortalidad estandarizadas que resumen la mortalidad de todos los grupos de edad, durante todo el periodo de estudio (Ocaña-Riola, 2007; Julious et al, 2001). Esta metodología asume que los años y grupos de edad utilizados tienen una distribución geográfica y tendencia temporal de la mortalidad similar y que, por tanto, es posible agregar o resumir su información.

Sin embargo, estas condiciones no siempre se cumplen (Choi et al, 1999; Morgenstern et al, 2008). Teniendo en cuenta la evolución de la mortalidad durante las últimas décadas en España, es posible que cuando se utilizan datos agregados el peso de la mortalidad en los primeros años del periodo no se corresponda con la de los últimos años. Por otro lado, sería arriesgado realizar asunciones sobre la mortalidad actual a partir de la que se registró hace 15-20 años. Además, el uso de razones estandarizadas de mortalidad impide conocer si la distribución geográfica observada y su tendencia son iguales para todos los grupos de edad. Como consecuencia, la toma de decisiones y las políticas sanitarias aplicadas a partir de la interpretación de mapas estáticos basados en información agregada y no actualizada podrían ser inadecuadas (Ocaña-Riola, 2010; Choi et al, 1999; Morgenstern et al,

2008). Estas limitaciones se han superado utilizando datos de mortalidad recientes desagregados por grupos de edad y sexo, tal como se han presentado en las figuras 10 a 20.

Por otro lado, los estudios geográficos realizados describen la mortalidad, pero por su propio carácter descriptivo no permiten identificar con rigor los factores causales detrás de este fenómeno; sin embargo, sí pueden ser útiles para generar hipótesis que deben contrastarse con estudios analíticos específicos de base individual. Por lo tanto, las causas por las que en algunas regiones de Andalucía se observa una tasa de mortalidad superior a la española pueden ser múltiples y, por ahora, en parte desconocidas. Por último, también es posible que la observación de mayor mortalidad esté afectada en mayor o menor grado por las limitaciones de los métodos utilizados, incluidos errores en el Padrón y en la asignación del fallecimiento al municipio en el que la persona está realmente empadronada (Ocaña-Riola et al, 2009). En este sentido, es de interés señalar la importancia de la inmigración en El Campo de Gibraltar.

## 2.6. MORBILIDAD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO

### 2.6.1. Percepción de la salud.

La percepción de mala salud descendió en el conjunto de Andalucía desde un 4,1% en 2007 a un 3,4% en 2011, tanto en los hombres (2,2%) como en las mujeres (4,6%) (Encuesta Andaluza de Salud, 2011). En Cádiz, el porcentaje de población con percepción de mala salud era 3,1%, y resultó algo inferior al del conjunto de Andalucía en 2011; además ha descendido ligeramente desde el año 2007 en que fue 3,4%.

En el año 2011 el valor medio en el sumario de salud física SF-12 (un instrumento que mide calidad de vida relacionada con la salud) para la población andaluza fue 51,1, ligeramente inferior al observado en 2007 que fue 51,5. En la población de Cádiz el valor medio de este indicador en 2007 fue de 51,1 y en 2011 de 51,4, algo superior al de Andalucía (Sánchez Cruz et al, 2010).

### 2.6.2. Alergias en población infantil de El Campo de Gibraltar:

El estudio de situación de salud en El Campo de Gibraltar en 2003 (Fernández Ajuria et al, 2004) sugería una prevalencia de alergias infantiles más elevada que en el resto de Cádiz y de Andalucía. Un nuevo estudio en el año 2006 (Córdoba Doña et al, 2006) investigó la prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños y adolescentes y los factores asociados a las mismas. El estudio se realizó siguiendo la metodología del *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) en el conjunto de la población de 6 y 7 años y de 13 y 14 años escolarizada en los municipios de El Campo de Gibraltar.

En los niños de 6 a 7 años, un 15,8% había presentado síntomas de asma (sibilancias) en los últimos 12 meses. Esta cifra se encuentra entre las más elevadas de los estudios realizados en España utilizando la misma metodología. Estos estudios reflejan un patrón con prevalencia más alta en áreas costeras como A Coruña (12,9%), Asturias (11,5%), Bilbao (12,2%) y Bahía de Cádiz, donde se obtuvieron resultados similares en un estudio realizado en 1996. Presentaron una mayor frecuencia de síntomas de asma los niños que las niñas, y quienes habían consumido antibióticos en el primer año de vida. También se asoció de manera significativa a una mayor frecuencia del tráfico de camiones cerca de la vivienda y al consumo de tabaco de la madre.

En los adolescentes, la prevalencia de síntomas asociados a asma en los últimos 12 meses fue un 13,6%, inferior a la de los niños de 6-7 años. Esta prevalencia se sitúa en el rango de valores del patrón de costa descrito anteriormente y que incluye A Coruña (15,2%), Asturias (15,3%) o San Sebastián (13,9%) y resulta similar al de los adolescentes del estudio mencionado en la Bahía de Cádiz. Los adolescentes declaran una mayor frecuencia síntomas de asma al aumentar el índice de masa corporal y entre los fumadores.

#### 2.6.4. Incidencia del cáncer y otras patologías crónicas

Además del Atlas Interactivo de Mortalidad de Andalucía (AIMA) (Ocaña-Riola, 2008), otros sistemas de vigilancia de la salud, creados en el último quinquenio, como el Registro de Cáncer de Andalucía (RCA) (Decreto 297/2007), o el Sistema de Información para la Vigilancia de la Salud en Andalucía (SIVSA) (Consejería de Salud. Andalucía, 2009), hacen posible la vigilancia de las principales causas de morbilidad.

El RCA se creó en 2008. Además de otras causas, las múltiples fuentes de información que deben identificarse y el acceso a las mismas, puede limitar la exhaustividad de los registros de cáncer durante sus primeros años de funcionamiento. La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la OMS ha establecido distintos criterios para permitir la comparabilidad y evaluar la calidad en los registros de cáncer. Uno de los habitualmente utilizados es la exhaustividad, estimada a partir de la razón mortalidad/incidencia del tumor. Para el año 2007 (primer año de registro en el RCA de Cádiz y, por ello, del que se disponen los datos más completos) en el caso del cáncer de pulmón la razón mortalidad/incidencia en la provincia de Cádiz es de 0,98 para los hombres y 0,96 para las mujeres. Estos resultados son comparables a los de otros registros, como el de la provincia de Granada, con cerca de 30 años de actividad.

Durante 2007 la incidencia estandarizada (población estándar europea) de *cáncer de pulmón* en varones en El Campo de Gibraltar fue de 60,7 casos por  $10^5$  frente a 67,1 por  $10^5$  en la provincia de Cádiz (en 2008, España 77,8 por  $10^5$  y UE 70,6 por  $10^5$ , estimadas con población europea de referencia)<sup>27</sup>, mientras que en las mujeres fue de 8,0 por  $10^5$  frente a 6,6 por  $10^5$  (España 10,7 por  $10^5$  en 2008 y UE 22,2 por  $10^5$  en 2008) (Consejería de Salud de Andalucía, 2009) (Tabla 7).

Para otras localizaciones tumorales, como el *cáncer de colon-recto*, la incidencia en varones de El Campo de Gibraltar fue de 48,3 por  $10^5$  y en la provincia de Cádiz, de 55,6 por  $10^5$  (España 60,4 por  $10^5$ , UE 60,5 por  $10^5$ ). También fue menor la incidencia de este tumor entre las mujeres de El Campo de Gibraltar donde fue 18,2 por  $10^5$  frente a 27,4 por  $10^5$  en Cádiz (España 34,1 por  $10^5$ , UE 37,2 por  $10^5$ ). La incidencia de *cáncer de mama* en mujeres de El Campo de Gibraltar fue de 54,0 por  $10^5$  y en la provincia de Cádiz de 75,9 por  $10^5$  (España 81,1 por  $10^5$ , UE 103,7 por  $10^5$ ). Sin embargo, la incidencia de *cáncer de vejiga* fue mayor entre los hombres de El Campo de Gibraltar, siendo 61,8 por  $10^5$  frente a 45,9 por  $10^5$  en la provincia de Cádiz (España 41,5 por  $10^5$ , UE 28,3 por  $10^5$ ).

La incidencia de *leucemias* en varones de la comarca del Campo de Gibraltar fue de 3,7 por  $10^5$  y en la provincia de Cádiz de 6,5 por  $10^5$  (España 10,6 por  $10^5$ , UE 11,6 por  $10^5$ ) y en las mujeres del Campo de Gibraltar 3,1 por  $10^5$ , en la provincia de Cádiz de 5,7 por  $10^5$  (España 7,0 por  $10^5$ , UE 7,5 por  $10^5$ ).

Se debe monitorizar esta situación con los nuevos datos que vaya proporcionando el RCA.

Tabla 7. Tasas de incidencia (por 10<sup>5</sup>) ajustadas a la población estándar europea. Localizaciones seleccionadas. El Campo de Gibraltar, provincia de Cádiz (2007), España y Unión Europea (2008). Registro de Cáncer de Andalucía.

	El Campo de Gibraltar	Prov. Cádiz	España	UE
<b>HOMBRES</b>				
PULMÓN	60,7	67,1	77,8	70,6
COLON-RECTO	48,3	55,6	60,4	60,5
VEJIGA URINARIA	61,8	45,9	41,5	28,3
LEUCEMIAS	3,7	6,5	10,6	11,6
<b>MUJERES</b>				
PULMÓN	8,0	6,6	10,7	22,2
COLON-RECTO	18,2	27,4	34,1	37,2
MAMA	54,0	75,9	81,1	103,7
LEUCEMIAS	3,1	5,7	7,0	7,5

### 2.6.5. Hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares

En Andalucía durante 2011 la tasa ajustada de pacientes con altas hospitalarias por enfermedades cardiovasculares (ECV) fue de 744,9 por 10<sup>5</sup> hombres y de 413,9 por 10<sup>5</sup> en las mujeres (Consejería de Salud de Andalucía, 2011). El descenso de la tasa entre 2000 y 2011 fue de un 11,5% en los hombres y de un 15,7% en las mujeres.

Esta tendencia también se observa en el conjunto de las provincias. Entre los hombres de la provincia de Cádiz, la tasa de ingresos por ECV descendió un 9,8% entre 861,4 por 10<sup>5</sup> en el año 2000 y 777,4 por 10<sup>5</sup> en 2011. El descenso de la tasa de ingresos por ECV entre las mujeres de Cádiz ha sido de un 19,9%, pasando de 542,2 por 10<sup>5</sup> en 2000 a 434,1 por 10<sup>5</sup> en 2011.

En Andalucía, la tasa ajustada de pacientes con altas hospitalarias por *cardiopatía isquémica* (CI) en hombres siguió una tendencia creciente desde 1999 hasta 2005 cuando se produce un punto claro de inflexión y comienza a descender con un PCA de -3,9% anual. En las mujeres sigue el mismo patrón pero el punto de inflexión se produce en 2004 y el PCA fue de -4,6% anual. Entre los hombres, la tasa ajustada en 2011 (248,5 por 10<sup>5</sup>) casi triplicaba la de las mujeres (90,2 por 10<sup>5</sup>). La tasa de ingreso ajustada entre 2000 y 2011 descendió un 18,9% en los varones y de un 24,4% en las mujeres. Entre los hombres de la provincia de Cádiz, los ingresos por CI descendieron un -7,9% entre 2000 (304,7 por 10<sup>5</sup>) y 2011 (280,8 por 10<sup>5</sup>). El descenso de los ingresos por CI en las mujeres de Cádiz ha sido más pronunciado, de un 14,7%, pasando de 129,3 por 10<sup>5</sup> en 2000 a 110,1 por 10<sup>5</sup> en 2011.

Las tasas ajustadas de pacientes con altas hospitalarias por *enfermedad cerebrovascular* en Andalucía han ido descendiendo a lo largo del periodo 1999 – 2009 con un PCA de -0,6% anual en los hombres y de -0,7% anual en las mujeres, en estas últimas estadísticamente significativo. Durante 2011 la tasa fue 157,8 por 10<sup>5</sup> en hombres y 93,3 por 10<sup>5</sup> en mujeres. El descenso de los ingresos entre 2000 y 2011 fue de un 13,8% en los varones y de un 14,7% en las mujeres. Entre los hombres de la provincia

de Cádiz la tasa de ingresos por *enfermedad cerebrovascular* descendió un 17,2% entre 2000 (186,2 por 10<sup>5</sup>) y 2011 (154,7 por 10<sup>5</sup>). El descenso en las mujeres de Cádiz ha sido de un 16,2%, pasando de 111,9 por 10<sup>5</sup> en 2000 a 93,2 por 10<sup>5</sup> en 2011 (Consejería de salud de Andalucía, 2011b).

## 2.7. UNA VISIÓN GLOBAL DEL ESTADO DE SALUD DE LA POBLACIÓN DE EL CAMPO DE GIBRALTAR

Desde mediados de los años 90 del pasado siglo, la tendencia de la tasa de mortalidad en todos los municipios de El Campo de Gibraltar ha sido decreciente, en ambos sexos y para todos los grupos de edad, al igual que en el resto de Andalucía y España. La sobremortalidad en este entorno geográfico se ha ido concentrando en las personas de mayor edad, y en la actualidad se observa principalmente en los grupos de edad más elevada, como los de 75 y más años, en los municipios de Los Barrios, San Roque, Tarifa, Castelar y Jimena.

En la actualidad, La Línea de la Concepción presenta una sobremortalidad masculina y femenina en todos los grupos de edad superiores a 15 años; pero también es de destacar que la tendencia de mortalidad ha sido descendente al igual que la de España. Esta circunstancia se produce por el decrecimiento en paralelo de la tasa de mortalidad en este municipio y la tasa española, con un punto de partida más bajo para esta última en 1981. En Algeciras se observa un comportamiento similar en las mujeres mientras que en los hombres, como en los demás municipios de la comarca, la mortalidad es similar a la de España hasta los 65 años de edad.

Este efecto cohorte de la mortalidad en hombres y mujeres de todas las provincias andaluzas, con especial intensidad entre los hombres de Cádiz, ha sido descrito en un reciente estudio (Ocaña-Riola, 2011) que pone de manifiesto un aumento del riesgo de muerte por todas las causas en los nacidos entre 1945 y 1965 y que disminuyó de manera progresiva desde 1965, atenuándose por tanto en las generaciones más jóvenes. No obstante, estas cohortes más recientes son todavía jóvenes y no han alcanzado la edad en la que la mayoría de las enfermedades crónicas presenta mayor frecuencia.

Una posible explicación de la mayor mortalidad con respecto a España es que estaría producida por factores que operaron principalmente en el pasado lejano y se reflejan en la mortalidad de las personas más mayores pero no en las jóvenes. El descenso de la mortalidad se inicia con las cohortes nacidas en los años 60 del siglo pasado y coincide con el comienzo de un importante desarrollo industrial, económico y social en España que la haría salir de la penuria sufrida en las décadas anteriores.

La mortalidad general, y para las principales causas, ha descendido especialmente durante los últimos 15 años en la provincia de Cádiz, produciéndose un proceso de convergencia con España, como pone de manifiesto el proyecto ARIADNA y el Atlas Interactivo de Mortalidad en Andalucía. Para algunas de las causas que históricamente han mostrado mayor mortalidad, como tumores malignos y especialmente el cáncer de pulmón en los hombres, el descenso ha sido más pronunciado.

En resumen, los estudios de mortalidad revisados no permiten identificar, en la actualidad, un patrón de mortalidad general y por sus principales causas, en los municipios de El Campo de Gibraltar que los diferencie de su entorno geográfico (provincia de Cádiz y otras provincias occidentales de

Andalucía). Por otra parte, en El Campo de Gibraltar ya existía un exceso de mortalidad antes del proceso de industrialización de la zona (Escolar Pujolar, 2011).

En cuanto a la morbilidad, el Registro de Cáncer de Andalucía muestra que la incidencia actual de tumores en algunas localizaciones, entre las que se encuentran las asociadas a tabaquismo, es similar o menor que en el resto de España y la UE, con excepción del cáncer de vejiga. El descenso en los ingresos hospitalarios por cardiopatía isquémica, también podría estar relacionado con el descenso del tabaquismo.

Por último, la frecuencia de enfermedades alérgicas (asma bronquial, rinitis alérgica, dermatitis atópica) en población infantil y adolescente de El Campo de Gibraltar se sitúa entre las más elevadas de España, con valores similares a los de otras ciudades costeras. Se ha encontrado una asociación con el sobrepeso y obesidad, a la cercanía del tráfico rodado intenso, al consumo de antibióticos, y al tabaquismo en adolescentes y en las madres principalmente. Con los estudios actuales no se puede establecer el grado de asociación con la presencia de contaminantes ambientales.

### **3. CONDICIONANTES DE LA SALUD EN EL CAMPO DE GIBRALTAR Y SU ENTORNO**

#### **3.1. EL MEDIO SOCIAL**

Antes de presentar algunas consideraciones sobre el medio social de El Campo de Gibraltar es muy importante definir el espacio temporal al que referirlas. Dado que en la actualidad la carga de enfermedad más importante corresponde a enfermedades crónicas como las cardiovasculares y cáncer cuyos factores iniciadores (vulnerabilidades y exposiciones de riesgo) tienen largos tiempos de latencia, la mirada retrospectiva sobre el medio social se va a centrar al existente en el territorio entre los años 20 y finales de los años 70 del pasado siglo, aunque la enorme inercia de los efectos relacionados con los determinantes de tipo social recomienda mirar más atrás en el tiempo. Para algunas enfermedades transmisibles como el SIDA, relevante en el conjunto de la carga de enfermedad de los hombres de El Campo de Gibraltar, el análisis del medio social se situará en los años 1980.

##### **3.1.1. Consideraciones sobre el medio social**

1. Durante siglos El Campo de Gibraltar ha sido un territorio y una población sujeta a un subdesarrollo social y económico muy relevante, incluso en el contexto andaluz y español (Maestre, 1968). Una región con escasas iniciativas de industrialización hasta la puesta en marcha del Polo de Desarrollo Industrial a finales de la década de los 60 del pasado siglo. Una población sometida a un alto nivel de privación material, trabajando en condiciones de enorme precariedad en un territorio marcado por el latifundismo (Lozano Maldonado, 1968), el caciquismo, y a partir de 1704 por el colonialismo británico. Una población con pésimas condiciones de vida (infraestructuras básicas inexistentes, infravivienda, alimentación deficitaria, desempleo elevado, trabajo precario, escasez de recursos educativos y sanitarios, etc.), mantenidas durante siglos, al menos hasta bien entrado el siglo veinte.

2. A comienzos del Plan de Desarrollo Económico y Social (año 1965) el cuadro socioeconómico de El Campo de Gibraltar presentaba, entre otras, las siguientes características (Maestre, 1968; Lozano Maldonado, 1978; Domínguez Palma, 2005; Bello, 2007; Martínez Selva; Bayón, 1979; Fernández; Muñoz Martínez, 1995; Sánchez Cabeza, 1975):

- El 40% de la población activa trabajaba en el sector primario (24.500 personas). A comienzos de los años 1950 un 20% de la población activa estaba empleada en Gibraltar.
- La renta per cápita de El Campo de Gibraltar era en 1967 un 41% de la de España. La renta anual media por habitante en El Campo de Gibraltar en 1965 era de 11.405 pesetas, mientras que la media nacional era de 18.166; incluso era menor que la de la provincia gaditana, que alcanzaba ese año la cifra de 14.056 pesetas.
- El paro temporal en las ciudades de Algeciras-La Línea fluctuaba entre un 45%-75%.
- La cifra máxima en España de habitantes por aula estaba en El Campo de Gibraltar. A principios del siglo veinte la proporción de escuelas y niños escolarizados era extremadamente baja: en La Línea de la Concepción se llegaba a una escuela por cada 4.328 niños.
- Las cifras de analfabetismo eran muy altas, 26,5% en Algeciras, 34,1% en La Línea y 33,7% en El Campo de Gibraltar, mientras que en la provincia de Cádiz era del 17,0%, porcentaje que para el total de España se reducía al 11,0% según el censo de población de 1960 del Instituto Nacional de Estadística. En 1955, el Consejo Escolar Primario de El Campo de Gibraltar cifraba en un 38% el total de analfabetos mayores de 25 años para toda la comarca.
- El 82% de las viviendas en Algeciras, San Roque y La Línea estaban catalogadas como en malas condiciones higiénicas (hacinamiento, falta de redes de agua potable y alcantarillado, suciedad, mala ventilación, chabolismo / chozas,...).
- El 55% de las viviendas fueron clasificadas como insalubres. En La Línea un 66,30% de la población habitaba viviendas que no merecían tal nombre. El 15,20% de la población vivía en barracas y un 46,81% en viviendas-partidito con patio (pozo en el centro, letrina comunal). Un informe del Ayuntamiento de Algeciras estimaba en 900 las viviendas tipo barraca, habitadas por un conjunto de unas 4.500 personas, y construidas en las vías pecuarias del municipio. En La Línea el número de barracas censadas en 1963 fue de aproximadamente 3.500.
- En estas ciudades el 72% del agua de las viviendas procedía de pozos, sólo el 21% tenía acceso a agua potable. El 77% carecía de baño o ducha.

No ha sido posible encontrar datos precisos de años anteriores excepto los referidos a escolarización, aunque los testimonios recogidos en la literatura (narraciones, comentarios de viajeros, informes de logias masónicas; etc.) permiten confirmar la existencia de un empobrecimiento generalizado en las áreas urbanas. La situación de la población que vivía en el área rural, bien en los municipios de cabecera, o situada en pequeños núcleos de población, o aislada en chozas en los montes, era igualmente deplorable o aún peor.

3. La ocupación de Gibraltar en 1704 por la Gran Bretaña representó un punto de inflexión clave para El Campo de Gibraltar. Gibraltar, desde su declaración de puerto franco en 1706, se



convirtió en factor fundamental de las oportunidades económicas disponibles entre la población adyacente. Gibraltar fue la principal fuente de trabajo directo e indirecto de la población campogibaltareña, y por tanto su principal fuente de ingresos económicos, especialmente para los habitantes de la ciudad de La Línea hasta la primera mitad del siglo veinte. Gibraltar atrajo mucha mano de obra española de distinta procedencia geográfica, tanto de Andalucía como del resto de España, que hasta la mitad de los años 1950 se asentó sobre todo en la ciudad de La Línea y en menor medida en Algeciras. Algunos autores llegaron a calificar a La Línea como el barrio obrero de Gibraltar. Nacida en casi total dependencia de Gibraltar, su historia estará marcada, y lo sigue estando, por esta estrecha relación (Sánchez Cabeza, 1975; Díaz Martínez, 2011).

4. La militarización del territorio decretada por España a partir de 1704 constituyó otro factor definitorio fundamental del medio social de El Campo de Gibraltar y de su desarrollo económico. Los diversos intentos de recuperación militar de Gibraltar marcaron la estructura del territorio con especial intensidad en el siglo dieciocho. El asentamiento de tropas, con contingentes de mayor o menor importancia, fue constante hasta bien entrado el siglo veinte. Con sólo un paréntesis en la IIª República, la Comandancia Militar de El Campo de Gibraltar se mantuvo hasta 1977, disponiendo durante muchas décadas de un enorme poder, no sólo en lo estrictamente militar, sino también en lo fiscal (persecución del fraude y del contrabando) y por tanto en lo económico, con competencias tan relevantes como la construcción de edificios y vías de comunicación, además de sobre la ubicación de industrias, el transporte y el movimiento de personas y mercancías. La ciudad que fue más afectada por este factor fue de nuevo La Línea de la Concepción (Escolar Pujolar, 2011).
5. El Campo de Gibraltar ha sido desde hace siglos un espacio doblemente fronterizo con todo lo que ello conlleva en términos sociales y económicos. Frontera con Gibraltar y con África. Ambas han facilitado un enorme trasiego de personas, vehículos y mercancías en un espacio geográfico muy reducido, con fluctuaciones importantes de población sujetas al ritmo de las necesidades de mano de obra de Gibraltar o de los planes desarrollistas de la última etapa del franquismo, o los movimientos migratorios internos, en su mayoría de amplios contingentes de población que se desplazaban a la zona por las oportunidades que allí se ofertaban frente a la alternativa de un espacio rural en regresión. Esto ha configurado un territorio con unas especiales características sociológicas, poco integrado en el ámbito provincial, con reivindicaciones históricas incluidas respecto a la constitución de una provincia propia.
6. El cierre de la frontera con Gibraltar en 1969, prolongado hasta 1982, significó un grave perjuicio económico para la ciudad de La Línea, siendo ésta la población de la Bahía que menos se vio beneficiada por los procesos de industrialización del territorio (Lozano Maldonado, 1974). La depresión económica y el desempleo que siguieron al cierre de la frontera, se aliaron con el cambio de modelo de las redes de contrabando especializadas en tabaco, que comenzaron a desplazarse hacia el tráfico de *hachís* procedente de Marruecos, la heroína y la cocaína (Sánchez Tostado, Luís M, 1990). Las consecuencias para la salud más inmediatas se dejaron sentir en la epidemia de SIDA que impactó fuertemente en la ciudad de La Línea, siendo en el período 1988-2000 el municipio con la tasa de Años Potenciales de Vida Perdidos (muertes antes de los 65 años) más alta de la provincia, en hombres, mientras en 1975-1987 ocupaba la quinta posición. El SIDA fue la causa que aportó un mayor número de años de vida perdidos, por delante de causas

como los accidentes, la cardiopatía isquémica, la cirrosis, o el cáncer de pulmón. De cada 3 años de vida perdidos, 1 aproximadamente lo fue por causa del SIDA (Fernández Ajuria et al, 2004).

7. El Campo de Gibraltar tuvo muy escasas iniciativas de desarrollo industrial antes de la puesta en marcha, a finales de los años 60 del pasado siglo, del Polo de Desarrollo Industrial. Nacido con el objetivo de promover el desarrollo socioeconómico de la comarca y disminuir su dependencia de Gibraltar, se fueron instalando, desde finales de 1967 hasta los años 80, en el arco de la Bahía de Algeciras un conjunto de industrias (petróleo y derivados, metalurgia del acero, papelera, etc.). Acompañando a las industrias se procedió a la construcción de importantes infraestructuras en el ámbito de la energía y las comunicaciones. La potenciación a partir de 1965 del puerto de Algeciras constituye un elemento relevante de la planificación desarrollista de la comarca (Barragán, 1991). Todo ello condujo a una modificación importante de la estructura económica del territorio (predominio de servicios e industria y regresión de la agricultura y pesca), favoreciendo la recepción de población inmigrante de origen nacional y su asentamiento en las ciudades del arco de la Bahía, especialmente Algeciras, tendencia mantenida a lo largo del siglo veinte. En un espacio cercano y reducido, sólo 21 Km. separan Algeciras de la ciudad de La Línea, se asienta la casi totalidad de la actividad industrial y un 82% de la población de la comarca, con una densidad de población en el conjunto del territorio de 151 habitantes/km<sup>2</sup>, que supera los 1.200 en Algeciras y los 2.300 en La Línea (Instituto de Estudios Cajamar, 2001).
8. A partir de la segunda mitad de los años 60 se produjeron importantes cambios sociales en El Campo de Gibraltar derivados de la puesta en marcha del Polo de Desarrollo Industrial, con la progresiva implantación en los municipios de la Bahía de Algeciras de un conjunto de industrias (petróleo y derivados, metalurgia de acero inoxidable, papelera, generación de energía eléctrica, etc.) (Botella Ordinas, 1995; Lozano Maldonado, 1974; Lozano Maldonado, 1983; Torremocha Silva, 1989; Foncubierta Rodríguez 2010), y la construcción de un gran puerto de mercancías y pasajeros en Algeciras. El puerto Bahía de Algeciras se sitúa en la actualidad en octava posición dentro del ranking de los cien puertos europeos más importantes en tráfico de contenedores y el 42 entre los 100 primeros puertos internacionales, sólo por detrás de Valencia a nivel nacional. En 2011 el tráfico total de mercancías ha sido de 82,84 millones de toneladas, 861.399 vehículos en régimen de pasaje, con un movimiento de 23.954 buques y 3,25 millones de pasajeros (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, 2011). El empleo generado en 2007 fue de un total de 24.569 empleos, de los que el 30% fueron directos (Acosta et al, 2011).  
  
Todo ello cambió la estructura de una sociedad de tipo rural a otra urbana, de carácter industrial y de servicios, representando cada uno de estos sectores en 2007 respectivamente el 17,4% y el 77,3% de la actividad económica comarcal (Coronado Guerrero et al, 2009). Con un 21% de la población, la actividad industrial de la comarca representaba en el año 2000 el 55% aproximadamente de la del conjunto provincial.
9. A pesar de la importante mejora en infraestructuras de vivienda y comunicaciones, además de en la oferta y el acceso a servicios públicos de tipo sanitario y educativo, el territorio presenta aún en la actualidad un panorama social desalentador con altas cifras de desempleo. En concreto, el paro en la provincia de Cádiz en el tercer trimestre de 2012 fue del 36,03% de la población, según la Encuesta de Población Activa. El paro registrado en El Campo de Gibraltar a 31 de marzo de 2011 fue del 20,8%, el tercero más alto de la provincia de Cádiz (Caja España-Duero, 2012). A ello se une un alto nivel de exclusión social, ya que un 42% de la población habita en zonas

clasificadas como necesitadas de transformación social (Servicio Andaluz de salud, 2004), y de pobreza. La Encuesta de Presupuestos Familiares de 1990/1991 mostró que el nivel de pobreza en El Campo de Gibraltar era muy elevado, y resultaba el más alto de la provincia de Cádiz (30,6% de hogares y 40,2% de su población viviendo en situación de pobreza, definida como < 50% renta disponible neta; 12,1% en situación de pobreza severa, definida como <25% renta disponible neta) (Equipo de Investigación Sociológica EDIS, 1996). Esta situación es especialmente grave en La Línea de la Concepción, y la “crisis” iniciada en 2008 la ha acentuado aun más. Un dato que refleja parcialmente la desigualdad del territorio es el producto interior bruto (PIB) (15.061 euros), un 83% del PIB de Andalucía, un 64% del de España y un 40% del de Gibraltar.

10. El Polo de Desarrollo Industrial, y el resto de iniciativas de desarrollo puestas en marcha en las cinco últimas décadas, aunque han supuesto, sin lugar a dudas, un incremento del nivel socioeconómico de la zona (Foncubierta Rodríguez, 2010) y reducido la brecha socioeconómica con España, no han permitido alcanzar la equiparación, habiendo además introducido en el territorio un elemento de desigualdad novedoso respecto al conjunto de Andalucía, el referido al daño medio ambiental producido por el Polo de Desarrollo Industrial (Cerrillo Vidal, 2012). La desigualdad socioeconómica del territorio respecto a Andalucía y España sigue siendo un grave problema sin resolver en El Campo de Gibraltar, en especial en la ciudad de La Línea de la Concepción.

## 3.2. ESTILOS DE VIDA

Los estilos de vida no se distribuyen al azar, ni son el resultado de decisiones estrictamente individuales. Por el contrario están en gran medida determinados por el contexto social en el que viven las personas. Educación, clase social, entre otros, son factores sociales determinantes de una mayor o menor probabilidad de iniciar y mantener un estilo de vida concreto. La literatura científica nos ha demostrado exhaustivamente que las personas en situación social desfavorecida tienen estilos de vida menos saludables que las pertenecientes a los grupos mejor situados en la escala social.

### 3.2.1. Consumo de tabaco

Los datos sobre frecuencia de consumo de tabaco en El Campo de Gibraltar obtenidos de la Encuesta de Salud de El Campo de Gibraltar 2003 (ESCG-2003; tamaño muestra = 401 adultos)(tabla 8) y la Encuesta Andaluza de Salud de 2007 (EAS-2007; tamaño muestra en El Campo de Gibraltar = 224), constatan, entre los residentes mayores de 65 años, la existencia en el pasado de un elevado consumo de tabaco en los hombres (Fernández Ajuria et al, 2004). En este grupo de edad y sexo sólo el 22% (ESCG-2003) y el 33% (EAS-2007) referían que no habían fumado nunca, por tanto un 78% y un 67% de los hombres respectivamente habían fumado con anterioridad. En las mujeres mayores de 65 años en cambio un 97,6% (ESCG-2003) y un 100% (EAS-2007) referían no haber fumado nunca, por tanto sólo un 2,4% de las mujeres habían sido fumadoras según la ESCG y ninguna según la EAS-2007. Aún en 2003 entre los hombres de más de 65 años había más fumadores en El Campo de Gibraltar que en el resto de Andalucía, 25% versus 17%. Cuando se analizó (ESCG-2003) la exposición acumulada al tabaco en los fumadores actuales –hombres y mujeres entre 16 y 65 años-, la media

del número de paquetes fumados a lo largo de la vida era superior entre los fumadores de El CG que entre los fumadores del resto de Andalucía. Estos datos establecen claramente por una parte la elevada exposición al tabaquismo en los hombres en El Campo de Gibraltar y por otra la enorme diferencia en la exposición pasada al consumo activo de tabaco entre hombres y mujeres en El Campo de Gibraltar.

El consumo de tabaco en El Campo de Gibraltar, y en el resto de la provincia de Cádiz, era menor (35,5%) que en el resto de Andalucía (45,6%) en la población de varones de 16 a 65 años (ESCG-2003). En mujeres la prevalencia por el contrario era mayor (29,1% vs 25,7%). Los datos de la EAS-2007 (todas las edades) encuentran una prevalencia de tabaquismo de un 38% en hombres y un 22,6% en mujeres, prácticamente iguales a las del conjunto de la provincia de Cádiz y por debajo de Andalucía.

La EAS-2007 permite aproximarse a la exposición al tabaquismo pasivo en el puesto de trabajo a través de la pregunta: "¿Tiene algún compañero de trabajo que fuma habitualmente en su lugar de trabajo, de manera que le llega el humo del tabaco?". Las prevalencias respectivas en El Campo de Gibraltar fueron de un 17,4% y un 5,2% respectivamente en hombres y mujeres. No hay diferencias destacables respecto del conjunto de la provincia y Andalucía.

De acuerdo a la Encuesta Andaluza de Salud-2011 (EAS-2011) el porcentaje de fumadores diarios en Cádiz era del 37%, similar al promedio de Andalucía (36,7%) y por debajo del de las provincias de Almería, Huelva o Málaga (Encuesta Andaluza de Salud, 2011).

La actividad pesquera en alguno de los municipios de El Campo de Gibraltar (Tarifa, Algeciras y en menor medida La Línea) fue hasta finales de los años 1980 muy destacada. La relación entre pescadores (varones casi en exclusividad) y un elevado consumo de tabaco (prevalencia de un 82%) fue puesta de manifiesto a finales de los años 1980 en Barbate, un municipio costero colindante y con un importante sector pesquero (Nogueroles et al, 1992). Este elevado nivel de exposición al tabaco debió ser parecido entre la población de pescadores de El Campo de Gibraltar

El comercio ilegal de tabaco en este territorio ha sido y sigue siendo, aunque en menor medida, un elemento definidor de su historia social y económica. Además, ha sido relativamente ignorado en la búsqueda de los determinantes de la sobremortalidad por cáncer. La presencia de Gibraltar ha sido clave en esta relación, al suministrar su industria durante siglos manufacturas de tabaco (picadura y cigarrillos) a un precio mucho más bajo al existente en España. Esto ha debido sin duda favorecer su consumo entre la población masculina de El Campo de Gibraltar (Pérez Vidal, 1995). Las dificultades económicas de la población española adyacente a Gibraltar y la posibilidad de obtener un provecho económico del tráfico ilegal de este producto, ha sido un elemento importante que ha incentivado la exposición al tabaco, sobre todo entre los hombres (Taylor et al, 2005). Este aspecto no puede dejar de ser considerado para comprender el hábito del tabaco en la población de El Campo de Gibraltar, pues es una pieza fundamental del contexto social que ha condicionado el hábito de fumar de sus habitantes a lo largo de varios siglos, y que a remolque de la actual crisis, o para amortiguar sus consecuencias, sigue desgraciadamente haciéndolo.

Tabla 8. Consumo de tabaco en El Campo de Gibraltar, resto de la provincia de Cádiz y conjunto de Andalucía. ESCG-2003.

	Campo de Gibraltar	Resto de Cádiz	Resto de Andalucía
<b>Consumo de tabaco</b>			
<b>Hombres</b>			
<b>16-65 años</b>			
Fuma a diario	71 (35,5%)	100 (40,2%)	258 (45,6%)
Fuma no a diario	7 (3,5%)	5 (2,0%)	23 (4,1%)
Exfumador	46 (23,0%)	37 (14,9%)	100 (17,7%)
Nunca fumó	76 (38,0%)	107 (43,0%)	185 (32,7%)
<b>&gt;65 años</b>			
Fuma a diario	8 (25,0%)	3 (8,1%)	18 (16,7%)
Fuma no a diario	1 (3,1%)	0 -	4 (3,7%)
Exfumador	16 (50,0%)	20 (54,1%)	56 (51,9%)
Nunca fumó	7 (22,0%)	14 (37,8%)	30 (27,8%)
<b>Mujeres</b>			
<b>16-65 años</b>			
Fuma a diario	58 (29,1%)	79 (32,0%)	145 (25,7%)
Fuma no a diario	3 (1,5%)	5 (2,0%)	17 (3,0%)
Exfumadora	21 (10,6%)	9 (3,6%)	43 (7,6%)
Nunca fumó	117 (58,8%)	154 (62,3%)	359 (63,7%)
<b>&gt;65 años</b>			
Fuma a diario	1 (2,3%)	0 ----	2 (1,4%)
Fuma no a diario	0 ----	1 (2,0%)	1 (0,7%)
Exfumadora	0 ----	2 (3,9%)	6 (4,1%)
Nunca fumó	43 (97,7%)	48 (94,1%)	137 (93,8%)
<b>Edad de inicio (media)</b>			
<b>Hombres</b>			
16-65 años	16,29 años	17,04 años	16,49 años
>65 años	17,12 años	17,38 años	16,56 años
<b>Mujeres</b>			
16-65 años	17,10 años	18,66 años	17,88 años
>65 años	-----	-----	24,33 años
<b>Paquetes fumados a lo largo de la vida (media)</b>			
<b>Hombres</b>			
16-65 años	8711,15 paq	7378,54 paq	8185,26 paq
>65 años	13809,17 paq	8340,25 paq	21578,45 paq
<b>Mujeres</b>			
16-65 años	4713,15 paq	4074,73 paq	4396,12 paq
>65 años	-----	-----	8127,33 paq

### 3.2.2. Consumo de alcohol

Según los datos de la ESCG-2003, la zona estudiada con menor proporción de varones que refieren ser abstemios es la de El Campo de Gibraltar (37,9%), mientras que en el resto de Cádiz y en el resto de Andalucía estos porcentajes son del 49,6% y del 44,9% respectivamente (tabla 9). Los que se refieren a sí mismos como bebedores moderados, altos o excesivos son el 25,4% en El Campo de Gibraltar el 20,7% en el resto de Cádiz, y el 18,7% en el resto de Andalucía. Este patrón geográfico es mucho menos marcado entre las mujeres, que refieren ser abstemias en el 81,4% de los casos en El Campo de Gibraltar, y en el 85,9% y 83,3% en el resto de la provincia de Cádiz y de Andalucía respectivamente. No se encontraron diferencias entre El Campo de Gibraltar y el resto de Andalucía en cuanto al consumo excesivo de alcohol evaluado con la escala CAGE.

**Tabla 9.** Consumo de alcohol en El Campo de Gibraltar, resto de la provincia de Cádiz y conjunto de Andalucía. ESCG-2003.

Tipo de consumidor de alcohol	Campo de Gibraltar		Resto de Cádiz		Resto de Andalucía	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Abstemio/a	37,9%	81,4%	49,6%	85,9%	44,9%	83,3%
Ligero/a	35,8%	16,1%	27,8%	12,4%	34,5%	15,2%
Moderado/a	17,2%	2,1%	13,0%	0,3%	11,6%	1,1%
Alto/a	6,0%	0,4%	4,2%	1,0%	5,5%	0,4%
Excesivo/a	2,2%	-----	3,5%	-----	1,6%	-----
Gran Riesgo	0,9%	-----	1,8%	0,3%	1,9%	-----

En 2011 (EAS-2011) el consumo habitual de alcohol en la provincia de Cádiz en la población mayor de 16 años ha sido de un 38,7%, mientras el consumo excesivo fue de un 3,6%, similar a la prevalencia en 2003. Las cifras correspondientes para el conjunto de Andalucía son muy próximas a las de la provincia.

No disponemos de datos sobre consumo histórico de alcohol, aunque los estudios de mortalidad sugieren que tuvo que ser elevado en los hombres. Los hombres mayores de 64 años de los municipios de El Campo de Gibraltar presentaban mayor mortalidad por cirrosis hepática que el conjunto de España (Benach et al, 2001). Un estudio reciente identifica en los municipios de la Bahía de Algeciras una sobremortalidad significativa por esta causa en hombres, de un 46% y un 28%, respectivamente sobre Andalucía y España (Cruz Rojo et al, 2009). Esta sobremortalidad aunque referida al período 2001-2004 refleja una historia previa de exposición elevada al consumo de alcohol entre los hombres.

### 3.2.3. Obesidad y ejercicio físico.

La obesidad ha aumentado durante los últimos 20 años, más claramente entre las mujeres (ESCG-2003). Sin embargo, los indicadores relacionados con la obesidad reflejan una situación favorable para El Campo de Gibraltar. En 2003 la prevalencia en los varones era del 5,0%, frente al resto de la provincia de Cádiz y de Andalucía que presentan prevalencias superiores (13,3% y 13,9% respectivamente). La prevalencia de obesidad en la EAS-2007 (todas las edades) es 11,9% en varones y 12,5% en mujeres, y resulta inferior, sobre todo en las mujeres, a la de la provincia (13,2% y 17,2) y Andalucía (12,1% y 14,8%) (tabla 10). El índice de masa corporal se obtuvo en ambas encuestas a partir de medidas de talla y peso autodeclaradas.

Según la EAS-2011, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mayores de 16 años fue 56,0%, algo inferior a la del conjunto de Andalucía (59,7%). Tanto en Cádiz como en Andalucía ha aumentado la prevalencia. No obstante, desde 2007 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en Cádiz es algo inferior a la del conjunto de Andalucía (52,0% en 1999; 49,9% en 2003; 49,7% en 2007 y 56,0% en 2011).

El porcentaje de personas que declaran realizar actividad física regularmente o entrenamiento deportivo es mayor en El Campo de Gibraltar (27%) que en Andalucía (18,4%), en el caso de los hombres entre 15-65 años y 8% versus 10% en las mujeres del mismo rango de edad (ESCG-2003). En El Campo de Gibraltar la frecuencia de encuestados que refieren que realizan trabajos que demandan actividad física es mayor que la que refieren los encuestados en el resto de Cádiz y de Andalucía, la diferencia es más notable entre los hombres. Los resultados para la EAS-2007

identifican cifras muy similares en El Campo de Gibraltar, en ambos sexos, siendo también la práctica de ejercicio físico más frecuente que en el conjunto de Andalucía.

**Tabla 10.** Índice de masa corporal en El Campo de Gibraltar, resto de la provincia de Cádiz y conjunto de Andalucía. EAS-2007.

<b>HOMBRES</b>	<b>Normal</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obesidad</b>	<b>Total</b>
<b>El Campo de Gibraltar</b>	52	44	13	109
%	<b>47,7</b>	<b>40,4</b>	<b>11,9</b>	
<b>Provincia de Cádiz</b>	227	173	61	461
%	<b>49,2</b>	<b>37,5</b>	<b>13,2</b>	
<b>Andalucía</b>	1290	1507	385	3182
%	<b>40,5</b>	<b>47,4</b>	<b>12,1</b>	
<b>MUJERES</b>				
<b>El Campo de Gibraltar</b>	56	42	14	112
%	<b>50,0</b>	<b>37,5</b>	<b>12,5</b>	
<b>Provincia de Cádiz</b>	252	151	84	487
%	<b>51,7</b>	<b>31,0</b>	<b>17,2</b>	
<b>Andalucía</b>	1723	1049	483	3255
%	<b>52,9</b>	<b>32,2</b>	<b>14,8</b>	

No disponemos de datos sobre frecuencia de obesidad y práctica de ejercicio físico en el pasado, pero de las características del medio social se puede deducir que la obesidad no debió ser un problema relevante. Dada la tipología de empleo (predominio del sector primario) la actividad física, relacionada fundamentalmente con la realizada en el trabajo, tuvo que ser elevada en la mayor parte de la población y en ambos sexos.

### 3.3. FACTORES MEDIOAMBIENTALES

#### 3.3.1. Contaminación atmosférica

La relación entre niveles elevados de contaminación atmosférica y efectos adversos en salud es conocida desde antiguo y cobró una gran importancia a partir de una serie de episodios que tuvieron lugar en los países industrializados durante la primera mitad del siglo veinte en los que las emisiones por parte de las industrias jugaron un papel predominante. En la segunda mitad del siglo pasado, el aumento exponencial en el número de vehículos a motor, (en el transporte, no solo terrestre, sino también el marítimo y el aéreo), así como el incremento de los desplazamientos en dichos vehículos, representó una fuente muy importante de emisión de contaminantes atmosféricos. Aún en el principio del presente siglo la contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas de salud ambiental y una causa relevante de enfermedades y defunciones prematuras en el mundo.

La evidencia científica indica que la exposición a contaminantes atmosféricos se asocia con diferentes efectos en la salud. Un aumento de los niveles de contaminantes del aire aumenta el riesgo de

muerte, en especial por causa cardiorrespiratoria, de hospitalizaciones por enfermedad respiratoria y cardíaca, de agravamiento del asma, de síntomas respiratorios persistentes, de alteración de la función pulmonar y de discapacidad (Ballester et al, 2012). El reciente estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre carga de enfermedad en el mundo informa que un total de 3.223.540 defunciones prematuras (intervalo de confianza al 95% de 2.828.854 a 3.619.148) y la pérdida de 76,16 millones de años de vida ajustados por discapacidad (IC 95%: 68,09 a 85,17) correspondientes al año 2010 son atribuibles a la contaminación atmosférica por partículas en todo el mundo (Lim S et al, 2012). La mayor parte de dicho impacto ocurre en los países que están experimentando un proceso de industrialización y urbanización muy acelerado, como China o los países del Sureste Asiático. Así, según la misma fuente, la contaminación atmosférica ambiental representa la 9ª causa de mortalidad prematura en el ámbito mundial, la nº 4 en el este de Asia, la 6ª en el sureste de Asia y la 11ª en Europa Occidental. Para los países de economías más ricas, como los europeos, se estima que la contaminación atmosférica ambiental causa el 2,5% del total de defunciones.

En cuanto a las enfermedades relacionadas con la exposición a contaminación atmosférica ambiental (especialmente las partículas finas en suspensión) la OMS estima que, para el conjunto mundial, son causa de aproximadamente el 8% de las defunciones por cáncer de pulmón, el 5% de defunciones cardiovasculares y el 3% de defunciones por infecciones respiratorias. Además, la contaminación atmosférica ambiental puede jugar un efecto sinérgico con otros factores de riesgo, como la exposición a tabaco. Respecto al cáncer, si bien la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) está actualmente trabajando en la monografía para clasificar la carcinogenicidad del "Ambient air pollution", según la OMS en 2004 la contaminación del aire exterior causó 108.000 muertes por cáncer de pulmón a nivel mundial.

Por su parte, en relación al impacto de la contaminación del aire en la salud en la Región Europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que:

- las elevadas concentraciones de partículas en suspensión en esta región disminuyen la esperanza de vida de cada europeo en al menos un año, como promedio, debido fundamentalmente al aumento del riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares y al cáncer de pulmón;
- los niños que viven cerca de vías de comunicación con tráfico intenso de vehículos pesados tienen el doble de riesgo de padecer problemas respiratorios que los que viven en calles menos congestionadas por el tráfico;
- la contaminación por ozono causa irritación al respirar, desencadena síntomas de asma, es causa de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y está asociada con cerca de 21.000 defunciones prematuras al año en la Región;
- los agentes biológicos del aire del interior de los edificios, relacionados con la humedad y el moho de las paredes, incrementan en un 50% el riesgo de enfermedades respiratorias, tanto en niños como en adultos;
- el humo ambiental del tabaco causa problemas respiratorios graves en niños, como asma y disminución de la función pulmonar, y es también peligroso para los adultos, incrementando el riesgo de defunción prematura.



A pesar de que en los últimos años la situación ha mejorado, la contaminación procedente del ámbito industrial puede generar problemas de contaminación atmosférica en las comunidades cercanas a las industrias por emisión a la atmósfera de contaminantes como: partículas en suspensión, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV) -como por ejemplo benceno, tolueno y xileno, metales pesados –como plomo, arsénico, cadmio, níquel o mercurio-, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) –como el benzo-a-pireno (B(a)p), así como otros productos, especialmente compuestos orgánicos persistentes –como las dioxinas o los policlorobifenilos (PCBs)-.

### **3.3.1.a Marco normativo y guías de calidad del aire**

La mayoría de estos contaminantes están recogidos en la normativa española y europea, así como en las Guías de Calidad del Aire de la OMS. La normativa establece el marco legal en el que se debe regir la evaluación de la calidad del aire, en nuestro caso, en la Unión Europea y en España (tabla 11). Las guías de calidad del aire de la OMS tienen por objeto ofrecer orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud (WHO, 2006). Las guías de la OMS se basan en la evaluación por expertos de las evidencias científicas más actuales en relación a los posibles efectos sobre la salud, por lo que hay que hacer notar que, si bien las guías de calidad de la OMS no tienen aplicación legal en el ámbito normativo, si que representan un valor objetivo orientativo de seguridad para la salud cuando la salud de la población es la única variable en la ecuación.

Entre los contaminantes atmosféricos utilizados para evaluar la calidad del aire destacan las partículas en suspensión, que se clasifican según su tamaño en partículas en suspensión de diámetro menor de 10 micras (PM10), las de diámetro inferior a 2 micras y media (PM2.5 o partículas finas), y las que miden menos de 1 micra (PM1). Estas últimas (PM1) se utilizan preferentemente en evaluaciones específicas de la calidad del aire o en la investigación y no son indicadores incluidos en la normativa vigente

Tabla 11. Valores límite de calidad del aire para los principales contaminantes atmosféricos en la Unión Europea para la protección de la salud humana y valores guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Contaminante	Periodo de promedio	Directivas de la Unión Europea y normativa española <sup>a</sup>			Valores guía de la OMS <sup>b</sup>
		Valor límite para la salud humana	Valor objetivo	Nº máximo de superaciones en un año	
<b>Partículas</b>					
PM <sub>10</sub>	Anual	40µg/m <sup>3</sup>			20µg/m <sup>3</sup>
	24 horas	50µg/m <sup>3</sup>		35	50µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Anual		25µg/m <sup>3</sup>		10µg/m <sup>3</sup>
	Anual	25µg/m <sup>3</sup>			Id
	Anual	20µg/m <sup>3</sup>			Id
	24 horas	-			25µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup>		18	200 µg/m <sup>3</sup>
	Anual	40 µg/m <sup>3</sup>			40 µg/m <sup>3</sup>
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas		120 µg/m <sup>3</sup>	25	100 µg/m <sup>3</sup>
	8 horas		180 µg/m <sup>3 c</sup>		
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	1 hora	350 µg/m <sup>3</sup>		24	
	24 horas	125 µg/m <sup>3</sup>		3	125 µg/m <sup>3</sup>
	Anual				50 µg/m <sup>3</sup>
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10 mg/m <sup>3</sup>			10 mg/m <sup>3</sup>
Benceno	Anual	5 µg/m <sup>3</sup>			1,7 µg/m <sup>3 d</sup>
Plomo (Pb)	Anual	0,5 µg/m <sup>3</sup>			0,5 µg/m <sup>3</sup>
Arsénico (As)	Anual		6 ng/m <sup>3</sup>		6,6 ng/m <sup>3 d</sup>
Cadmio (Cd)	Anual		5 ng/m <sup>3</sup>		5 ng/m <sup>3</sup>
Níquel (Ni)	Anual		20 ng/m <sup>3</sup>		
Benzo-a-pireno (Bap)	Anual		1 ng/m <sup>3</sup>		0.12 ng/m <sup>3</sup>

<sup>a</sup> Normativa Unión Europea (UE): Directivas, 1996/62/CE 1999/30/CE 2000/69/CE, 2002/3/CE y 2008/50/CE. En España dicha normativa se encuentra traspuesta en los Reales Decretos 1073/2002, 1796/2003 y 102/2011. En este último, Real Decreto 102/2011, se actualiza la adaptación a lo Directivas Europeas y los anteriores reales decretos por lo que constituye el marco normativo de referencia actual para la calidad del aire en España

<sup>b</sup> Valores guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (WHO 1999, 2000 y 2005)

<sup>c</sup> Umbral de información

<sup>d</sup> La OMS no considera que exista un umbral libre de riesgos para la exposición a este compuesto. Como guía de derivación se propone el valor asociado a un incremento de 1/100 000 en el riesgo de padecer cáncer a lo largo de la vida (WHO, 2000)

### 3.3.1.b. Situación de la contaminación atmosférica en El Campo de Gibraltar

#### *Estudios de calidad del aire en Andalucía, España y Europa*

En el ámbito estatal el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) elabora cada año un Informe sobre la calidad del aire en España, desde una perspectiva global, describiendo cómo se realiza la evaluación y la gestión de la calidad del aire (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, 2012). La razón principal que en el propio informe se menciona es “reportar información de calidad del aire a la Comisión Europea anualmente en cumplimiento de las Directivas 2008/50/CE y 2004/107/CE”. Los contaminantes evaluados en el informe de 2011 fueron SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno (NOx), partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), plomo, benceno, CO, ozono, As, Cd, Ni y benzo(a)pireno. En la zonificación para la vigilancia de la calidad del aire, el área correspondiente a El Campo de Gibraltar recibe la denominación de Zona Industrial de Bahía de Algeciras.

La organización ‘Ecologistas en Acción’ ha elaborado un informe de la calidad del aire, para el mismo año 2011 que contiene mayor detalle respecto a los niveles y superaciones de los valores límite (Ecologistas en Acción, 2011). El informe también presenta resultados interesantes respecto a la proporción de población que vive en zonas con niveles que superan los valores establecidos en las Directivas de la Unión Europea por un lado, como en las Guías de Calidad de la OMS, por otro.

Junto a los dos documentos anteriores se ha consultado también el informe de 2012 de la calidad del aire en Europa elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (Agencia Europea del medio Ambiente, 2012). Ello permite una aproximación a la situación actual de la zona de vigilancia de calidad del aire de El Campo de Gibraltar en el contexto andaluz, español y europeo.

En la revisión de cada uno de los contaminantes incluidos en ambos informes destaca que la denominada zona industrial de Bahía de Algeciras (que incluye los municipios de Algeciras, La Línea de la Concepción, Los Barrios y San Roque) es una de las dos zonas en España, junto con Santa Cruz de Tenerife, en la que se superaron los valores límite de la UE para SO<sub>2</sub>. En el informe europeo también destacan los niveles anuales de SO<sub>2</sub> registrados en la zona, situándose entre aquellas donde se superaron los niveles de protección de la vegetación de la Unión Europea (20 µg/m<sup>3</sup> de media anual). En áreas industrializadas, el principal determinante de los niveles de inmisión de SO<sub>2</sub> es la industria petroquímica (Chemel et al, 2011). El tráfico marítimo, intenso en la Bahía de Algeciras, puede representar otra fuente importante de SO<sub>2</sub> (Pandolfi et al, 2011).

El siguiente contaminante analizado en el informe del MAGRAMA es el NO<sub>2</sub>. En total se registraron 8 zonas en España en las que se superó el valor límite anual establecido en Europa, no estando incluida la zona industrial de Algeciras entre ellas. Lógicamente, no se registraron valores por encima de la guía de calidad de la OMS para NO<sub>2</sub> ya que, para este contaminante, coincide con el valor límite de la Unión Europea (40 µg/m<sup>3</sup>)

En cuanto a los niveles registrados para partículas, en concreto para las PM<sub>10</sub>, el informe del Ministerio señala superaciones del valor límite diario en 10 zonas, entre las que no se encuentra la Bahía de Algeciras. Desde la puesta en marcha de la nueva normativa, los días en que se dan unos criterios para considerar que la contribución de polvo desde África es importante no son contabilizados como superaciones. Durante el año 2011, antes de descontar las superaciones en días con intrusión de polvo africano se registraron superaciones de dichos niveles en otras 11 zonas de España, entre las que se encuentra la Bahía de Algeciras. Dicha excepción recogida en la normativa

vigente puede ser cuestionada, ya que los resultados de estudios científicos muestran que las partículas de origen natural también contribuyen a aumentar el riesgo para la salud relacionada con la exposición a la contaminación del aire (López-Villarubia et al, 2012; Pérez et al, 2012; Tobías et al, 2011). En todo caso, no debería ser interpretada como que la exposición a partículas de origen natural está exenta de riesgos para la salud. Por su parte, en el informe de Ecologistas en Acción se muestra que durante el año 2011 los niveles de 3 estaciones de la zona (Rinconcillo, Palmones y el Zabal) superaron los niveles del valor diario de la UE en más de 35 días cada una (el número máximo de días contemplado en la Directiva). Respecto a las guías de calidad de la OMS todas las estaciones de la zona de las que se dispone de datos superaron los niveles recomendados para la media anual de PM10 (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La evaluación de la situación para las partículas finas o PM2,5 es obligatoria a partir de 2010 en la UE. Al valor límite de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se le suma un margen de tolerancia (que para el año 2011 es de 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), resultando en 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el valor límite para 2011. De las 135 zonas evaluadas en España ninguna superó dicho valor. En concreto en la zona de Algeciras, solo se vigilan los niveles de PM2,5 en dos estaciones, Algeciras EPS y La Línea. Los niveles promedio anual fueron de 21 y 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, doblando los niveles de las guías de calidad de la OMS para la media anual de PM2,5 (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Tanto en el ámbito español como en el de la Unión Europea las partículas, junto con el ozono, son los dos contaminantes considerados de mayor importancia por sus posibles efectos para la salud a los niveles actualmente registrados. La Agencia Europea de Medio Ambiente estima que durante el trienio 2008-2010 entre el 16 al 30% de la población europea estuvo expuesto a niveles superiores a los valores de referencia de la UE para partículas finas (PM2,5) y entre un 18 a 21% para las PM10. Estos porcentajes se incrementan hasta el 95% y 80%, respectivamente, cuando se consideran los niveles de referencia de la OMS.

El ozono es el segundo contaminante más problemático, a nivel general, respecto a los posibles efectos en salud que se podrían asociar a los niveles registrados en España y Europa. En España, de las 135 zonas de la evaluación de ozono en 2011, 51 zonas registraron valores por encima del valor objetivo referente a la protección de la salud y 82 entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo. La zona de Algeciras se situaría en este grupo intermedio. Así, durante el año 2012, en ninguna de las estaciones se sobrepasó el número de superaciones permitido (25) para los valores de ozono establecidos por la UE y, por el contrario, en todas ellas se superó el máximo de 25 días con niveles octohorarios de ozono por encima de lo propuesto en las guías de calidad de la OMS.

Otros contaminantes recogidos en el informe del MAGRAMA, y no analizados en el informe de Ecologistas en Acción, son el plomo, el benceno, el CO, el arsénico, el cadmio y el níquel. Según los resultados del Ministerio, en España durante 2011, no se registró ninguna superación de los valores establecidos en las Directivas de la UE para ninguno de los contaminantes citados.

Por último otros contaminantes, de los que tenemos menos información como el benzo-a-pireno también presentan niveles elevados en la UE que superan los niveles establecidos por la propia UE (más del 20% de la población) o las guías de la OMS (más del 90% de la población). En España el informe del MAGRAMA indica que de las 76 zonas en las que se evaluó el benzo-a-pireno, en ninguna de ellas se supera valor objetivo establecido para 2013.

Para valorar la exposición a posibles sustancias tóxicas es importante conocer la evolución de los niveles de los principales contaminantes atmosféricos. Para ello se ha contado con los ficheros del MAGRAMA que recogen, para cada una de las zonas evaluadas en España, las posibles superaciones

de los niveles establecidos en la normativa. Se ha revisado los niveles desde 2001 a 2011 y se ha representado los resultados registrados en la zona industrial de la Bahía de Algeciras (figura 21).

Figura 21. Resultados de la evaluación anual de calidad del aire para la zona industrial de la Bahía de Algeciras.

Contaminante	Valor límite u objetivo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SO2	horario											
	diario											
NO2	horario											
	anual											
PM10	diario											
	anual											
PM2,5	anual											
Plomo	anual											
Benceno	anual											
CO	anual											
Ozono	salud											
	vegetación											
Arsénico	anual											
Cadmio	anual											
Níquel	anual											
Benzo-a-pireno	anual											

La evaluación de los niveles registrados, para cada año se realiza según la siguiente categorización (y color):

> Valor Límite más margen de tolerancia
Entre Valor límite y Valor Límite más margen de tolerancia
< Valor Límite
Sin evaluar
No superaciones tras descuentos intrusiones (solo aplicable a PM10)
No aplicable según la normativa

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Elaboración propia.

La evaluación en estos últimos 11 años muestra que en general los principales problemas relacionados con la calidad del aire en la Bahía de Algeciras son los niveles de SO2 y de partículas en suspensión, ambos ampliamente asociados a emisiones industriales en la literatura científica cuando la industria petroquímica y de generación de energía está presente. Es la única zona de Andalucía que supera los niveles establecidos de SO2 en el periodo estudiado. En el caso de las partículas hay otras zonas que sobrepasan en algunas ocasiones los niveles establecidos en la normativa, como Bailén y la zona industrial de Huelva, así como algunas zonas urbanas como Sevilla y Granada y sus respectivas áreas metropolitanas. También el ozono muestra niveles elevados, pero como hemos visto más arriba, esto es muy común en toda España y especialmente en zonas con muchas horas de irradiación solar y altas temperaturas, como Andalucía. Por otro lado se observa que la normativa ha ido ampliando los contaminantes a vigilar, especialmente las inmisiones relacionadas con metales pesados, partículas finas e hidrocarburos aromáticos policíclicos (como el benzo-a-pireno). Todos ellos son reconocidos tóxicos para la salud y pueden proceder de sectores industriales y de la quema de combustibles fósiles para el transporte, la industria, la generación de energía o la calefacción.

La Red de vigilancia y control de la calidad del aire en 2010 posee un total de 103 estaciones de control de la contaminación atmosférica situadas en 47 municipios de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 2011). En la comarca de El Campo de Gibraltar se disponía de 21 estaciones (tabla 12).

**Tabla 12.** Número de estaciones de medición de la contaminación atmosférica en el Campo de Gibraltar.

MUNICIPIO	Nº ESTACIONES
ALGECIRAS	2
BARRIOS (LOS)	7
LINEA DE LA CONCEPCION (LA)	2
SAN ROQUE	10

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.  
Red de Información Ambiental de Andalucía, 2011.

El informe de calidad del aire en Andalucía recoge las estaciones que anualmente tienen calificaciones de mala o muy mala calidad según los índices de calidad del aire para cada contaminante. La tabla 13 recoge las calificaciones para las partículas en las estaciones de la provincia de Cádiz en el año 2007.

**Tabla 13.** Estaciones de monitoreo de la Provincia de Cádiz con el nº de días con calificaciones de calidad mala o muy mala para partículas. Informe de calidad del aire Andalucía, 2007.

MUNICIPIO	ESTACION	MALA	MUY MALA	MESES MUY MALOS
ALGAR	ALGAR	20	5	ago y dic
ALGECIRAS	ALGECIRAS EPS	12	1	dic1 ene, abril, mayo, junio, julio, ago+, set, oct nov y dic
	E4:RINCONCILLO	63	6	
ARCOS DE LA FRONTERA	ARCOS	46	6	ago+, set1, nov1 y dic1 ene, abril, mayo, junio1, julio, agost, set, oct y dic
ARCOS DE LA FRONTERA	JEDULA	28	3	dic1
BARRIOS (LOS)	E2:ALCORNOCAL	8	1	dic1
	<b>E5: PALMONES</b>	<b>107</b>	<b>14</b>	<b>abril, jul, ago+, set y dic</b>
	LOS BARRIOS	6	2	Abr <b>ene+, feb, mar, abril, mayo1, jul+, ago, nov+ y dic</b>
CADIZ	<b>Avda. MARCONI</b>	<b>102</b>	<b>29</b>	<b>ene+, jul, agot+, nov y dic</b>
JEREZ DE LA FRONTERA	CARTUJA	103	6	ene+, ago, nov y dic
	<b>JEREZ-CHAPÍN</b>	<b>54</b>	<b>13</b>	<b>ene+, ago, nov y dic</b>
LINEA DE LA CONCEPCION (LA)	E7:EL ZABAL	13	3	nov1 y dic ene+, mar, abr, may1, jun1, jul1, ago+, set, y dic
	<b>LA LINEA</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>ene1 y dic1</b>
PRADO DEL REY	PRADO REY	19	2	dic1
PUERTO REAL	RÍO SAN PEDRO	20	1	ago y dic1
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	8	3	ago y dic
SAN ROQUE	E3: COLEGIO CARTEYA	25	4	ago y dic
	<b>E6: ESTACION DE FCC S. ROQUE</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>jun1, jul, ago+, set y dic</b>

Resaltado en amarillo: estaciones ubicadas en El Campo de Gibraltar. En **negrita**: estaciones con >10 días calificados con niveles 'muy malos'

Por último, se ha buscado información sobre calidad del aire del último año, 2012. La Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ofrece información 'on line' de los niveles de calidad del aire en las estaciones de medición de su competencia. Para el año 2012 hemos podido consultar los informes mensuales hasta el mes de abril, ya que a partir de mayo de 2012 no hay nuevos informes disponibles (Consejería de Agricultura, Pesca y Medioambiente. Informes mensuales). Durante los primeros 4 meses del año 2012 se registraron 38 superaciones (4 en enero, 6 en febrero, 14 en marzo, 14 en abril) de los valores límite de 24 horas de PM10 contemplados en la normativa vigente en la estación de monitoreo de Palmones, en Los Barrios. También hubo superaciones de dicho valor de PM10 en las estaciones Algeciras EPS (2 superaciones en abril) y en el Rinconcillo (7 superaciones en abril). Por último, también en las dos estaciones de la Línea se registraron superaciones de los niveles PM10 (5 superaciones en abril en la estación del El Zabal y una en la de la Línea). En esta última estación, en abril, también se registraron dos superaciones en los niveles de ozono. En los gráficos de dichos informes mensuales también destaca los niveles pico de SO<sub>2</sub> que se observan en las estaciones de Puente Mayorga, Economato, Guadarranque y Cortijillos, con niveles que superan con cierta frecuencia los 50 µg/m<sup>3</sup> y en ocasiones se acercan a los 300 µg/m<sup>3</sup>

#### *Estudios específicos de calidad del aire llevados a cabo en El Campo de Gibraltar*

Dada la actividad industrial, de servicios y de transporte que se genera en El Campo de Gibraltar y la repercusión que la mala calidad del aire pudiera tener sobre la salud se han llevado a cabo diferentes estudios sobre este tema, tanto desde el mundo académico como de los servicios de vigilancia y control, tanto del medio ambiente, como de salud.

Uno de los primeros trabajos realizados sobre la contaminación atmosférica en El Campo de Gibraltar fue la Tesis Doctoral de José Usero García presentada en la Universidad de Sevilla en mayo de 1985 (Usero García, 1985). En dicha Tesis se desarrolló una investigación avanzada de los niveles de partículas sedimentables y en suspensión en El Campo de Gibraltar. Se realizaron mediciones de partículas sedimentables y de partículas en suspensión entre octubre de 1982 y abril de 1983. El promedio obtenido de partículas sedimentables en las 12 estaciones incluidas en el estudio fue de 247 mg/m<sup>2</sup>. Dicho promedio se situó por debajo del valor máximo establecido en la normativa española para situación admisible (300 mg/m<sup>2</sup>) que, sin embargo, fue superado en 34 de las 144 muestras analizadas. La estación que presentó mayores niveles de deposición total fue la de La Línea de la Concepción, con una media de 430 mg/m<sup>2</sup>. Su situación, en un centro urbano, próximo al mar y también a la zona industrial explicaba dichos niveles. Las partículas sedimentables, sin embargo, no constituyen el principal problema asociado a la contaminación atmosférica dado que, por su tamaño, difícilmente penetran más allá de las vías respiratorias altas de las personas.

Más perjudiciales para la salud son las partículas en suspensión pues por sus características pueden penetrar en el árbol respiratorio, alcanzando, en el caso de las partículas finas (menores de 2,5 µm) las partes distales de los pulmones (como los alvéolos) y, en algunos casos, como las partículas ultrafinas (más pequeñas de 100 nm ó 0,1 µm). En la Tesis Doctoral de José Usero se realizaron las determinaciones mediante un captador de alto volumen instalado en Palmones, cerca de la zona industrial. El nivel promedio observado en el estudio para el total de partículas en suspensión fue de 68 µg/m<sup>3</sup>, con valores mínimos cercanos a 20 µg/m<sup>3</sup> y un valor máximo de 287 µg/m<sup>3</sup>. Agosto fue el mes en el que se observaron mayores niveles con un promedio de 92 µg/m<sup>3</sup>. El límite admisible de 24 horas establecido en la normativa española era de 300µg/m<sup>3</sup>, el límite para la media mensual era de

202  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el correspondiente a la media anual era de 130  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Como se puede observar, los niveles registrados se situaban por debajo de lo contemplado en la legislación española de la época. Por otro lado, dichos niveles eran similares a los registrados en grandes ciudades o en otras zonas industriales de España. Sin embargo, dichos niveles superaban lo establecido en las guías de calidad del aire de la OMS para aquella época (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el indicador de 24 horas y 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el promedio anual).

Aunque la relación entre el total de partículas en suspensión y los indicadores de partículas que hoy se utilizan dependen de las características orográficas y meteorológicas locales, así como de las fuentes de contaminantes existentes en cada momento, podemos hacer una aproximación a los niveles de PM10 utilizando factores de conversión aceptados en la literatura científica. Uno de los más aceptados es multiplicar la concentración del total de partículas en suspensión por 0,58 (Ballester et al, 2008). De esa manera podemos aproximar que los niveles diarios que se observaban a principio de los años 80 en El CG oscilaban entre los 12 y los 167  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con valores promedio alrededor de los 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estos niveles serían bastante similares a los que se observan en la actualidad; en el año 2011 la media anual de PM10 en la estación de Palmones fue de 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En el resto de estaciones se realizó un muestreo para determinar los componentes de las partículas. Destaca el contenido en cromo, hierro manganeso, magnesio y sodio, en las estaciones cercanas a la costa y en ambos extremos de la zonas industriales sometidas a los vientos dominantes. Las concentraciones de vanadio son más altas en las 4 estaciones próximas a las industrias y los mayores niveles de plomo se observaron en los dos puntos de muestreo situados en las zonas con mayor tráfico rodado.

En los últimos años se han realizado diferentes estudios de calidad del aire en El Campo de Gibraltar. Uno de los más completos ha sido el llevado a cabo a mediados de la pasada década por el Centro Superior de investigaciones Científicas y la Junta de Andalucía (2005a, 2005b, 2006). El primero de los informes se refiere a los resultados sobre los niveles y caracterización del material particulado, así como los niveles de compuestos orgánicos semivolátiles en la atmósfera de Puente Mayorga. Las conclusiones del estudio de las partículas indican que los niveles de PM10 y PM2.5 registrados durante todo un año (entre 2003 y 2004) obtuvieron valores de 42 y 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la Línea y de 40 y 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en Algeciras, respectivamente. Los valores de PM10, pues, se situaron próximos o por encima del valor límite de PM10 en la UE para el año 2005, y del de PM2,5 para 2015. En la estación instalada en Los Barrios, los niveles fueron de 35 y 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. En todo caso, los niveles de partículas se situaron notablemente por encima de las guías de calidad de la OMS, orientadas a ayudar a reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud.

El estudio de especiación de las partículas proporcionó importantes resultados respecto a su composición y posibles fuentes. Dichos resultados permitieron hacer las siguientes recomendaciones (Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC] y Junta de Andalucía [JA] 2005a):

*“Se recomienda que se reduzcan los niveles de emisión de níquel en ACERINOX y la petroquímica para alcanzar los valores marcados por la Comisión Europea, en particular en la Línea de la Concepción.*

*Se recomienda que las emisiones de ACERINOX se realicen a través de chimeneas de mayor altura y mayor velocidad de emisión.*

*Se recomienda la utilización de filtros que reduzcan la emisión de partículas.*



*Se recomienda que disminuyan las emisiones de SO<sub>2</sub> para evitar las especies ácidas en la atmósfera de la zona.”*

Por su parte el estudio de los niveles de compuestos orgánicos semivolátiles en la atmósfera de Puente Mayorga no detectó niveles altos en la zona de los siguientes compuestos: policlorobifenilos (PCBS), dicloro difenil tricloroetano (DDT), dicloro difenil dicloroetileno (DDE), hexaclorociclohexano (HCH) y hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Sin embargo, sí se detectaron niveles elevados de endosulfanos y de éteres de polibromodifenilos (PBDE), con predominio claro de PBDE-47, por lo que se recomendó localizar la fuente emisora del mismo y lograr la reducción de sus niveles de inmisión.

En el Informe sobre calidad ambiental del CSIC-JA de septiembre de 2005 se estudió la composición de partículas recogidas en prendas (camiseta y toalla) y vehículos. En general las muestras presentaron altos contenidos de metales, como Fe, F, Ni, Zn, Cr, Mn, V y Co. Dichos análisis sirvieron para identificar los patrones de componentes de partículas que podían relacionarse con las diferentes fuentes de emisión.

En el informe final del CSIC-JA de diciembre de 2006 presentan los resultados de un nuevo estudio de los niveles y caracterización de material particulado con muestras recogidas en la estación de la Línea en los años 2005 y 2006. Los niveles de PM<sub>10</sub> Y PM<sub>2,5</sub>, respectivamente, fueron de 40 y 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en 2005, y de 39 y 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en 2006. Estos niveles son algo inferiores a los registrados en el primer informe (citado arriba) e iguales o algo inferiores a los valores límite de la UE para PM<sub>10</sub> en 2005 y para PM<sub>2,5</sub> en 2015. En la estación de los Barrios los niveles registrados para PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, respectivamente, fueron de 38 y 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en 2005, y de 35 y 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en 2006. Como se puede observar, los valores recogidos se ajustaron a lo contemplado en la legislación europea, aunque superando ampliamente, los valores establecidos en las guías de calidad de la OMS. En el mismo informe se presentan resultados de la caracterización de las partículas, con indicación de las fuentes industriales relacionadas con los distintos metales o compuestos determinados. El seguimiento de los niveles de PBDEs indicó que se había producido una disminución en los niveles detectados en el primer informe.

En este informe final también se estudiaron los niveles de especies volátiles precursoras de ozono en la atmósfera de El Campo de Gibraltar. Los valores obtenidos mostraron la influencia de las fuentes industriales en los niveles de compuestos orgánicos volátiles. Entre dichos compuestos se determinaron niveles puntualmente altos de benceno en Puente Mayorga y de o-xileno en Guadarranque. En dicho estudio se encontraron niveles de benceno que superaban el valor límite de la UE en situaciones de viento de poniente, detectándose valores máximos que superaron este nivel en un factor de 5 a 6 veces para una media de 8 horas. Este resultado, unido a los coeficientes de la correlación benceno/tolueno más bajos respecto a los del m/p-xileno/tolueno obtenidos en la zona, indicaba la presencia de una fuente industrial que daba origen al benceno (CSIC-JA, 2006).

La preocupación por la exposición de la población, especialmente la infantil, a compuestos orgánicos volátiles condujo a la realización de un estudio específico (Lacasaña Navarro et al, 2008). Para ello se realizó un estudio enfocado a evaluar el impacto de la industria petroquímica de El Campo de Gibraltar sobre las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles [benceno, tolueno, etilbenceno, m/p-xileno y o-xileno (BTEX)]. Se midieron las concentraciones de dichos compuestos en el interior y exterior de las casas de 58 niños y niñas de entre 8 y 12 años residentes en dos zonas expuestas (Puente Mayorga y Guadacorte-Cortijillos) y en una tercera no expuesta (Tarifa). La

mediana de la concentración anual resultó significativamente mayor en el exterior de las viviendas de Puente Mayorga para la totalidad de los compuestos analizados (benceno, tolueno, etilbenceno, m/p-Xileno y o-Xileno), mientras que en interiores estas diferencias fueron significativas para benceno y tolueno, no llegando la diferencia a la significación estadística en el resto, posiblemente por falta de potencia estadística. Si bien en el 50% de las mediciones en el exterior de las casas de Puente Mayorga el nivel promedio anual de benceno duplicó los niveles de fondo urbano y suburbano de las capitales andaluzas, los valores no superaron el límite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración media anual marcado por la Directiva Europea de Calidad del Aire previsto para 2010. Sólo se observaron superaciones de dicho nivel en Puente Mayorga (6,7%) pero no en el resto de áreas de estudio. También es destacable que, aunque no existe regulación para benceno en ambientes interiores, las concentraciones en los interiores de las viviendas de las tres zonas de estudio en la campaña de invierno doblaron los valores observados en el exterior de las mismas. Este resultado ha sido observado en estudios en otras ciudades de diferentes partes del mundo (WHO, 2010). Ello se debe a que, junto a las fuentes del exterior, existen fuentes de BETX en el interior de los edificios, como el uso de gas en las cocinas y calefacción, ciertos productos utilizados en las casas y diferentes actividades de las personas. El consumo de tabaco dentro de las viviendas resultó un importante predictor de exposición a los compuestos estudiados. Por ejemplo, el tabaco se asoció con un incremento del 30% en los niveles de benceno en interiores de las casas de fumadores. Por otro lado, las elevadas correlaciones entre los contaminantes en exteriores, tanto en invierno como en verano, y por separado en las tres áreas de estudio, apoyan la hipótesis de un papel relevante de los niveles del exterior en la exposición en interiores. En Puente Mayorga (el área con mayores niveles de benceno), se observó una correlación importante entre los niveles interiores y exteriores de benceno, tanto en verano como invierno, lo que sugiere un origen común dentro y fuera de las viviendas en dicha población. En cambio, dicha correlación no se observó en la zona sin exposición industrial (Tarifa).

La principal recomendación del estudio fue la de llevar a cabo el control de la industria petroquímica establecida en la zona, así como de otras actividades secundarias ligadas a ella. Los investigadores que llevaron a cabo dicho estudio también sugirieron recomendar que la población tomara algunas medidas para reducir en la medida de lo posible la exposición personal a estos compuestos, de acuerdo a las recomendaciones propuestas por organismos internacionales tales como la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de EEUU (ATSDR), y la Organización Mundial de la Salud. Dichas recomendaciones se refieren, principalmente, a la eliminación o reducción de fuentes interiores de exposición en la vivienda (tabaco, ciertos combustibles), a la protección de personal especialmente sensibles y a la ventilación periódica y frecuente de las viviendas (con excepción de los días en que se conozca que hay niveles elevados en el exterior). Por último se recomendaba la utilización de los resultados del estudio para la planificación urbanística de la zona, así como para la ordenación de los flujos de tráfico vehicular con un enfoque de movilidad sostenible.

Además de los citados informes, varios artículos científicos han estudiado la calidad del aire en El Campo de Gibraltar y han comparado sus resultados con otras localizaciones andaluzas. En un trabajo publicado en 2010, investigadores de la Universidad de Huelva, del CSIC y de otros centros presentan los resultados de un estudio con datos del año 2007 de 17 estaciones de muestreo representativas de diferentes tipos de zonas de Andalucía (De la Rosa, 2010). Dos de las estaciones incluidas en el estudio están ubicadas en El Campo de Gibraltar, una en La Línea y la otra en Los

Barrios. Los resultados para los niveles de los contaminantes principales muestran que en las estaciones de muestreo de El CG los niveles de NO<sub>2</sub> son similares a los registrados en zonas urbanas de Andalucía e inferiores a los recogidos en emplazamiento de tráfico. El ozono, registrado solo en La Línea, también muestra niveles similares o inferiores a los de otros emplazamientos. Respecto al SO<sub>2</sub>, las dos estaciones de El CG se sitúan en segundo lugar, tras la estación de muestro de Bailén. Por último, los niveles registrados de PM<sub>10</sub> fueron de 36 y 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en La Línea y en Los Barrios, respectivamente, valor similar al registrado en las estaciones urbanas incluidas en el estudio. La caracterización de los componentes de las partículas indica que junto con la contaminación procedente del tráfico, existe una contribución importante de material particulado desde el norte de África, además de un componente marino, que juega mayor papel en zonas costeras. En las zonas industriales las emisiones de las industrias serían las fuentes principales de las concentraciones de metales que en el caso del CG estaría definido por un patrón de Ni, V, Cr, y Co, entre otros.

En otro artículo los investigadores del CSIC y la Universidad de Huelva han valorado la contribución de las emisiones de los barcos a los niveles de partículas en 4 estaciones de muestreo de la Bahía de Algeciras (Pandolfi et al, 2011). Los resultados de dicho estudio indican que dichas emisiones podrían representar el 13% de los niveles PM<sub>10</sub> y el 17% de los de PM<sub>2,5</sub>, lo que constituye una aportación importante.

En un reciente estudio el mismo grupo de investigadores han estudiado el tipo de partículas y la composición de las emisiones de la chimenea de la refinería de petróleo de San Roque (De la campa, 2011). Los metales con niveles más elevados fueron Ni, Cr, V, Zn, Mo, La y Co. Estos resultados confirman que la refinería de San Roque es una fuente importante de partículas pequeñas (que pueden ser inhaladas en el árbol respiratorio) con contenido en metales que pueden ser nocivos para la salud.

La tesis doctoral de Yolanda González Castanedo presentada en mayo de 2011 analiza los niveles y características físico-químicas del material particulado atmosférico de origen industrial en las tres áreas industriales más importantes de Andalucía: Entorno de la Ría de Huelva, El Campo de Gibraltar y Bailén (González Castanedo, 2011). Para este estudio se seleccionaron cuatro estaciones urbanas con influencia industrial localizadas en poblaciones cercanas a las áreas industriales (La Línea, Los Barrios, Campus del Carmen de Huelva, y Bailén), una estación industrial (Puente Mayorga) y una estación rural (El Arenosillo).

Durante los años 2006 y 2007 se midieron en las tres zonas los niveles de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub> y se tomaron muestras diarias de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> para determinar la composición química. Los niveles más elevados de partículas en suspensión tanto en PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> como PM<sub>1</sub> se registraron en la estación de Bailén. Los niveles registrados en las estaciones de El Campo de Gibraltar fueron de 38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la Línea, en los dos años de estudio, y de 40 y 46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, en la estación de Los Barrios. Al descontar, en aplicación de la normativa vigente, los días caracterizados como de intrusión de polvo africano estos promedios descienden ligeramente quedando sólo el año 2007 en la estación de Los Barrios (42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) por encima del valor límite de la UE. El estudio también señala que los niveles fueron más altos en los meses de verano. El aporte de polvo africano contribuye en entre un 5 y 15% del valor promedio anual. El límite de 35 superaciones anuales del valor límite diario de la UE fue superado prácticamente todos los años del periodo 2004 a 2007. En cuanto a la composición química de las partículas recogidas en las estaciones del área los elementos representativos del Campo de Gibraltar son V, Cr, Mn, Co, Ni, Nb, Mo, Ba y La.

El enriquecimiento de V observado en El Campo de Gibraltar tiene un origen industrial relacionado con la combustión de fuel oil en la central térmica, la petroquímica y el tráfico marítimo y el aporte regional de contaminantes desde el Mediterráneo. La similitud del perfil químico de las fuentes asociadas a los procesos de combustión de fuel oil dificulta su identificación. El enriquecimiento en Ni está relacionado tanto con la metalurgia como con la combustión de fuel oil. El enriquecimiento de lantano en el Campo de Gibraltar está relacionado con los procesos FCC de Refinería.

En El Campo de Gibraltar las fuentes industriales denominadas Metalúrgica y Combustión de fuel oil aportan un promedio del 16% en PM10 y en torno al 32% en PM2.5. El tráfico marítimo tiene también un importante impacto en los niveles de partículas en suspensión de El Campo de Gibraltar con un aporte promedio en torno a 4.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El tráfico de vehículos a motor sería otra fuente relevante aportando entre un 11-14% del PM10.

Estos resultados indican que las fuentes industriales contribuyen sustancialmente a la masa total de partículas en la zona. Por otro lado, dicho aporte está caracterizado por la emisión de metales, algunos de los cuales están considerados como nocivos para el ser humano (As, Ni, Cd o Pb).

#### *Contaminación atmosférica y salud*

Algunos de los estudios de salud que han incluido a la población de El Campo de Gibraltar han abordado directamente la posible relación de la exposición a contaminación atmosférica con la salud. Entre ellos destaca el estudio sobre enfermedades alérgicas y factores asociados en la población infantil y adolescente de El Campo de Gibraltar que ha sido comentado en el apartado 1 de este informe (Córdoba Doña et al, 2006). Como ya se ha descrito más arriba en los niños de El Campo de Gibraltar se encontró una prevalencia de síntomas de asma, rinitis y dermatitis atópica similar a la de otras ciudades costeras (para niños de 6-7 años fue ligeramente superior mientras que para los de 13-14 años resultó ligeramente inferior). En dicho estudio entre otros factores (sociodemográficos, consumo de medicamentos, sobrepeso, exposición a tabaquismo, etc.) se evaluó la asociación entre algunos factores relacionados con la contaminación atmosférica como la cercanía al tráfico rodado intenso y los niveles de dos contaminantes ( $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_2$ ) medidos en la estación más cercana al domicilio de los niños. La exposición a partículas no fue evaluada en este estudio. Los resultados mostraron una asociación consistente de la sintomatología de las enfermedades alérgicas en niños y adolescentes de El Campo de Gibraltar con la cercanía al tráfico rodado intenso y con la presencia de sobrepeso y obesidad, consumo de antibióticos, y tabaquismo en adolescentes y en sus madres. Por otro lado, no se encontró asociación significativa de la sintomatología alérgica con los contaminantes ambientales estudiados, aunque los resultados no se muestran en el informe consultado.

En la vecina población de Gibraltar se ha llevado a cabo, recientemente, un estudio para evaluar si la población de Gibraltar presenta un riesgo alto de cáncer debido a la proximidad a fuentes potenciales de exposición ambiental (Sanderson et al, 2010). Los resultados y conclusiones del estudio indican que las tasas de incidencia por cáncer no son superiores a las del conjunto de la población europea (EU27), excepto para el cáncer de mama en la mujer, y el cáncer de cuerpo de útero. Junto a ello se indica que las exposiciones ambientales en Gibraltar se encuentran entre los valores normales en las ciudades de la Unión Europea. No obstante, la carcinogénesis es un proceso complejo y de larga duración, por lo que en la población de Gibraltar los factores medioambientales pueden jugar un papel en la incidencia de algunos cánceres, como el de mama. En este estudio se cita la exposición a HAP, arsénico y níquel como posibles contribuyentes al riesgo de cáncer. La vía de

exposición a dichos compuestos sería fundamentalmente a través del aire y las emisiones podrían proceder principalmente del tráfico y de las industrias cercanas a Gibraltar. En dicho estudio se presenta información sobre las emisiones declaradas por las industrias al registro de emisiones (E-PRTR) durante el periodo 2001 a 2008 que indican una disminución general de las emisiones de los contaminantes (incluyendo SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e HAP), aunque las emisiones para níquel, cloro y benceno se mantuvieron estables durante dicho periodo (Sanderson et al, 2010).

### **3.3.1.c. Posible papel de la exposición a contaminación atmosférica sobre la salud en El Campo de Gibraltar**

Los niveles registrados de los contaminantes incluidos en la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica indican que la población de El Campo de Gibraltar está expuesta a niveles que, en ocasiones, sobrepasan lo establecido en la normativa europea y española vigentes. Lo anterior es de especial referencia al dióxido de nitrógeno (SO<sub>2</sub>), partículas en suspensión y ozono. Dichos problemas se siguen observando en algunas estaciones concretas (como la estación de Los Palmones en Los Barrios, que captura fondo urbano con influencia industrial) en los últimos 2 años. Los resultados de estudios específicos llevados a cabo por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en colaboración la Junta de Andalucía indican que los niveles de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> se encontraban, a mediados de la década pasada, alrededor de los valores vigentes actuales para la media anual de PM<sub>10</sub> y de PM<sub>2.5</sub>. Dichos estudios aportaron información para la caracterización de los componentes de las partículas captadas en El CG. En general las muestras presentaron altos contenidos de metales, como Fe, F, Ni, ZN, Cr, Mn, V y Co que indican que las fuentes industriales serían relevantes en su generación. Además se evidenciaron niveles elevados de compuestos orgánicos volátiles (como el benceno), con indicación de fuentes industriales en su origen.

Otros trabajos de investigadores del CSIC y de la Universidad de Huelva en colaboración con otros investigadores han ayudado a identificar los componentes de las partículas en el aire de El CG, así como la contribución de las fuentes. En concreto, respecto a las contribuciones antropogénicas: en El Campo de Gibraltar las fuentes industriales denominadas Metalúrgica y Combustión de fuel oil aportarían un promedio del 16% en PM<sub>10</sub> y en torno al 32% en las más nocivas PM<sub>2.5</sub>. El tráfico marítimo tiene también un importante impacto en los niveles de partículas en suspensión de El Campo de Gibraltar con un aporte promedio en torno a 4,5 µg/m<sup>3</sup>. El tráfico de vehículos a motor sería otra fuente relevante aportando entre un 11-14% del particulado PM<sub>10</sub>.

El estudio de la Escuela Andaluza de Salud Pública sobre los niveles de BTEX en el interior y exterior de las casas mostró que los niveles de benceno y o-xileno eran más altos en los domicilios de los niños de Puente Mayorga y de Guadarranque, respectivamente, que en los domicilios de los niños de Tarifa, municipio de El CG alejado de la zona de aglomeración urbana e industrial.

El estudio de prevalencia de síntomas de asma, rinitis y dermatitis muestra una prevalencia en los niños de El Campo de Gibraltar similar a la de los niños de otras zonas costeras de España. Dicha prevalencia se asoció, junto con otros factores, a la cercanía a tráfico rodado intenso y a factores individuales como el exceso de peso, el consumo de antibiótico y el tabaco. No se encontró asociación con los dos contaminantes estudiados (SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>).

Los niveles observados de la mayoría de contaminantes atmosféricos en El Campo de Gibraltar son en general similares a los de otras zonas españolas, bien grandes urbes y aglomeraciones urbanas o

zonas industriales. En ese sentido, los problemas de calidad del aire observados en El Campo de Gibraltar serían comparables a las de otras zonas industriales de Andalucía, como la Ría de Huelva y Bailén. El único contaminante que destaca entre los incluidos en el programa de vigilancia es el SO<sub>2</sub>, ya que la zona de la Bahía de Algeciras representa junto a Santa Cruz de Tenerife las dos zonas de España en que se sobrepasó el índice de calidad del aire para el valor diario de SO<sub>2</sub> durante el año 2011. Los niveles de partículas en suspensión muestran cierta tendencia a la disminución, estando, en los últimos años, en los márgenes de la legislación actual. No obstante sobrepasan claramente, como muchas otras zonas de España, los niveles establecidos en las guías de calidad de la OMS. Los niveles registrados de ozono, aunque se sitúan en los márgenes de tolerancia de la legislación actual, son similares o inferiores a los de la mayor parte de zonas españolas.

#### *Evidencias de la relación entre contaminación atmosférica y salud*

Tanto los resultados de los estudios epidemiológicos como los toxicológicos apuntan hacia una relación causal entre la exposición a contaminación atmosférica y efectos en salud (Brook et al, 2010).

Los resultados de un número creciente de estudios indican que la exposición a contaminación atmosférica, especialmente demostrado para las partículas en suspensión, constituye un riesgo para la salud de las personas, especialmente la exposición a largo plazo (Ballester et al, 2012). Además se ha podido demostrar que las reducciones de la contaminación atmosférica es un factor que alarga la esperanza de vida (Correia et al, 2013; Pope et al, 2009).

Mediante la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) podemos hacer estimaciones aproximadas del impacto de riesgos bien identificados, como la contaminación atmosférica, en indicadores de salud de poblaciones determinadas. El conocimiento científico acumulado hasta el momento hace que actualmente dispongamos de estimaciones de funciones de concentración-riesgo (básicamente, riesgos relativos) que nos permiten estimar los efectos de la contaminación atmosférica en términos de número de casos atribuibles de enfermedad o de muerte, así como de pérdida de esperanza de vida, dentro de una población concreta. Diversos proyectos europeos como APHEIS (Air Pollution and Health: A European Information System) y Aphekom (Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe) han llevado a cabo estimaciones cuantitativas del impacto sobre la salud de la contaminación atmosférica en diversas ciudades europeas (Medina et al, 2004; Boldo et al, 2006; Aphekom, 2001). En España también se han llevado a cabo estudios de evaluación de impacto en mortalidad de la contaminación atmosférica (Boldo et al, 2011; Alonso Fustel et al, 2005). Actualmente está en marcha el proyecto europeo Med-Particles, que aborda la problemática de la contaminación del aire desde una vertiente epidemiológica, prestando especial atención a la exposición a partículas en suspensión y sus efectos en salud en los países mediterráneos.

Existe un debate respecto a la elección de los valores límite de partículas que se establecieron en la Directiva 2008/50/CE sobre Calidad del Aire de la UE (Annesi-Maesano et al, 2007; Linares et al, 2009). Los niveles medios anuales por la Comisión y el Parlamento Europeos contemplan una media anual de partículas finas (PM<sub>2.5</sub>) de 25 y 20 µg/m<sup>3</sup>, a conseguir para los años 2015 y 2020, respectivamente. Sin embargo, la Organización Mundial de la salud (OMS) establece 10 µg/m<sup>3</sup> en sus Guías de Calidad del Aire, y la Agencia de Protección Ambiental de EEUU ha establecido el límite en 15 µg/m<sup>3</sup>. Para contribuir a la discusión el proyecto APHEIS estimó los beneficios potenciales en términos de muertes que podrían ser postergadas en 26 ciudades de Europa mediante la reducción

de los niveles de PM2.5 anuales a 25, 20, 15 y 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente (Ballester et al, 2008). En concreto, la reducción de los niveles anuales medios de PM2.5 a 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en las ciudades APHEIS podría posponer tres veces más muertes prematuras que una reducción de solo hasta 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este factor podría crecer hasta cinco veces si los niveles de PM2.5 se redujeron a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Utilizando los métodos cuantitativos de la EIS, Aphekom ha demostrado que una disminución de los niveles de PM2.5 hasta alcanzar lo establecido en las guías de calidad de la OMS en 25 grandes ciudades europeas podría añadir hasta 22 meses de esperanza de vida para las personas de 30 años de edad, dependiendo de la ciudad y de su nivel promedio de PM2.5 (Aphekom, 2011). Además, los beneficios monetarios de cumplir con la guía de la OMS ascenderían unos 31,5 mil millones € anuales, incluyendo el ahorro en gastos de salud, el absentismo y los costes intangibles como el bienestar y la calidad de vida. Las funciones de concentración riesgo utilizadas en estos proyectos provienen de la mejor evidencia científica disponible (tabla 14).

Con los datos de que se dispone para la elaboración de este informe no es posible obtener resultados que permitan imputar causalidad a ningún factor determinado. No obstante, la información del estado de salud, especialmente sobre la mortalidad en años anteriores y sobre la distribución de los contaminantes atmosféricos, permite aproximarse a su contribución a la evolución de la mortalidad en las décadas pasadas.

Los resultados de los estudios de mortalidad en la población de El Campo de Gibraltar muestran una mayor mortalidad general desde hace más de 30 años. Esta mayor mortalidad se ha descrito en diferentes trabajos, bien estudios que consideran la zona de El Campo de Gibraltar específicamente (Escolar Pujolar et al, 1989; Fernández Ajuria et al, 2004; Cruz Rojo et al, 2009), la provincia de Cádiz (Escolar Pujolar et al, 1989) o incluida dentro del conjunto de las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz (Buxó-Pujolràs et al, 2012). En la segunda sección de este dictamen se presenta un análisis detallado del patrón de mortalidad y morbilidad de El Campo de Gibraltar.

**Tabla 14.** Indicador de salud y riesgos relativos utilizados en la EIS de Aphekom

EIS	Indicador de salud	Grupos de edad	RR por incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Referencia
<b>Impacto a corto plazo de PM10</b>	Mortalidad total excepto las externas	Todos	1,006 [1,004-1,008]	Anderson, 2004
	Ingresos hospitalarios por causas respiratorias	Todos	1,0114 [1,0062-1,0167]	Atkinson, 2005
	Ingresos hospitalarios por causas cardíacas	Todos	1,006 [1,003-1,009]	Atkinson, 2005
<b>Impacto a corto plazo de O<sub>3</sub></b>	Mortalidad total excepto las externas	Todos	1,0031 [1,0017-1,0052]	Gryparis, 2004
	Ingresos hospitalarios por causas respiratorias	15-64	1,001 [0,991-1,012]	Anderson, 2004
	"	>=65	1,005 [0,998-1,012]	Anderson, 2004
<b>Impacto a largo plazo de PM2,5</b>	Mortalidad total excepto las externas	>30	1,06 [1,02-1,11]	Pope, 2002
	Mortalidad por causas cardiovascular	>30	1,12 [1,08-1,15]	Pope, 2004

RR: riesgo relativo [e intervalo de confianza al 95%]

El estudio de Escolar-Pujolar et al. (1989) constató la presencia en 1975-1979 de una mayor mortalidad por cáncer respecto a España, especialmente en hombres, y entre estos en los cánceres de cavidad bucal y faringe, esófago, laringe y pulmón, mientras en las mujeres se concentraba especialmente en los tumores del útero.

El estudio de Fernández Ajuria et al. (2004) muestra que, para el periodo 1975-2000, en los municipios de El Campo de Gibraltar se observó una mayor mortalidad respecto a las tasas de mortalidad en Andalucía. Las causas que representaron un mayor peso en el exceso de mortalidad fueron las enfermedades del corazón, la arteriosclerosis, el SIDA, el cáncer de pulmón y la enfermedad cerebro-vascular.

Por su parte el estudio de Cruz Rojo et al (2009) comparó las tasas ajustadas de mortalidad de los municipios de la Bahía de Algeciras, con las de Andalucía y las de España. Los resultados indican que el riesgo relativo de la mortalidad prematura en los hombres es de 1,16 (IC95%: 1,15–1,17) respecto a Andalucía, y de 1,30 (IC 95%: 1,29–1,32) respecto a España, y en las mujeres es de 1,17 (IC 95%: 1,15–1,19) y 1,24 IC 95%: 1,22–1,26). La similitud de los riesgo relativos de muerte en hombres y mujeres sugiere que una parte del exceso de riesgo puede responder a un origen común para ambos sexos, que es compatible tanto para factores socioeconómicos, acceso a los servicios de atención sanitaria, como para exposiciones ambientales. De los grandes grupos de causas estudiados destaca el mayor riesgo relativo de muerte por enfermedades infecciosas y parasitarias, seguido de las respiratorias y los tumores malignos. Desde el punto de vista del número de defunciones (riesgo atribuible) la mayor mortalidad corresponde a los tumores, seguido de las enfermedades respiratorias, circulatorias y las enfermedades infecciosas y parasitarias. Por causas específicas, sobresalen la isquemia cardiaca y los tumores mal definidos en ambos sexos, así como la mortalidad por cirrosis hepática en hombres.

En los hombres destaca la sobremortalidad general y prematura de los tumores de tráquea, bronquio y pulmón, vejiga urinaria y cirrosis hepática. Estos resultados apoyan la hipótesis del papel de la exposición al tabaco y al alcohol como causas relevantes en el exceso de mortalidad en hombres. Las exposiciones laborales (ver apartado 3.3.8) también podrían haber contribuido al mayor riesgo de algunos tipos de cáncer entre los hombres. Sin embargo, esta hipótesis no se muestra completamente robusta para explicar la mayor mortalidad, especialmente, por enfermedad isquémica y respiratoria entre las mujeres. De hecho, la mayor mortalidad en estos dos grupos de causas es similar entre los hombres y las mujeres. Por todo ello, es razonable pensar en una contribución de alguna exposición común, como la contaminación atmosférica u otras, al riesgo de morir de la población de El Campo de Gibraltar en las últimas décadas.

De la misma manera, podríamos concluir que una parte de la reducción de la mortalidad en El Campo de Gibraltar se debería, junto con otros cambios mejor estudiados, a la disminución en los niveles de exposición a algunos contaminantes. Si en El Campo de Gibraltar se parte de una situación de mayor mortalidad respecto a España, y dicha situación se está revirtiendo, es porque proporcionalmente la reducción de la mortalidad es mayor que en otras áreas geográficas. A los factores universales o generales que han contribuido a disminuir la mortalidad en El Campo de Gibraltar, y en el resto de Andalucía y de España, relacionados con las mejoras diagnósticas y terapéuticas y el abandono de hábitos nocivos, se añadirían otros relacionados con la sobremortalidad observada en esta área geográfica. Uno de estos factores podría ser la contaminación atmosférica, ya que para algunos de los contaminantes atmosféricos se observa una disminución evidente tanto al seguir la evolución de



los niveles de emisión (datos de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación atmosférica), como los de las emisiones de contaminantes (Sanderson et al, 2010).

### 3.3.2. Calidad del aire de interiores

La calidad del aire de interiores afecta a la salud de los humanos desde que estos empezaron a refugiarse de condiciones meteorológicas adversas en cuevas y refugios, ya fuese por la presencia de radón, o por la exposición a humos por combustión de productos orgánicos. Sin embargo, la investigación de dicha exposición dentro del ámbito doméstico no ha recibido la atención que se merece por la comunidad científica hasta hace relativamente pocas décadas.

En los países desarrollados, las principales fuentes de contaminación del aire de interiores incluyen:

- Contaminantes biológicos como el moho, polen, virus y bacterias
- Humo del tabaco
- Productos del hogar y plaguicidas
- Estufas de gas, chimeneas que queman madera, calentadores de queroseno
- Gases como el radón y el monóxido de carbono
- Materiales usados en la construcción como polvo de pinturas, amianto, formaldehído y plomo
- Contaminantes atmosféricos

Generalmente, en los países desarrollados los problemas con la calidad del aire en los interiores solamente causan molestias y la mayoría de las personas se siente mejor tan pronto como se elimina la fuente de contaminación. Sin embargo, algunos contaminantes pueden causar cuadros que se presentan mucho más tarde, como enfermedades respiratorias o cáncer. Algunos riesgos a la salud de corto plazo que pueden resultar de los contaminantes del aire interior son dolor de cabeza, náusea, mareos, infección e irritación de los ojos, la nariz y el tracto respiratorio. Los posibles efectos crónicos incluyen asma, alergias, enfermedad de los pulmones, cáncer y daño neurológico. Un cierto porcentaje de la población puede reaccionar patológicamente ante la presencia de una cantidad de químicos en el aire de interiores, cada uno de los cuales puede darse en concentraciones muy bajas. Estas reacciones se conocen como sensibilidades químicas múltiples (MCS). Las sensibilidades químicas múltiples están siendo investigadas ya que la comunidad médica está dividida respecto a su reconocimiento como enfermedad. Los contaminantes del aire interior pueden también desatar episodios de asma y alergia. La gente generalmente nota estos síntomas después de pasar varias horas en el edificio afectado, o bien al darse cuenta de que se sienten mejor cuando salen del edificio, ya sea durante un periodo corto de plazo o durante el fin de semana o por vacaciones. Hay que tener en cuenta la ambigüedad de los síntomas descritos, que pueden ser provocados por otros factores, lo que complica demostrar las relaciones causa-efecto.

Cabe destacar la poca información respecto de la magnitud de la asociación entre la exposición crónica a niveles de exposición bajos de sustancias que empeoran la calidad del aire de interiores y la probabilidad de enfermar. Los límites de exposición laboral detallados en las regulaciones de seguridad y salud por diferentes agencias en salud laboral (en España, el Instituto Nacional de

Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT) son una buena guía para evitar enfermedades o ciertos efectos (irritación de nariz y ojos) en situaciones de exposición laboral, pero estos límites pueden no ser apropiados para hogares u oficinas. Los límites de exposición laboral utilizan datos dosis-respuesta que muestran los efectos en la salud de exposición repetida a un químico específico, y no existen datos similares disponibles para exposiciones a largo plazo, exposición de bajo nivel a una combinación de contaminantes como es el caso de los problemas de calidad del aire de interiores.

Es remarcable el diferente papel que tiene la calidad de aire en interiores en los países en vías de desarrollo respecto de los países desarrollados. Más de tres millones de personas en el mundo continúan dependiendo de combustibles sólidos, incluyendo los de biomasa (madera, estiércol, residuos agrícolas) y carbón, para satisfacer sus necesidades de energía más básicas. Cocinar y calentar con combustibles sólidos en fuegos abiertos o estufas tradicionales resulta en altos niveles de contaminación del aire de interiores sin una ventilación adecuada. En dichas situaciones, el humo en interiores contiene una amplia gama de contaminantes perjudiciales para la salud, tales como partículas en suspensión y monóxido de carbono. De acuerdo con el Informe sobre la salud en el mundo 2002, para la contaminación del aire de interiores se estimó un peso del 2.7 % de la carga global de la enfermedad en nuestro planeta. Dicho porcentaje lo ocupa básicamente población de países en vías de desarrollo. De hecho, en el monográfico de la OMS sobre carga de enfermedad y factores de riesgo (Ezzati et al, 2006) se observa como la contribución para la mortalidad y para la morbilidad de la contaminación del aire de interiores es de más del doble que la contaminación atmosférica cuando se consideran todas las regiones del planeta juntas, pero cuando se mira la distribución geográfica, en los países desarrollados la contribución de la contaminación atmosférica es mucho mayor que la contaminación del aire de interiores, ésta última casi inexistente. Los datos de dicho estudio están basados en una revisión de la literatura publicada entre los años 1999 y 2002 sobre frecuencia de factores de riesgo, enfermedades y la magnitud de sus asociaciones (Ezzati et al, 2006). La contaminación del aire causó 165000 muertes por cáncer de pulmón a nivel mundial en 2004. De ellas, 108000 fueron causadas por la contaminación del aire exterior; 36.000 se debieron a los combustibles sólidos utilizados para cocinar y calentarse; y 21.000 se debieron al tabaquismo pasivo. En el caso del radón se estima que su exposición en interiores causó entre el 3% y el 14% de todos los cánceres de pulmón en 2004, lo que hace de ese factor la segunda causa más importante de cáncer de pulmón en muchos países.

Respecto al posible impacto de la calidad del aire interior en la zona de El Campo de Gibraltar, sin duda hay que valorar la situación teniendo en cuenta la dimensión temporal. Concentrado casi en exclusividad en la contaminación procedente de las industrias del Polo Industrial, el discurso explicativo dominante sobre las causas de la sobremortalidad por cáncer en El Campo de Gibraltar ha ignorado un aspecto fundamental relacionado con la exposición a partículas y sustancias tóxicas, cancerígenas varias de ellas (hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, etc.), presentes en el aire que respiraban sus habitantes, y/o añadidas como contaminantes a los alimentos cocinados (WHO, 2010). Muy presente en la historia social del territorio, tanto en el ámbito rural como urbano, llegando a coexistir incluso varios años después de la puesta en marcha de las industrias del Polo Industrial, este aspecto se refiere a la polución del aire producida en el interior de las miles de barracas (chabolas) existentes en las ciudades de La Línea y Algeciras, y en los "chozos" situados en el ámbito rural del territorio, y conocida técnicamente como "indoor air pollution". Esta polución tenía su origen en los humos derivados los combustibles fósiles usados para cocinar y calentar (carbón y

leña fundamentalmente) y el petróleo para alumbrarse en el interior de estas infraviviendas, que por supuesto no disponían de sistemas de ventilación adecuados.

Hasta los años 1970 del pasado siglo el problema de la infravivienda era una realidad aplastante, tanto en el ámbito urbano como rural de El Campo de Gibraltar. La presencia de barracas, como las denominaba la población, en el área urbana está bien documentada en la ciudad de La Línea y Algeciras, existiendo referencias para la primera ciudad que datan de principios del siglo XX, constituyendo la alternativa habitacional casi exclusiva para los inmigrantes recién llegados al territorio y para los más empobrecidos (Maestre, 1968; Díaz Martínez, 2011). En 1963 en La Línea un 66,30% de la población habitaba en viviendas que no merecían tal nombre (Maestre, 1968). En la ciudad de Algeciras aún en 1979 se citaba la presencia de un millar de chabolas y un alto número de viviendas con escasas condiciones de habitabilidad (Bayon, 1979). La situación en la ciudad de La Línea quedó bien reflejada en un informe realizado por una comunidad cristiana en que se señalaba haciendo referencia a los años 1952-1964 de la existencia de: “... más de 5.000 personas vivían o malvivían en las barriadas de El Conchal y El Castillo de España, en barracas de madera, cartones y latas”, describiendo una situación similar en las barriadas de El Zabal, Río Cachón, La Atunara y La Colonia (Comunidad cristiana de Santiago, 1989). En el ámbito rural el “chozo” era el equivalente a la barraca urbana. El testimonio de una antigua residente en una pedanía rural de Tarifa, nacida en 1939, relata de forma breve la situación interior del chozo en el que habitaba con su familia, e ilustra muy bien este otro tipo de contaminación a la que estuvo expuesta buena parte de la población campogibaltareña: “No había agua ni había luz. Un periquillo de gas y un fogarín en medio de la casa. Ni chimenea ni nada. Y la casa neeegra, negra de humo. Esa era la vida nuestra. ¿Y qué? Así nos criamos todos, gracias a Dios. Por la mañana se levantaba una, se sonaba los mocos, y eso era tizna todo. Esa es la realidad de nuestra época” (Testimonio de Antonia Delgado, La Ahumada-Tarifa, 1939. Recopilado por Beatriz Díaz). En su informe “Global Burden of Disease-2010, la OMS concluye que este tipo de contaminación mata anualmente a 4 millones de personas, y muchos millones más enferman por enfermedades respiratorias, cardiovasculares, entre otras (Lim et al, 2010). Su asociación con el cáncer de pulmón se ha probado de forma concluyente en un reciente estudio (Hosgood et al, 2011).

El que el chabolismo y los chozos hayan casi desaparecido en El Campo de Gibraltar no niega su impacto aún en la actualidad, dada la relevancia que las exposiciones de riesgo para la salud como la reseñada ocurridas en la infancia tienen en la salud en edades adultas (Ben-Shlomo et al, 2002). Las generaciones, especialmente las nacidas antes de los años 1950 estarían entre las más afectadas por esta problemática. Las miradas que ignoran la historia social del territorio, y por tanto exposiciones y vulnerabilidades asociadas importantes para la salud, siguen sin considerar a estos “otros” humos tóxicos, que se fueron acumulando durante décadas en los cuerpos de miles de campogibaltareños.

El impacto de la mayor mortalidad observada en décadas posteriores sería proporcional a la magnitud de dicho problema. Por otro lado, en los países más desarrollados, las medidas de conservación de energía instituidas a inicios de los 80s a menudo llevan a una entrada reducida del aire de exteriores y a un aumento del potencial para crear contaminación del aire generado internamente. Asimismo, si la población residente en un área tiene la percepción de que el aire de su ambiente exterior está contaminado o es de baja calidad, puede tener una menor probabilidad de ventilar las viviendas, aumentando el riesgo de padecer las consecuencias de la inhalación de aire de interiores de baja calidad. En el estudio de Lacasaña et al, (2008), ya comentado en este informe, enfocado a evaluar el impacto de la industria petroquímica del Campo de Gibraltar sobre las

concentraciones de compuestos orgánicos volátiles, se observaron mayores concentraciones de benceno en los interiores de las viviendas que en el exterior en la campaña de invierno. Dicha diferencia se podría deber a fuentes de exposición al benceno en el interior de los edificios, como el uso de gas en las cocinas y calefacción, o el humo ambiental del tabaco, si bien, las elevadas correlaciones entre los contaminantes en exteriores e interiores apoyan la hipótesis de un papel relevante de los niveles del exterior en la exposición en interiores.

### **3.3.3. Contaminación de las aguas**

Respecto a la calidad del agua potable de El Campo de Gibraltar, la Confederación Hidrográfica del Sur transfirió en abril de 2001 a la Mancomunidad de Municipios de El Campo de Gibraltar el servicio de tratamiento y abastecimiento de agua en alta de la comarca. Aguas y Residuos de El Campo de Gibraltar S.A. (ARCGISA) gestiona dicho servicio y sirve a los municipios de Algeciras, La Línea, San Roque, Los Barrios, Castellar y Jimena de la frontera. El agua bruta es suministrada por la Confederación desde los embalses de Guadarranque y Charco Redondo, para convertirla en agua potable, y distribuirla posteriormente a poblaciones e industrias. El proceso de potabilización se efectúa en tres plantas de tratamiento (La Almoraima, Castellar Viejo y El Cañuelo). El proceso de distribución se efectúa a través de conducciones de gran diámetro, existiendo doble ramal a este y oeste de la Bahía, con una longitud total de aproximadamente 40 kilómetros de conducciones de este tipo. ARCGISA ofrece servicio de distribución de agua baja en la actualidad para los municipios de San Roque, Jimena de la Frontera, Castellar de la Frontera y Los Barrios. En el caso de Algeciras, los servicios de abastecimiento y depuración son gestionados por la empresa municipal Emalgesa, que además del agua suministrada por la Confederación, cuenta con captaciones de tres manantiales propios: El Bujeo, El Capitán y El Cobre. No se han identificado datos que cuestionen la calidad del agua potable servida en las ciudades de El Campo de Gibraltar (Agenda Local 21 de Algeciras 2010). En la ciudad de Gibraltar, el agua potable proviene de una planta desalinizadora tratada por ósmosis inversa, y cuenta con parámetros de calidad aceptables (Sanderson et al 2010).

Respecto a la contaminación de aguas litorales, cabe destacar que Algeciras no ha contado con un sistema de depuración de aguas residuales hasta hace muy poco, de forma que las aguas pluviales e industriales no han recibido tratamiento previo y sólo las domésticas han sido sometidas a un proceso de filtración previo a su vertido, lo que ha contribuido notablemente a la acumulación de contaminantes en su Bahía. En el Campo de Gibraltar las fuentes principales de contaminación en el medio acuático serían la contaminación urbana, la actividad industrial y el tráfico marítimo, con un menor peso por actividades relacionadas con la pesca, acuicultura, agricultura y ganadería. Ante el deterioro de la calidad del agua de la Bahía de Algeciras, cabe destacar la puesta en marcha de medidas para limitar las concentraciones de contaminantes en el medio acuático de El Campo de Gibraltar al amparo del Plan Corrector de Vertidos (entre 1988 y 1993) y con la entrada en vigor en 1994 del Decreto 334/1994, que regula el procedimiento sobre autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y la subsiguiente tramitación y concesión de autorizaciones a los vertidos que se realizan a las aguas de la Bahía de Algeciras. El plan de Calidad Ambiental de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente ofrece datos del Plan de Policías de Aguas en las estaciones de muestreo de la Bahía de Algeciras y en los estuarios de los ríos Palmones y Guadarranque, en los que se comparan diferentes parámetros de calidad de aguas entre el periodo anterior a la entrada en vigencia del decreto 334/1994 y el inicio del Plan Corrector (1988-93), y un periodo posterior de siete

años (1994-00). Para las aguas residuales de la Bahía de Algeciras los datos muestran que se cumplen los objetivos de calidad de aguas para la mayoría de parámetros (incluyendo los metales pesados), si bien para carbono orgánico hubo heterogeneidad de resultados con algunos puntos de muestreo sobrepasando el valor límite objetivo propuesto, y para nitratos la tendencia general fue de empeorar, también con puntos de muestreo sobrepasando el valor límite objetivo propuesto. En cuanto al análisis de sedimentos de dichas aguas, destaca la presencia de metales pesados en la cercanía de complejos industriales. Por ejemplo, el punto de muestreo cercano a Acerinox presentaba los niveles más elevados de arsénico, cobre, níquel y cinc, con valores más elevados después de la intervención. Los hallazgos de calidad de aguas de la Bahía de Algeciras fueron similares en los estuarios de los ríos Palmones y Guadarranque, pero de forma más acusada.

Resultados de estudios posteriores realizados en la Universidad de Cádiz (Universidad de Cádiz, 2004) indican niveles elevados de nitritos en la bahía de Algeciras, sobre todo en las proximidades de la planta de Acerinox (Universidad de Cádiz, 2005). Para las mediciones del río Palmones, los niveles de nitratos se encontraron elevados, atribuyéndose a contaminación urbana no controlada y a saturación de la estación depuradoras "EDAR Los Barrios" (Universidad de Cádiz, 2004). Respecto al carbón orgánico total, las mediciones de la Universidad de Cádiz también encontraron superaciones del valor objetivo, pero le dieron poca importancia al considerar que el valor objetivo es demasiado bajo. Finalmente, los niveles de metales pesados en aguas litorales también se encontraron por debajo de los niveles objetivo (Universidad de Cádiz, 2004), si bien los niveles de algunos metales (cobre, cromo y níquel) en los sedimentos de las aguas de la bahía de Algeciras en la proximidad de Acerinox presentan concentraciones elevadas, seguramente por los aportes de partículas atmosféricas sedimentables y poco solubles en agua marina (Universidad de Cádiz, 2005).

En resumen, según los estudios del Plan de Policías de Aguas y de la Universidad de Cádiz, los análisis físico-químicos obtenidos en las aguas superficiales de las estaciones situadas en la Bahía de Algeciras indican una buena calidad ambiental de las aguas litorales. Sin embargo, en las estaciones situadas dentro de instalaciones portuarias y afectadas por vertidos urbanos, o en zonas abrigadas próximas a vertidos urbanos e industriales, existen deficiencias en la calidad de las aguas. Para los parámetros indicadores de contaminación urbana, en general, la Bahía de Algeciras presenta una calidad de sedimentos aceptable. Son las estaciones de los ríos, las zonas portuarias o más abrigadas, las que en general presentan las concentraciones más elevadas de estos compuestos. Respecto a contaminantes industriales, el patrón es similar, pero las áreas contaminadas están cercanas a puntos de vertidos de la industria.

#### **3.3.4. Contaminación del suelo**

La Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos es la primera legislación de carácter estatal que crea un marco normativo para los suelos contaminados estableciendo que:

*"Las Comunidades Autónomas declararán, delimitarán y harán un inventario de suelos contaminados debido a la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, evaluando los riesgos para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que, en función de la naturaleza de los suelos y de los usos, se determinen por el Gobierno previa consulta a las Comunidades Autónomas".*

La posterior entrada en vigor del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. La Consejería de Medio Ambiente ha establecido convenios con Universidades Andaluzas para elaborar los criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestra y análisis para su investigación. Dichos criterios y estándares todavía están en desarrollo, si bien según fuentes que participan en dicho proceso se está discutiendo un borrador final. Una vez se cuente con dichos estándares y se realicen los pertinentes estudios se determinará qué suelos deben declararse por la Comunidad Autónoma como contaminados, y se facilitará la interpretación de los resultados existentes en la literatura sobre presencia de contaminantes (sobre todo en el caso de metales) en el suelo.

De estudios aislados realizados por investigadores académicos que analicen la presencia de contaminantes peligrosos para la salud en el Campo de Gibraltar, destaca el de Martínez et al. (2006) sobre presencia de dioxinas en el suelo. De 20 muestras analizadas (10 en zonas sin fuente de exposición cercana, y 10 en zonas relacionadas con procesos industriales o de residuos), en tres se obtuvieron valores por encima del valor límite para realizar actividades agrícolas (5n I-TEQ /Kg dm). Dichos puntos de muestro con valores elevados fueron una cantera en la que se habían depositado contenedores de productos químicos, un vertedero y el alcantarillado de un polo industrial de El Campo de Gibraltar. Según los autores del trabajo, el patrón de valores de dioxinas encontrados en las 17 muestras restantes no era compatible con la presencia de ninguna fuente cercana, y obedecía a exposición de fondo.

### **3.3.5. Contaminación de los alimentos**

Los alimentos pueden ser una vía de entrada de exposición a sustancias con efectos adversos para la salud. En un sistema económico actualmente globalizado, la distribución de alimentos se puede considerar relativamente homogénea a nivel geográfico, con un papel menor para el consumo de productos locales, que podría ser relevante para el pescado y productos agrícolas en áreas poco comunicadas. No se han identificado datos sobre frecuencia de consumo de productos locales en la población de El Campo de Gibraltar, ni sobre contenido de residuos potencialmente tóxicos en dichos alimentos, por lo que la información disponible no permite valorar el impacto del consumo de productos alimentarios locales en la morbi-mortalidad de El Campo de Gibraltar.

### **3.3.6. Contaminantes en muestras biológicas de niños y adultos**

La caracterización de la exposición ambiental es sólo una etapa de la evaluación de salud pública, pero sería uno de los pasos centrales en una evaluación medio-ambiental. La relevancia en salud pública de la presencia de contaminantes ambientales depende sobre todo de la existencia de una vía de exposición que permita que los contaminantes lleguen a la población. Por lo que al caracterizar la exposición ambiental en el contexto de una evaluación de salud se debe identificar las vías por las que dichos contaminantes llegarán a la población de interés. Los contaminantes en el medio ambiente pueden tener un origen natural o antropogénico. En el segundo caso es importante identificar si los contaminantes llegan a la población de la misma manera que al medio ambiente. Así pues, para que los estudios sobre caracterización de la exposición aporten su máxima relevancia deben acompañarse de estudios que correlacionen las emisiones de las fuentes antropogénicas de contaminantes con los niveles acumulados en el medio ambiente, y de estudios que asocien los

contaminantes en el medio ambiente con la acumulación de contaminantes en humanos. Dichos estudios ayudarían a aclarar si las asociaciones entre contaminación y efectos en salud tienen una componente de causalidad y a identificar áreas de intervención. En este sentido sería útil contar con estudios que biomonitoricen los contaminantes en los habitantes de las áreas de interés para determinar la exposición real de la población y estudiar su correlación con los niveles de contaminantes emitidos por las diferentes fuentes.

La Consejería de Salud a través de la Escuela Andaluza de Salud Pública (EASP) ha realizado un estudio transversal para medir en orina los niveles de tres metales pesados (cadmio, cromo y níquel) en una muestra de la población de hombres y mujeres de entre 15 y 69 años de El Campo de Gibraltar incluyendo los barrios más cercanos a los polos industriales (Daponte et al, 2006). Los tres metales analizados fueron seleccionados en base a los resultados de un informe de calidad medioambiental (Centro Superior de Investigaciones Científicas, 2005b) que apuntaba a su acumulación en el área, y a la plausibilidad del origen industrial de dichos metales. La concentración de cadmio en orina fue más elevada en las barriadas de El Campo de Gibraltar (1,06  $\mu\text{g}/\text{gr}$  de creatinina) que en el resto de municipios de la zona (0,78  $\mu\text{g}/\text{gr}$ ) y Andalucía (0,72  $\mu\text{g}/\text{gr}$ ). Para el conjunto de la población estudiada (Barriadas, El Campo de Gibraltar, Capitales de Andalucía), las variables que se asocian de manera significativa a valores más elevados de cadmio en orina fueron el hábito tabáquico, padecer bronquitis crónica, consumir legumbres y frutos secos, y los antecedentes laborales en astilleros. En el caso del cromo no se encontraron diferencias entre los tres grupos poblacionales y para el níquel, la población de barrios cercanos a los polos industriales presentó niveles más bajos que el resto de población.

Es importante tener en cuenta la vida media de los metales en la orina. La orina es una matriz biológica que indica exposición a medio/largo plazo sólo para cadmio mientras que para cromo y níquel indica exposición a corto plazo. Ello es relevante porque para cromo o níquel cualquier variación en sus determinantes de exposición a corto plazo (por ejemplo en la dieta) puede influir en los resultados observados. De hecho, de los tres metales analizados, tan sólo se encontraron mayores niveles en la población cercana a la industria para cadmio, el único para el que el biomarcador utilizado es capaz de capturar exposición acumulada en el tiempo a medio plazo. Los valores de níquel en orina fueron significativamente inferiores en la población cercana a los polos industriales respecto del resto de población, aunque en Puente Mayorga en 2005 los niveles de níquel en aire superaron 29ng/m<sup>3</sup>, y el límite legal anual según el valor objetivo para 2013 es 20ng/m<sup>3</sup>. Los propios autores del informe aconsejan interpretar con cautela los resultados para cromo y níquel.

Respecto a la magnitud de los niveles de cadmio encontrados, son del orden de casi cinco veces mayores que en población norteamericana (Centers for Disease Control, 2009) o alemana (Seifert et al, 2000), las únicas para las que existen datos poblacionales de biomonitorización. Por otro lado, en poblaciones asiáticas altamente industrializadas y con elevado consumo de pescado, se han observado niveles de entre el doble y triple de los encontrados en la población residente en barrios cercanos a los polos industriales de El Campo de Gibraltar. Respecto a los efectos para la salud de los niveles observados, no existe unanimidad en la comunidad científica (National Center for Environmental Health, 2005), si bien se encuentran por debajo del valor límite biológico (10  $\mu\text{g}/\text{g}$  creatinina) que la normativa sobre riesgos laborales establece en España (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

### 3.3.7. Temperaturas medias y olas de calor

No se han identificado estudios que evalúen de forma específica el impacto de las olas de calor en la mortalidad del área de El Campo de Gibraltar. Tobias et al (2012) estudiaron el impacto de las superaciones de temperatura que definen ola de calor en España comparando la tasa de mortalidad de los días con ola de calor con la mortalidad de los días sin ola de calor en capitales de provincias españolas. Para la ciudad de Cádiz se observó un mayor riesgo de mortalidad del 40%, en cambio, en la ciudad de Málaga no se observó mayor riesgo. Sin embargo, en la ola de calor del verano de 2003, los efectos sobre la mortalidad en Cádiz fueron similares a los del promedio de España (Martínez Navarro et al, 2004). Si existe una mayor proporción de enfermedades respiratorias o cardiovasculares en El Campo de Gibraltar, es esperable que las olas de calor puedan aumentar la letalidad en el colectivo afectado por dichas enfermedades, independientemente del origen de éstas. No obstante, es de destacar que las temperaturas medias en verano en EL Campo de Gibraltar se encuentran entre las menos extremas de la costa atlántica y mediterránea (figura 22).

Por otro lado, las intrusiones de polvo sahariano provocan aumentos de temperatura e influyen de forma indirecta en la problemática ambiental del Campo de Gibraltar, porque pueden enmascarar elevaciones antropénicas del límite de  $50\mu\text{gr}$  de  $\text{PM}_{10}/\text{m}^3$  de aire de media diaria, que no se puede superar en más de 35 días al año. El valor límite diario se ha superado en 49 ocasiones en 2004 en La Línea, atribuyéndose 29 de dichas superaciones a intrusiones de polvo sahariano, por lo que se restaron de las 49. En 2005, el número de superaciones fue de 88, de las que 56 se atribuyeron a dichas intrusiones. En 2006 las cifras fueron 57 y 22 respectivamente. Se deberían implementar estrategias para reducir la cantidad de  $\text{PM}_{10}$  antropogénicas los días con intrusión de polvo sahariano.

**Figura 22.** Mapa de isotermas en el mes de Julio, península ibérica



Fuente: Agencia Estatal de Meteorología



### 3.3.8. Riesgos laborales

El Campo de Gibraltar cuenta con un importante Polo de Desarrollo Industrial desde finales de los años 60 y principios de los 70. La exposición a riesgos laborales podría ser un factor causal de enfermedad importante en las zonas industrializadas, no sólo de forma directa, sino también a través de su interacción con el resto de factores de riesgo externos tanto sociales como asociados a estilos de vida. Entre otras, destacan la industria del refinado del petróleo (Lan et al, 2004) y la industria metalúrgica (Dement et al, 2009) tanto por su magnitud y riesgos potenciales en salud, como por la generación y uso de sustancias químicas, que de llegar a niveles de exposición elevados a los trabajadores, pueden provocar enfermedades importantes en éstos, y en sus descendientes y familiares, sobre todo si la ropa del trabajo contaminada entra en sus domicilios. Otro colectivo peculiar importante es el de los pescadores y marineros. En El Campo de Gibraltar ha habido históricamente un sector de pesca importante, sobre todo en las ciudades de Algeciras y Tarifa. Las condiciones de trabajo de sus trabajadores han sido duras, no solo en lo climatológico, sino en exposiciones ambientales de probado riesgo cancerígeno (emisiones diésel y amianto). Mención aparte merecen los marineros de barcos relacionados con el tránsito de personas y mercancías, y los estibadores del puerto (De la Hoz et al, 1997). También destaca la presencia de industria naval en Cádiz y Gibraltar. Gibraltar, en 1966 empleaba a 1524 trabajadores españoles. Eran exposiciones laborales en Gibraltar, pero los riesgos los importaban a casa los trabajadores españoles (Velarde, 1970). Según fuentes sindicales (Martínez, 2011), la exposición al amianto en la provincia de Cádiz habría provocado un aumento de enfermedades graves profesionales como el mesotelioma en sus trabajadores por exposición al amianto (Agudo et al, 2000). Dicha reivindicación sindical es altamente plausible por la amplia documentación del uso del amianto en la industria naval, porque la exposición al amianto es prácticamente específica de actividades laborales, y por la especificidad de la asociación causal, reconocida legalmente entre el amianto y el mesotelioma por el Real Decreto 1299/2006 sobre Enfermedades Profesionales.

Apenas existen estudios analíticos con unidad de análisis de base individual que estudien causalidad respecto a riesgos laborales en los trabajadores y familiares del área de El Campo de Gibraltar y efectos en salud. Entre los estudios existentes, destacan dos. En el primero, el hospital de la Línea contribuyó con datos de 47 casos de cáncer de vejiga y de 94 controles en un estudio multicéntrico estatal, en el que se observaron asociaciones con dicho cáncer para trabajadores de la industria textil, de la impresión, y en mecánicos de operaciones de mantenimiento (González et al, 1989). En el segundo estudio, de tipo transversal, se observó una asociación entre exposición acumulada a metales como el cromo, molibdeno y vanadio, y una disminución de la función pulmonar evaluada por espirometría (Capelo et al, 2012) por un lado, y entre exposición acumulada a mercurio, arsénico y plomo y toxicidad neuroconductual por otro (Capelo et al, 2011). En dicho estudio, los trabajadores de la industria química y del metal de El Campo de Gibraltar tenían niveles acumulados de dichos metales significativamente mayores que los valores de trabajadores de otras áreas andaluzas no expuestos laboralmente a metales (Alguacil et al, 2010).

Como valoración global de la información revisada en este apartado, se podría concluir que existe poca información objetiva disponible sobre la calidad de las condiciones de trabajo en el área de El Campo de Gibraltar y, que la poca información disponible apoya la hipótesis de una contribución moderada (estaría limitada a los trabajadores de los sectores indicados y a sus familiares) en la morbi-mortalidad de El Campo de Gibraltar. Sería recomendable que los servicios de prevención de las grandes empresas realicen, en colaboración con investigadores independientes, estudios de

cohortes retrospectivos para calcular tasas absolutas y proporcionales de su morbi-mortalidad, e incorporar marcadores de exposición a medio plazo en sus sistemas de vigilancia de la salud para agentes químicos asociados con enfermedades crónicas.

### 3.4. RELACIÓN DE LA MORTALIDAD CON LA RESIDENCIA EN LA PROXIMIDAD A NÚCLEOS INDUSTRIALES

En ausencia de estudios analíticos de base individual, los estudios ecológicos que comparan la mortalidad por enfermedades graves entre áreas próximas a focos contaminantes industriales o mineros, y la mortalidad en áreas alejadas de dichos focos ofrecen una alternativa eficiente para explorar si existen indicios de asociación causal.

Por un lado, en el seminario sobre “Estudios Epidemiológicos en el suroeste español y zonas industrializadas de Cádiz y Huelva” (Consejería de salud, 2007) realizado en Algeciras se presentaron los resultados de un estudio sobre residencia en la cercanía a industrias y riesgo de muerte por cáncer (Benítez, 2007). En los municipios de la Bahía de Algeciras, en hombres, y tras ajustar por nivel de privación de la sección censal y riesgo de muerte por cáncer de pulmón (usado como estimador del consumo de tabaco), no se observó asociación entre distancia (buffer de 5 km) a las industrias y riesgo de muerte por cáncer. En mujeres solo se identificó un significativo mayor riesgo de muerte respecto a una de las once industrias analizadas. Sin embargo, algunas limitaciones como la falta de incorporación de modelos de distribución atmosférica de los contaminantes o el porcentaje de defunciones que no pudieron ser geocodificadas (aproximadamente 15%) aconseja repetir el análisis espacial para confirmar estos hallazgos. Para el *cáncer de pulmón*, en hombres, se observó una relación significativa entre el nivel socioeconómico y mortalidad por cáncer de pulmón, en el sentido de que las clases con mayor privación presentaran más mortalidad. No se ha encontrado ninguna relación significativa con la distancia a los distintos focos contaminantes (industrias). En mujeres, no se observó ninguna relación significativa entre mortalidad por *cáncer de mama* y nivel socioeconómico, ni con la distancia a los distintos focos contaminantes. Tampoco se demostró que existiera una relación significativa de la mortalidad por *leucemias*, ni con el nivel socioeconómico ni con la distancia a los focos contaminantes analizados. Hay que decir que en el periodo estudiado, se ha producido pocas muertes por estos tumores.

Por otro lado, la Unidad de Epidemiología Ambiental y Cáncer del Centro Nacional de Epidemiología ha empleado dicha metodología para estudiar la asociación entre residencia a menos de 5 Kilómetros de varios tipos de focos contaminantes registrados en España según los datos de la European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR) y la mortalidad por cáncer en el periodo 1997-2007. En el estudio en el que el foco contaminante era una instalación minera se encontró una asociación entre residencia a menos de 5 Km. de canteras y una mayor mortalidad por cáncer colorrectal, tanto en hombres como en mujeres, y de leucemia sólo en mujeres (Fernández-Navarro et al, 2012). Si bien en dicho estudio, de ámbito nacional, tres de las canteras se localizaban en la provincia de Cádiz, ninguna de dichas instalaciones estaba en las cercanías de El Campo de Gibraltar, por lo que difícilmente pueden ser un factor que contribuya sustancialmente en la mortalidad de dicha región.

Otro tipo de foco de contaminación industrial evaluado fue el de las plantas de gestión de residuos peligrosos e incineradoras. En la provincia de Cádiz hay registrada una planta de residuos industriales y dos plantas de tratamiento de residuos oleosos, una de ellas ubicada en el puerto de Algeciras en el campo de Gibraltar. Dicha planta está especializada en residuos tipo “Marpol” (oily marine pollutant)

que incluye lodos de fueloil, lodos de aceite, aceites quemados, derrames de fuel-oil y gasoil, aguas de lavado de depuradoras, residuos de limpieza de tanques y sentinas, contenido del tanque de sentinas y tanque de lodos, entre otros, que se generan en los buques durante las travesías. El análisis estadístico realizado por la Unidad de Epidemiología Ambiental y del Cáncer en el caso de las plantas de gestión de residuos oleosos, desveló asociaciones significativas para tumores del tejido conectivo, mesotelioma, cáncer de piel, cáncer de estómago (sólo hombres), y para cáncer de vulva y vagina (García-Pérez et al, 2012). Entre los posibles agentes cancerígenos que se podrían emitir al ambiente desde dichas plantas se encuentran dioxinas, arsénico, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), benceno, cromo, níquel, plomo, naftaleno y el tetracloroetileno. En dicho estudio no se aportó información específica por separado para ninguna de las instalaciones localizadas en la provincia de Cádiz, dado que sólo se muestran aquellas en las que se observan excesos de riesgo estadísticamente significativos. Al tratarse de un estudio ecológico, no se pueden calcular riesgos atribuibles válidos, si bien por la magnitud de las asociaciones, éstos serían bajos para las localizaciones tumorales asociadas excepto para mesotelioma, tumor para el que la asociación sería de una magnitud importante (se triplicaría el riesgo).

Residir en proximidad a plantas industriales en las que se genera energía con combustibles fósiles, aumentaría la probabilidad de exposición a agentes cancerígenos como el cromo, níquel, radón, uranio e hidrocarburos aromáticos policíclicos. En la zona de El Campo de Gibraltar hay registradas cuatro de dichas plantas. El análisis comparativo de mortalidad que realizó la Unidad de Epidemiología Ambiental y del Cáncer mostró excesos de riesgo para cáncer de pulmón, laringe y vejiga urinaria principalmente en hombres, cuando se analizó la asociación con todas las plantas españolas en su conjunto. De las cuatro plantas de El Campo de Gibraltar, se encontró un ligero exceso de riesgo de cáncer de pulmón sólo en hombres asociado a la planta situada en San Roque. En este caso concreto, las inferencias causales se dificultan por la aglomeración industrial en el área próxima a San Roque que impide identificar la fuente potencialmente causal asociada a dicho exceso.

Respecto a los estudios realizados sobre residencia en la proximidad de refinerías y el exceso de leucemias (Cirera et al, 2012) o linfomas no Hodgkin (Ramis et al, 2012), la refinería de San Roque no ha mostrado exceso de riesgo para dichos tipos de tumores.

Respecto a la proximidad a instalaciones relacionadas con la producción o procesamiento de metal, destaca una asociación específica de la planta de fundición de acero en el Campo de Gibraltar con un mayor riesgo en hombres de padecer leucemia (García-Pérez et al, 2010a) y cáncer colorrectal (García-Pérez et al, 2010b), pero no en mujeres.

Por último, Daponte (2006) comparó la distribución de la patología asociada a la exposición a benceno (leucemia mieloide aguda, anemia aplásica, mieloma múltiple) en población residente en las "barriadas" próximas a la industria petroquímica y resto de secciones censales de municipios de El Campo de Gibraltar con la del conjunto de la provincia de Cádiz. No se encontraron diferencias significativas en la incidencia del total de neoplasias de tejidos linfáticos ni en la de cada uno de los tres tipos de cánceres entre las "barriadas" teóricamente expuestas y el resto de municipios de El Campo de Gibraltar y provincia de Cádiz.

#### **3.4.1. Limitaciones de estos estudios**

Para valorar adecuadamente los resultados de estos estudios, es importante tener en cuenta sus limitaciones. Se trata de estudios ecológicos, donde la medida de exposición es la distancia desde la

industria estudiada al centroide poblacional del municipio o al lugar de residencia cuando se dispone de datos geocodificados individuales. Además de considerar en el primer caso mencionado a todas las personas de un mismo municipio con una exposición similar, la distancia a la industria es una medida de exposición con muchas limitaciones, ya que asume que todos los puntos situados en un círculo concéntrico de la industria tienen la misma exposición. Además, las personas se mueven y el lugar de residencia podría no ser la información más relevante para caracterizar su exposición. También estos estudios no pueden tener en cuenta los hábitos y exposiciones de riesgo de las personas incluidas en el estudio (consumo de tabaco, alcohol, obesidad). Esta ausencia de control de posibles factores de riesgo que influyen en la mortalidad es importante para algunos tumores (pulmón, tumores digestivos, cáncer de vejiga) y menos importante para otros (sarcomas, leucemias, linfomas). Por todo ello, los resultados antes mencionados muestran una mayor mortalidad en el entorno de algunas localizaciones industriales, pero no permiten considerar a dicha industria como causa directa e indiscutible de la sobremortalidad observada. Sin embargo, dichas limitaciones metodológicas no descartan que, globalmente, los resultados de los estudios mencionados que comparan tasas de mortalidad por cáncer en zonas cercanas a focos contaminantes industriales respecto de zonas más alejadas sean compatibles con un impacto negativo sobre la mortalidad de cáncer. Los excesos de mortalidad en la mayoría de casos son consistentes respecto a la cercanía a varias plantas del mismo tipo, y los contaminantes asociados a dichas plantas son sospechosos de aumentar los tipos de cáncer que se observan con mayor probabilidad, sobre todo en el caso de los tumores de pleura, pulmón, y hematológicos. Dado que el diseño ecológico (de base no individual) no permite concluir que la asociación sea causal, llama la atención que en algunos casos los excesos de mortalidad se observen principalmente en hombres y en menor grado en mujeres; ello podría indicar un origen laboral, sobre todo si se confirmase que los trabajadores de dichas empresas suelen residir en áreas cercanas. Para descartar dicha hipótesis se deberían revisar las tasas de mortalidad por cáncer en los trabajadores de dichas empresas, o realizar estudios epidemiológicos analíticos de base individual.

### 3.5. LOS SERVICIOS SANITARIOS

Los servicios sanitarios contribuyen de forma importante a la mejora del estado de salud de la población. Ello se realiza principalmente de tres formas. Primero, mediante el control de los factores de riesgo de enfermar, lo que reduce la aparición de algunas enfermedades crónicas. Por ejemplo, en España hay evidencia de que el control de los principales factores de riesgo cardiovascular (mediante intervenciones clínicas, pero también de salud pública) es responsable de aproximadamente la mitad del importante descenso de la mortalidad por cardiopatía isquémica observado en las últimas décadas (Flores Mateo et al, 2011). Segundo, mediante la detección, diagnóstico y tratamiento precoz de enfermedades, especialmente tumores. Y tercero, mediante el tratamiento de las enfermedades ya establecidas, y la evitación de las complicaciones de las mismas. Por ejemplo, en España el importante descenso en la mortalidad por cáncer de mama en las últimas décadas ha resultado probablemente de la implantación de programas de cribado y de la mejora en los tratamientos quimioterápicos; sin embargo, dicho descenso no ha afectado a todas las provincias por igual, y parece que ha sido menor en Málaga y Cádiz entre las personas mayores de 65 años (Ugarte et al, 2010).

Las intervenciones desde los servicios sanitarios reducen la mortalidad prematura, y ello ha contribuido a recientes aumentos de la esperanza de vida en España, especialmente entre las personas mayores (Gispert et al, 2008). Existen, sin embargo importantes diferencias geográficas en la mortalidad evitable; en particular, las provincias de Cádiz, Sevilla y Huelva son algunas de las que incluyen mayor número de áreas poblacionales con elevada mortalidad evitable. Específicamente los municipios de El Campo de Gibraltar se encontraban entre los de mayor mortalidad evitable en España para el periodo 1990-2001, tanto por causas cardiovasculares como no cardiovasculares (Vergara Duarte et al, 2009).

Es difícil identificar las deficiencias concretas en los servicios sanitarios que dan cuenta de la mayor mortalidad evitable en El Campo de Gibraltar, porque los sistemas de información sanitaria disponibles no han sido diseñados específicamente para ello. No obstante, se sabe que en las últimas décadas existían algunas desigualdades en la distribución de recursos sanitarios dentro de Andalucía, que también afectaban a El Campo de Gibraltar. Estas desigualdades se han reducido gracias a los diferentes planes y estrategias de atención a las cardiopatías, la diabetes, el ictus, las enfermedades oncológicas, y a los pacientes con enfermedades crónicas (Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Andalucía, 2013), pero persisten en algunos casos. Es de destacar que en el periodo 1983-2002 existían importantes desigualdades en los recursos de radioterapia entre las provincias de Andalucía, siendo Cádiz una de las provincias con menor nivel de recursos. En particular, El Campo de Gibraltar no disponía de ningún recurso de este tipo hasta el año 2002, debiendo acudir los pacientes con indicación de radioterapia a hospitales de Málaga, Cádiz o Sevilla (Escolar et al, 2004). Respecto a la oncología clínica, el panorama no ha sido históricamente alentador. De hecho, la primera unidad de este tipo no se puso en marcha hasta 2004-2005 en el Hospital "Punta de Europa" de Algeciras. Por último, en el ámbito de la cardiología intervencionista (cateterismos y angioplastias) no existe ahora mismo en El Campo de Gibraltar ningún dispositivo asistencial, debiendo los pacientes ser trasladados a otros hospitales de la provincia de Cádiz.

Por otro lado, los resultados de la intervención de los servicios sanitarios dependen también del contexto cultural y social de los servicios; por ejemplo la participación en programas de cribado de tumores, el tiempo desde que se presenta una enfermedad hasta que solicita atención para la misma, la cobertura vacunal en enfermos crónicos o la adherencia terapéutica varían según este tipo de factores. Además, no siempre más servicios sanitarios se traducen en mejor salud de la población. Sin embargo, la mortalidad evitable de la población de El Campo de Gibraltar probablemente se reduzca si se mejoran unos pocos servicios clave, de efectividad y eficiencia conocida: la intervención de cesación tabáquica y el control de presión arterial elevada en atención primaria de salud, la cobertura vacunal en enfermos crónicos, el cribado de cáncer de mama, el tiempo transcurrido desde los primeros síntomas de infarto de miocardio e ictus hasta la atención sanitaria, y el seguimiento de enfermedades crónicas complejas como la diabetes y la enfermedad obstructiva crónica, en especial en mayores de 65 años, donde se sigue observando un exceso de mortalidad frente a otras zonas de Andalucía y España (Maciosek et al, 2006; Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Andalucía, 2013).

#### 4. CONCLUSIONES

Durante los últimos años se han realizado numerosos estudios epidemiológicos sobre el estado de salud y sus principales determinantes en la población de El Campo de Gibraltar. Estos estudios han permitido investigar antecedentes sociales, laborales, hábitos de vida y mortalidad en la población de la zona antes de la implantación del polo industrial; también han permitido caracterizar la evolución posterior de esas mismas variables y además la incidencia poblacional de cáncer, la morbilidad por enfermedades crónicas, la mortalidad en áreas pequeñas y en población residente en barriadas próximas a industrias, y la contaminación ambiental y la exposición individual a contaminantes con efectos adversos sobre la salud. En conjunto, han aportado información para realizar un análisis más profundo y complejo del estado de salud de esta zona.

Sin embargo, la información disponible no permite establecer de forma definitiva las causas concretas de la mayor mortalidad observada históricamente en las provincias occidentales de Andalucía y en El Campo de Gibraltar, y del descenso posterior de la mortalidad durante los últimos años hasta aproximarla a la de resto de España. A pesar de ello, y a la vista de la información revisada en este dictamen, se puede concluir lo siguiente:

1. Desde mediados de los años 90 del pasado siglo, la mortalidad ha descendido progresivamente en todos los municipios de El Campo de Gibraltar, en ambos sexos y en todos los grupos de edad.
2. La mayor mortalidad de la población de El Campo de Gibraltar respecto a España se ha ido concentrando en las personas de mayor edad y, en la actualidad, se observa casi exclusivamente en los grupos de edad más elevada, particularmente de 75 y más años, en los municipios de Los Barrios, San Roque, Tarifa, Castellar y Jimena de la Frontera. En la actualidad, solo La Línea de la Concepción presenta una mayor mortalidad masculina y femenina en todos los grupos de edad superiores a 15 años. En Algeciras se observa la misma situación en las mujeres, mientras que en los hombres menores de 65 años la mortalidad es similar a la de España, al igual que en los demás municipios de El Campo de Gibraltar.
3. Los principales determinantes de la mayor mortalidad de la población de El Campo de Gibraltar y el suroeste de Andalucía respecto a España es la exposición a factores que empezaron a operar en el pasado lejano. El descenso de la mortalidad se inicia con las cohortes nacidas en los años 60 del siglo XX y coincide con el comienzo de un importante desarrollo industrial, económico y social en España. Por otra parte, la sobremortalidad por cáncer de El Campo de Gibraltar es anterior al proceso de industrialización de la zona.
4. La mayor mortalidad de El Campo de Gibraltar y el suroeste de Andalucía observada históricamente, y su posterior reducción, se ha debido fundamentalmente a ciertos tumores, enfermedades cardiovasculares, respiratorias e infecciosas, como el SIDA. Estas enfermedades están fuertemente asociadas a estilos de vida, como el tabaco, la dieta, el sedentarismo o el consumo de alcohol, y también a factores medioambientales y laborales. La evidencia epidemiológica disponible sugiere que ciertos condicionantes sociales (empobrecimiento, desempleo, exclusión social, etc.) en el pasado o en la actualidad han tenido una importante influencia tanto sobre la mortalidad por tumores, enfermedades

cardiovasculares, respiratorias y el SIDA, como sobre los estilos de vida y factores medioambientales y laborales asociados a estas enfermedades.

5. El patrón de mortalidad más frecuente entre los hombres de El Campo de Gibraltar (enfermedades cardiovasculares y cáncer de pulmón, laringe, cavidad bucal y faringe, esófago y vejiga) está asociado al tabaquismo, especialmente elevado entre los hombres en el pasado y que ha aumentado durante los últimos años también entre las mujeres. El tabaquismo ha sido, y sigue siendo en la actualidad, un vector del medio social a través del que se expresan especificidades de El Campo de Gibraltar como las relacionadas con la industria del tabaco ubicada en Gibraltar y el comercio de este producto, realizado entre otras motivaciones para amortiguar las dificultades económicas de sus habitantes. Por ello, el consumo de tabaco es un factor de riesgo sobre el que se debe intervenir de manera prioritaria especialmente entre jóvenes y mujeres, y siempre considerando la intervención simultánea sobre las causas sociales y económicas que lo alimentan, dada su especial relevancia en El Campo de Gibraltar.
6. Los estudios de mortalidad revisados no permiten identificar en la actualidad un patrón de mortalidad general y por sus principales causas en los municipios de El Campo de Gibraltar que los diferencie de su entorno geográfico (provincia de Cádiz y otras provincias occidentales de Andalucía).
7. En cuanto a la morbilidad por cáncer, los primeros resultados del Registro de Cáncer de Andalucía muestra que la incidencia actual de tumores en las principales localizaciones, incluyendo las asociadas al tabaquismo, es similar o menor que en el resto de España y la Unión Europea, con excepción del cáncer de vejiga en hombres. También es destacable que la incidencia de leucemias en los municipios de El Campo de Gibraltar y resto de la provincia de Cádiz es menor que la de España.
8. La frecuencia de enfermedades alérgicas (asma bronquial, rinitis alérgica, dermatitis atópica) en población infantil y adolescente de El Campo de Gibraltar se sitúa entre las más elevadas de España, con valores similares a los de otras zonas costeras. En la población de El Campo de Gibraltar estas enfermedades alérgicas se han asociado con el sobrepeso y obesidad, la cercanía del tráfico rodado intenso, el consumo de antibióticos y el tabaquismo. Con la información actual no se puede cuantificar su grado de asociación con los contaminantes ambientales.
9. La población de El Campo de Gibraltar está expuesta a niveles de contaminantes atmosféricos que, en ocasiones, sobrepasan lo establecido en la vigente normativa europea y española. Ello es especialmente importante para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), las partículas en suspensión y el ozono. Los niveles de contaminación atmosférica en El Campo de Gibraltar son en general similares a los de otras aglomeraciones urbanas o zonas industriales españolas. Por ello, los problemas de calidad del aire en El Campo de Gibraltar son comparables a los de otras zonas industriales de Andalucía, como la Ría de Huelva y Bailén. El único contaminante que destaca por sus elevados niveles es el SO<sub>2</sub>, ya que la Bahía de Algeciras es una de las dos zonas de España en que se sobrepasó el índice de calidad del aire para el valor diario de SO<sub>2</sub> durante el año 2011. Las emisiones procedentes de la

producción de energía eléctrica, la industria petroquímica y el tráfico marítimo –muy intenso en la zona– representan las fuentes más importantes de SO<sub>2</sub>.

10. Con la información disponible no es posible establecer una relación causa-efecto entre un contaminante atmosférico concreto y la mayor mortalidad de la población de El Campo de Gibraltar. No obstante, es razonable pensar que la contaminación atmosférica ha contribuido a aumentar el riesgo de morir de esta población en las últimas décadas. De la misma manera, es posible que una parte de la reducción de la mortalidad en El Campo de Gibraltar se deba, junto con otros cambios mejor estudiados (e.g., mejora de las condiciones de vida, reducción del consumo de tabaco), a la disminución en la exposición a algunos contaminantes atmosféricos. Es igualmente relevante considerar las mejoras que en el ámbito habitacional se produjeron en el pasado reciente con la eliminación del chabolismo en el ámbito urbano y los chozos en el rural, con lo que pudo reducirse la exposición a contaminantes del aire doméstico importantes para la salud.
11. Los análisis físico-químicos en aguas superficiales de las estaciones situadas en la Bahía de Algeciras muestran una buena calidad ambiental de las aguas. Sólo en las estaciones situadas dentro de instalaciones portuarias y afectadas por vertidos urbanos, o en zonas abrigadas próximas a vertidos urbanos e industriales, existen deficiencias en la calidad de las aguas. En cuanto a contaminación urbana, la Bahía de Algeciras presenta una calidad de sedimentos aceptable. Las estaciones de los ríos, las zonas portuarias o más abrigadas son las que presentan mayores niveles de nitratos y metales pesados. El patrón es similar para los contaminantes industriales, pero las áreas contaminadas están cercanas a puntos de vertido de la industria.
12. Los niveles de cadmio encontrados en muestras de orina de la población de El Campo de Gibraltar son mayores que los obtenidos en muestreos poblacionales de otros países desarrollados. Tanto el origen de dichos niveles como sus posibles efectos para la salud son insuficientemente conocidos. No obstante, los estudios realizados en El Campo de Gibraltar apuntan hacia el consumo de tabaco, la exposición laboral, y la dieta como posibles fuentes de exposición.
13. Existe poca información objetiva sobre la calidad de las condiciones de trabajo en El Campo de Gibraltar. La información disponible apoya la hipótesis de su contribución, tanto en el pasado como en la actualidad, a la morbi-mortalidad de El Campo de Gibraltar, que afectaría principalmente a trabajadores de los principales sectores industriales y a sus familiares.
14. Los estudios ecológicos sobre la mortalidad por cáncer entre los habitantes que residen en la proximidad de los focos industriales de El Campo de Gibraltar muestran una mayor mortalidad que en el conjunto de España por cáncer de pulmón, leucemia y cáncer colorrectal en los hombres. Estos estudios sólo constatan dicho exceso, pero no sirven para demostrar la causa del mismo. La ausencia de incrementos de mortalidad por estos tumores en las mujeres que residen en estos mismos municipios cuestiona que la relación observada en los hombres sea atribuible principalmente a la exposición ambiental, dado que la contaminación derivada de estos focos industriales también afectaría a las mujeres. Hay que tener en cuenta que el consumo de tabaco es un importante factor de riesgo para el cáncer de pulmón y el cáncer colorrectal, que algunas exposiciones laborales son un factor de riesgo



del cáncer de pulmón, y que la dieta y el sedentarismo son factores de riesgo del cáncer colorrectal. Los estudios ecológicos carecían de información para considerar estas exposiciones.

## 5. RECOMENDACIONES

1. Dada la gran relevancia de los condicionantes sociales en el panorama de los problemas de salud analizados, especialmente respecto a la ciudad de La Línea de la Concepción, se deberían potenciar las actuaciones de las administraciones públicas para el abordaje del desempleo, la pobreza y la exclusión social en el territorio, haciendo énfasis prioritario en la intervenciones en los ámbitos educativo, formativo y de empleo.
2. Aunque existen limitaciones en el conocimiento de las causas de la mayor mortalidad observada históricamente en El Campo de Gibraltar, se sabe lo suficiente para poder mejorar el estado de salud de la población interviniendo sobre sus principales condicionantes, especialmente los sociales, de estilos de vida, medioambientales o laborales. Estas intervenciones pueden integrarse en los actuales planes y estrategias de salud de la Consejería de Salud y Bienestar Social de Andalucía y además involucrar a administraciones no sanitarias y otros agentes sociales. Dado que las desigualdades sociales se encuentran en la raíz de muchos estilos de vida no saludables y en la exposición a factores medioambientales nocivos que influyen en la salud de El Campo de Gibraltar, las intervenciones deben estar orientadas por el principio de “equidad y salud en todas las políticas”.
3. Se deben potenciar los sistemas de vigilancia de la salud pública que han permitido realizar este dictamen. A pesar de las dificultades derivadas de la crisis económica, es necesario apoyar sistemas de información como ARIADNA, AIMA, el Registro de Cáncer de Andalucía, la Encuesta Andaluza de Salud (EAS), el Sistema de Información para la Vigilancia de la Salud en Andalucía, y los sistemas de vigilancia de factores medioambientales, porque permiten monitorizar el estado de salud de la población de El Campo de Gibraltar y actuar precozmente ante posibles problemas. Se debe valorar el incluir en la EAS un módulo específico para El Campo de Gibraltar, con una muestra representativa de su población que permitiera obtener estimaciones precisas de la situación de salud y sus condicionantes. Por otro lado, es fundamental el establecimiento de indicadores y la evaluación de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire, así como la divulgación de sus resultados. Dado que el último Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona Industrial Bahía de Algeciras data de 2010, estamos en buen momento para su evaluación y posible reformulación. En dicha revisión sería fundamental la ampliación de los actores involucrados en el mismo dando participación a otros sectores como Transporte, Salud, así como a representantes de la población. Además, el Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN) puede jugar un papel importante en la investigación, la formación y la divulgación en relación a los riesgos ambientales en Andalucía en general y en el Campo de Gibraltar en particular. Disponer de información válida y actualizada es un requisito para la gestión de salud pública, que facilita encauzar conflictos como el que ha motivado las quejas de la ciudadanía ante el Defensor del Pueblo Andaluz y este mismo dictamen.

4. Este dictamen se ha basado principalmente en el análisis de datos agregados; por ello, no se puede excluir la existencia de grupos seleccionados de población con exposiciones de riesgo para la salud que no han sido detectados en el análisis a nivel de municipios y del conjunto de El Campo de Gibraltar. En consecuencia, la vigilancia de la salud pública debe intensificarse a nivel "micro" (e.g., zonas necesitadas de transformación social, barriadas próximas a instalaciones industriales potencialmente contaminantes) para detectar e intervenir sobre los condicionantes de dichos riesgos (e.g., mala calidad y ubicación de la vivienda, desempleo, exclusión social, estilos de vida no saludables, factores medioambientales y laborales, etc.). Especial atención merece la vigilancia de problemas de salud relacionados con la economía sumergida, y la identificación de vías de entrada de la exposición a contaminantes en la población de la zona. Los programas de intervención deben incluir entre sus prioridades a la población infantil y juvenil.
5. Las conclusiones de este informe están condicionadas por algunas limitaciones de la información disponible. Existen áreas donde el conocimiento es limitado o insuficiente, como los niveles de contaminantes en muestras biológicas de individuos, la calidad de las condiciones de trabajo, y el efecto de los servicios sanitarios sobre la salud de la población de El Campo de Gibraltar. Por ello, se deben fomentar las investigaciones dirigidas a aumentar el conocimiento en estos aspectos (preferentemente con estudios epidemiológicos a nivel individual). En los estudios sobre el efecto de las condiciones de trabajo se debería involucrar a los servicios de prevención de riesgos laborales de la industria local, ya que cuentan con información detallada sobre la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo en sus empresas.
6. Es deseable poner en marcha un sistema ordenado de difusión a la ciudadanía de este dictamen y de los nuevos conocimientos que se vayan generando sobre el estado de salud de la población de El Campo de Gibraltar. Una iniciativa concreta puede ser la constitución de un Foro de Salud Pública de El Campo de Gibraltar, que suponga un canal estable de comunicación e intercambio de información sanitaria entre los distintos organismos de la Junta de Andalucía (Consejería de Salud y Bienestar Social, Consejería de Medio Ambiente) y los grupos y asociaciones ciudadanas más representativos de la sociedad civil de El Campo de Gibraltar. También se puede organizar de forma periódica una Reunión Científica en El Campo de Gibraltar para presentar de forma abierta los resultados de estudios y difundir los datos sobre la situación de salud en el territorio y sus condicionantes, generados por administraciones públicas, instituciones académicas y centros de investigación. Todo ello, favorecerá la convergencia entre el riesgo real para la salud derivado de residir en El Campo de Gibraltar y el riesgo percibido por la población. También favorecerá la participación de la ciudadanía en las decisiones para mejorar las condiciones de vida y la salud en la zona.

## 6. REFERENCIAS

- Acosta M, Coronado D. Departamento de Economía General de la facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Cádiz, 2011.
- Agencia Europea de Medio Ambiente, 2012: *Air quality in Europe-2012 report*. Accesible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012>. Visitado 25 de enero de 2013.
- Agenda Local 21 de Algeciras. Actualización del Diagnóstico Ambiental de Algeciras. 2010.
- Agudo A, González CA, Bleda MJ, et al. Occupation and risk of malignant pleural mesothelioma: A case-control study in Spain. *Am J Ind Med* 2000;37:159-68.
- Alguacil J, Capelo R, Jara R, ET al. Correlación entre los niveles de metales pesados en orina y en uñas en trabajadores de la industria química y del metal. Un estudio exploratorio. Comunicación oral. XXVIII Congreso de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE). *Gac Sanit* 2010; 24 (Especial Congreso 2): 35.
- Alonso Fustel E, Martínez Rueda T, Cambra Contín K, et al. Evaluación de impacto en salud de la contaminación atmosférica por partículas en cinco ciudades españolas. Proyecto europeo APHEIS. *Rev Esp Salud Publica* 2005;79:297-308.
- Anderson HR, Atkinson RW, Peacock JL, et al. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of Particulate Matter (PM) and Ozone (O3). Report of a WHO task group. WHO Regional Office for Europe; 2004.
- Annesi-Maesano I, Forastiere F, Kunzli N, et al; Environment and Health Committee of the European Respiratory Society. Particulate matter, science and EU policy. *Eur Respir J* 2007;29:428-31.
- Aphekom. Closing gaps in understanding the impact of air pollution on health. Accesible en: <http://www.aphekom.org/web/aphekom.org/home>
- Aphekom. Summary report of the Aphekom project 2008-2011. Paris: Aphekom, 2011. Accesible en: [http://www.aphekom.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=5532fafa-921f-4ab1-9ed9-c0148f7da36a&groupId=10347](http://www.aphekom.org/c/document_library/get_file?uuid=5532fafa-921f-4ab1-9ed9-c0148f7da36a&groupId=10347).
- Atkinson RW, Anderson HR, Medina S, et al. Analysis of all-age respiratory hospital admissions and particulate air pollution within the Apehis programme. Apehis Air Pollution and Information System. Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third-year Report. Institut de Veille Sanitaire, 2005: 127-33
- ATSDR. Manual de evaluación de riesgos en salud por la exposición a residuos peligrosos. Atlanta. Georgia. EUA. 2003.
- Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras. Memoria, 2011.
- Ballesta JM. La Verja de Gibraltar. Historia de una Frontera. Ed. Castellarte. Castellar de la Frontera, 2005.
- Ballester F, Boldo E, Bellido J. Evidencia científica sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud. Estudios epidemiológicos sobre el tema, con especial atención a las partículas en suspensión. En: Querol X, Viana M, Moreno T, Alastuey A (eds). Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la calidad del aire. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2012.
- Ballester F, Medina S, Boldo E, et al; Apehis network. Reducing ambient levels of fine particulates could substantially improve health: a mortality impact assessment for 26 European cities. *J Epidemiol Community Health* 2008;62:98-105.
- Blanes Llorens A. La mortalidad en la España del siglo XX. Análisis demográfico y territorial. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, 2007.
- Barragán JM. El Puerto de Algeciras. Un modelo de ocupación desarrollista del espacio litoral. *Almoraima: revista de estudios campogibaltareños*. 1991; 6: 25-34.
- Bayón F. Campo de Gibraltar: del contrabando a la refinería. *EL PAIS*. 29/03/1979.
- Bello L. Viaje por las escuelas de Andalucía. Centro de Estudios Andaluces. Junta de Andalucía. Ed. Renacimiento. Edición facsímil. Sevilla, 2007.

Benach J, Yasui Y, Borrell C, et al. Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995). Barcelona: Universitat Pompeu Fabra/MSD; 2001.

Benítez E. Análisis espacial de la mortalidad por cáncer en la provincia de Cádiz, 1992-2002: Factores ambientales y socio-económicos. Córdoba: XXV Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología, 2008.

Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int J Epidemiol* 2002; 31:285-93.

Boldo E, Linares C, Lumbreras J, et al. Health impact assessment of a reduction in ambient PM(2.5) levels in Spain. *Environ Int* 2011;37:342-8.

Boldo E, Medina S, LeTertre A, et al; Apheis Group. Apehis: Health impact assessment of long-term exposure to PM(2.5) in 23 European cities. *Eur J Epidemiol* 2006;21:449-58.

Botella Ordinas E. Un estudio sobre demografía y empleo industrial en el Campo de Gibraltar, en el periodo 1960-1992. *Almoraima: revista de estudios campogibraltares* 1995; 13: 455-66.

Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA, et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010;121:2331-78.

Buxó-Pujolràs M, Martínez JM, Yasui Y, et al. Monitoring the cluster of high-risk mortality areas in the southwest of Spain. *Geospat Health* 2012;7:73-81.

Caja España-Duero. Datos Económicos y Sociales de las Unidades Territoriales de España. 2012.

Capelo R, García MA, Jara R, et al. Exposición laboral acumulada a metales y función pulmonar en trabajadores expuestos a metales. Comunicación oral. XXX Congreso de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE). Santander, 2012.

Capelo R, Rohlman D, Galisteo R, et al. Examining the association between levels of arsenic, lead and mercury on neurobehavioral performance among metal, chemical and mining industry workers. Poster at the 23rd Conference of the International Society for Environmental Epidemiology. Barcelona, 2011.

Cayuela A. Age-period-cohort analysis of lung cancer mortality rates in Andalusia, 1975-2004. *Lung Cancer* 2007; 57: 261-5.

Censo de población y viviendas 2011. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía. 2012.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. US Department of Health and Human Services 2009.

Cerrillo Vidal JA. El conflicto ambiental en El Campo de Gibraltar, 1969-2005. *Historia Actual Online*, Invierno 2012: 53-67.

Chemel C, Sokhi RS, Dore AJ, et al. Predictions of U.K. regulated power station contributions to regional air pollution and deposition: a model comparison exercise. *J Air Waste Manag Assoc* 2011;61:1236-45.

Choi BCK, de Gguia NA, Walsh P. Look before you leap: Stratify before you standardize. *Am J Epidemiol* 1999; 149: 1087-96

Cirera L, Cirarda F, Palència L, et al. Mortality due to haematological cancer in cities close to petroleum refineries in Spain. *Environ Sci Pollut Res Int* 2013;20:591-6.

Cirera LI, Rodríguez M, Chirlaque MD, et al. Tendencias regionales de las causas de muerte en Murcia, 1975-2002: Efecto de la edad, el periodo de muerte y la cohorte de nacimiento. Murcia: Consejería de Sanidad, 2005.

Cleries R, Martínez JM, Valls J, et al. Life expectancy and age-period-cohort effects: analysis and projections of mortality in Spain between 1977 and 2016. *Public Health* 2009; 123: 156-62

Comunidad cristiana de Santiago. Recuerdos y reflexiones. Experiencia cristiana; parroquia de Santiago Apóstol. La Línea de la Concepción (1952-1964). La Línea: Autoedición. Imprime Gráficas Magariños, 1989.

Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Informes mensuales de calidad del aire. Junta de Andalucía. Accesible en:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnnextoid=87d17cb254ee4010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnthirdoid=b31fb19c7acf2010VgnVCM1000001625e50aRCRD>.

Consejería de Medio Ambiente. Informe de medio Ambiente 2010. Sevilla: Junta de Andalucía, 2011.

Consejería de Salud de Andalucía. Encuesta Andaluza de Salud 2011. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública 2011 (Informe preliminar. Datos no publicados).

Consejería de Salud de Andalucía. Seminario sobre "Estudios Epidemiológicos en el suroeste español y zonas industrializadas de Cádiz y Huelva". Principales Conclusiones y Recomendaciones. Algeciras: Consejería de Salud, 2007. Accesible en: [http://www.osman.es/contenido/observatorio/eventos/conclusiones\\_seminario\\_osman.pdf](http://www.osman.es/contenido/observatorio/eventos/conclusiones_seminario_osman.pdf)

Consejería de Salud de Andalucía. Situación de Enfermedades Cardiovasculares en Andalucía. Informe Sistema de Vigilancia de la Salud de Andalucía. 2011b (datos no publicados).

Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Andalucía. Planes y estrategias. En: <http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/portal/index.jsp?idioma=es&perfil=org&opcion=listadoTematico&tema=/temas es/P 2 ANDALUCIA EN SALUD PLANES Y ESTRATEGIAS/&desplegar=/temas es/P 2 ANDALUCIA EN SALUD PLANES Y ESTRATEGIAS/&menu=S>. Acceso: 1 de febrero de 2013.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Junta de Andalucía. Diagnóstico de la situación ambiental del entorno del Campo de Gibraltar. Abril 2005a

Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Junta de Andalucía. Diagnóstico de la situación ambiental del entorno del Campo de Gibraltar. Septiembre 2005b

Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Junta de Andalucía. Diagnóstico de la situación ambiental en el entorno del Campo de Gibraltar. Informe final. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Consejería de Medio Ambiente. 2006. Accesible en: <http://www.eez.csic.es/files/InfoFinalAmpGibraltar.pdf>

Córdoba Doña JA, Falces Sierra A, Mayán Buhigas C, et al. Enfermedades alérgicas y factores asociados en la población infantil y adolescente del Campo de Gibraltar. 2006. Accesible en: [http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p\\_4\\_p\\_1\\_vigilancia\\_de\\_la\\_salud/alergia\\_poblacion\\_infantil.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/alergia_poblacion_infantil.pdf)

Coronado Guerrero D, Acosta Seró M, Cerbán Jiménez M. Indicadores de Desarrollo Sostenible del Área de la Bahía de Algeciras. Observatorio Socioeconómico de la Bahía de Algeciras 2007. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación del Campo de Gibraltar. Algeciras, 2007.

Correia AW, Pope CA 3rd, Dockery DW, et al. Effect of air pollution control on life expectancy in the United States: an analysis of 545 U.S. counties for the period from 2000 to 2007. *Epidemiology* 2013;24:23-31.

Cruz Rojo C, Almisas M. Análisis Epidemiológico de la Mortalidad por Causas en la Bahía de Algeciras (2001-2005). *Gac Sanit* 2009; 23: 388-95

Daponte A et al. Morbilidad por patologías relacionadas con exposición a benceno en el Campo de Gibraltar. 2006

Daponte A, Sánchez P, Babio G, et al. Estudio sobre la exposición a metales pesados de la población del Campo de Gibraltar. Escuela Andaluza de Salud Pública. 2006.

Daponte A. Situación Actual de la Ría de Huelva. Informe para la Oficina del Defensor del Pueblo Andaluz. 2009.

de la Campa AM, Moreno T, de la Rosa J, et al. Size distribution and chemical composition of metalliferous stack emissions in the San Roque petroleum refinery complex, southern Spain. *J Hazard Mater* 2011;190:713-22.

De la Hoz RE, Szeinuk J. Longshoremen, Stevedores, and Dockworkers. En: Greenberg MI, Hamilton RJ, Phillips SD, eds. *Occupational, Industrial and Environmental Toxicology*, edited, St. Louis: Mosby, 1997.

De la Rosa JD, Sánchez de la Campa AM, Alastuey A, et al. Using PM10 geochemical maps for defining the origin of atmospheric pollution in Andalusia (Southern Spain). *Atmospheric Environment* 2010; 44: 4595-605.

Decreto 297/2007, de 18 de diciembre de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, por el que se crea y regula el Registro de Cáncer de Andalucía. BOJA núm. 3 Sevilla, 4 de enero 2008.

Dement J, Welch L, Haile E, et al. Mortality among sheet metal workers participating in a medical screening program. *Am J Ind Med* 2009;5:603-13.

Díaz Martínez B. Camino de Gibraltar. Sustento y dependencia en la Línea y Gibraltar. Edita: Delegación Provincia de Salud de Cádiz. Cádiz, 2011.

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en España. Madrid: Ministerio Medio Ambiente, 2012.

Domínguez Palma J. El preescolar como exigencia del desarrollo social en el Campo de Gibraltar desde la década de los setenta. *Almoraima: revista de estudios campogibaltareños* 2005; 32: 201.

ECO, European Cancer Observatory. International Agency for Research on Cancer . <http://eu-cancer.iarc.fr> , consultado el 12/09/2011.

Ecologistas en acción. La calidad del aire en el Estado español durante 2011. Accesible en: [http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/informe\\_calidad\\_aire\\_2011.pdf](http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/informe_calidad_aire_2011.pdf). Visitado: 10 noviembre 2012.

Equipo de Investigación Sociológica EDIS. Las condiciones de vida de la población pobre en la provincia de Cádiz y la ciudad de Ceuta. Madrid: Fundación FOESSA, 1996.

Escolar A, Alonso E. Desigualdades en la distribución de recursos oncológicos en Andalucía: el caso de la provincia de Cádiz. *Gac Sanit* 2004;18(Supl 3):48.

Escolar Pujolar A, López-Abente G. Atlas de mortalidad por cáncer en la provincia de Cádiz (1975-1979). Consejería de Salud y Servicios Sociales, Sevilla 1989.

Escolar Pujolar A. Sobremortalidad por cáncer en El Campo de Gibraltar. El medio social, la piedra clave. Edita: Delegación Provincia de Salud de Cádiz. Cádiz, 2011.

Escuela Andaluza de Salud Pública. Encuesta Andaluza de Salud 2011. Consejería de Salud y Bienestar Social. Andalucía (Informe preliminar. Datos no publicados).

Eurostat. Health Statistics. Atlas on mortality in the European Union. European Communities. Luxembourg, 2009. Accesible en: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-30-08-357/EN/KS-30-08-357--enEN.pdfPDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-30-08-357/EN/KS-30-08-357--enEN.pdfPDF)

Ezzati M, Vander Hoorn S, Lopez AD, et al. Comparative Quantification of Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors. En: *Global Burden of Disease and Risk Factors*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2006.

Fernández Ajuria A, Ocaña Riola R, Sánchez-Cantalejo Garrido C, et al. Estudio sobre la mortalidad por municipios en la provincia de Cádiz y estudio sobre la situación de salud en la provincia de Cádiz. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 2004. Accesible en: [http://www.iuntadeandalucia.es/salud/export/sites/cs salud/galerias/documentos/p\\_4\\_p\\_1\\_vigilancia\\_de\\_la\\_salud/mortalidad\\_salud\\_cadiz.pdf](http://www.iuntadeandalucia.es/salud/export/sites/cs salud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/mortalidad_salud_cadiz.pdf)

Fernández JM. La Línea, sus gentes, sus habitantes. Cronología del municipio. Disponible en: [http://lalineadelaconcepcion.gentesde.com/?page\\_id=585](http://lalineadelaconcepcion.gentesde.com/?page_id=585)

Fernández-Navarro P, García-Pérez J, Ramis R, et al. Proximity to mining industry and cancer mortality. *Sci Total Environ* 2012;435-436:66-73.

Flores-Mateo G, Grau M, O'Flaherty M, et al. Analyzing the coronary heart disease mortality decline in a Mediterranean population: Spain 1988-2005. *Rev Esp Cardiol* 2011;64:988-96.

Foncubierta Rodríguez MJ. Origen de la gran industria en la comarca del Campo de Gibraltar. *Historia Actual Online* 2010; 22: 45-56.

Franco J, Pérez-Hoyos S, Plaza P. Changes in lung-cancer mortality trends in Spain. *Int J Cancer* 2002; 97: 102-5.

García-Pérez J, Fernández-Navarro P, Castelló A, et al. Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste. *Environ Int* 2013;51:31-44.

García-Pérez J, López-Cima MF, Boldo E, et al. Leukemia-related mortality in towns lying in the vicinity of metal production and processing installations. *Environ Int* 2010a;36:746-53.

- García-Pérez J, López-Cima MF, Pérez-Gómez B, et al. Mortality due to tumours of the digestive system in towns lying in the vicinity of metal production and processing installations. *Sci Total Environ* 2010b;408:3102-12.
- García-Pérez J, Pollán M, Boldo E, et al. Mortality due to lung, laryngeal and bladder cancer in towns lying in the vicinity of combustion installations. *Sci Total Environ* 2009;407:2593-602.
- Gispert R, Serra I, Barés MA, et al. The impact of avoidable mortality on life expectancy at birth in Spain: changes between three periods, from 1987 to 2001. *J Epidemiol Community Health* 2008;62:783-9.
- González CA, López-Abente G, Errezola M, et al. Occupation and bladder cancer in Spain: a multi-centre case-control study. *Int J Epidemiol* 1989;18:569-77.
- González Castanedo Y. Caracterización físico-química del material particulado atmosférico de origen industrial en Andalucía. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva: mayo 2011.
- Gryparis A, Forsberg B, Katsouyanni K, et al. Acute effects of ozone on mortality from the "air pollution and health: a European approach" project. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:1080-7.
- Hosgood HD 3rd, Wei H, Sapkota A, et al. Household coal use and lung cancer: systematic review and meta-analysis of case-control studies, with an emphasis on geographic variation. *Int J Epidemiol* 2011; 40:719-28.
- Informe de medio Ambiente 2010. Consejería de Medio Ambiente 2011. Junta de Andalucía.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Un siglo de demografía en Andalucía. Accesible en: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sid/actualizacion01/index.htm>.
- Instituto de Estudios Cajamar. Análisis de la actividad económica en la comarca del Campo de Gibraltar-Cádiz. Fundación Cajamar, 2001. Accesible en: <http://www.fundacioncajamar.es/public/static/contenidosTiny/www/PUBLICACIONES/INFORMESYMONOGRAFIAS/InfoGi.pdf>
- Instituto de Salud Carlos III. Cáncer en cifras. Mortalidad por cáncer y otras causas. Tendencia temporal. Madrid: Instituto de Salud Carlos III. Accesible en: <http://cne.isciii.es/ariadna.php>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011,
- Julious SA, Nicholl J, George S. Why do we continue to use standardized mortality ratios for small area comparisons?. *J Public Health Med* 2001; 23: 40-6.
- Kasperson,RE. Social disturb as a factor in sitting hazardous facilities and communication risks. *Journal of Social Issues* 1992;48:161-87.
- Lacasaña Navarro M, González Alzaga B, Rodríguez barranco M, et al. Evaluación de la exposición a BTEX en la población del Campo de Gibraltar. Granada: Escuela Andaluza de salud pública, 2008. Accesible en: [http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p\\_4\\_p\\_1\\_vigilancia\\_de\\_la\\_salud/programas\\_Informe\\_estudio\\_BTEX.PDF](http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/programas_Informe_estudio_BTEX.PDF)
- Lan Q, Zhang L, Li G, et al. Hematotoxicity in workers exposed to low levels of benzene. *Science* 2004;306:1774-6.
- Lim ST, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* 2012; 380: 2224–60.
- Linares C, Díaz J, Tobías A. Are the limit values proposed by the new European Directive 2008/50 for PM2.5 safe for health? *Eur J Public Health* 2009;19:357-8.
- López-Abente G, Escolar A, Errezola M. Atlas del Cáncer en España. 1975-1977. Vitoria-Gasteiz, 1984.
- López-Abente G, Fernández-Navarro P, Boldo E, et al. Industrial pollution and pleural cancer mortality in Spain. *Sci Total Environ* 2012;424:57-62.

- López-Abente G, Ramis R, Pollán M, et al. Atlas municipal de cáncer en España, 1989-1998. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, 2006. Accesible en: [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-epidemiologia-ambiental-y-cancer/Atlas\\_municipal.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-epidemiologia-ambiental-y-cancer/Atlas_municipal.pdf)
- Lopez-Abente Ortega G, Pollán Santamaria M, Escolar Pujolar A, et al. Atlas de mortalidad por cáncer y otras causas en España 1978-1992. Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer. Madrid, 1996. Accesible en: <http://www.programascancerdemama.org/images/archivos/colorrectal/Informes%20tecnicos,revisiones%20y%20guias/atlas.pdf>
- López-Villarrubia E, Iñiguez C, Peral N, et al. Characterizing mortality effects of particulate matter size fractions in the two capital cities of the Canary Islands. *Environ Res* 2012;112:129-38.
- Lozano Maldonado JM. El campo de Gibraltar y su plan de desarrollo: aproximación geográfica a un paisaje en transformación. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada* 1974; 4: 57-99.
- Lozano Maldonado JM. El desarrollo del Campo de Gibraltar. Análisis geográfico de una década decisiva 1965-1975. Ed. Obra Socio-Cultural de la Caja de Ahorros de Ronda. Málaga, 1983.
- Lozano Maldonado JM. Persistencia del latifundio y transformación agraria en Castellar de la Frontera. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada* 1978; 8: 161.
- Maciosek MV, Coffield AB, Edwards NM, et al. Priorities among effective clinical preventive services: results of a systematic review and analysis. *Am J Prev Med* 2006;31:52-61.
- Maestre J. Hombre, tierra y dependencia en el Campo de Gibraltar. Un estudio de campo en una zona subdesarrollada. Madrid: Ciencia Nueva, 1968.
- Márquez Reviriego V. Gibraltar: 25.000 familias ante un problema. En: *Donde acaba Andalucía*. Ed. Aljibe. Granada, 1978.
- Martínez J. Experiencias sobre cancerígenos en el mundo del Trabajo. Jornada de presentación de la Campaña "Cáncer Cero en el trabajo". Comisiones Obreras (CCOO). Los Barrios, 23 de noviembre de 2011.
- Martínez K, Abad E, Rivera J. Surveillance programme on dioxin levels in soils in the Campo de Gibraltar (southwest Spain). *Chemosphere* 2006;65:382-9.
- Martínez Navarro F, Simón-Soria F, López-Abente G. Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. *Gac Sanit* 2004;18 Suppl 1:250-8.
- Martínez Selva MJ. La educación en Algeciras en el siglo XX. *Revista del IES "Ventura Morón"*, Algeciras. Accesible en: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesventuramoron/edu6.htm>
- Medina S, Plasencia A, Ballester F, et al; Apehis group. Apehis: public health impact of PM10 in 19 European cities. *J Epidemiol Community Health* 2004;58:831-6.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta Nacional de Salud 1987. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989.
- Morgenstern H. Ecologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S, Lash TL, ed. *Modern Epidemiology*, Third Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- Muñoz Martínez D. Apuntes para un estudio socio-económico de La Línea de la Concepción a comienzos del siglo XX. *Almoraima: revista de estudios campogibaltareños* 1995; 13: 409-24.
- National Center for Environmental Health (NCEH), Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Third national report on human exposure to environmental chemicals. Pub. No. 05-0570. Atlanta, Georgia. 2005.
- Nogueroles P, Agüera J, Almenara J, et al. El hábito del tabaco en los pescadores de bajura de Barbate (Cádiz). *Rev San Hig Pub* 1992; 66:299-305.
- Ocaña-Riola R (editor). Atlas Interactivo de Mortalidad en Andalucía: AIMA, 1981-2006. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 2010. Accesible en: [http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion\\_General/p\\_4\\_p\\_1\\_vigilancia\\_salud/atlas\\_interactivo?perfil=org](http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion_General/p_4_p_1_vigilancia_salud/atlas_interactivo?perfil=org)



- Ocaña-Riola R, Fernández A, Mayoral JM, et al. Uncontrolled migrations as a cause of inequality in health and mortality in small area studies. *Epidemiology* 2009; 20: 411-8.
- Ocaña-Riola R, Mayoral JM, Sánchez-Cantalejo C, et al. Atlas Interactivo de Mortalidad en Andalucía (AIMA). *Revista Española de Salud Pública* 2008; 82: 379-94.
- Ocaña-Riola R, Mayoral JM. Spatio-temporal trends of mortality in small-areas of Southern Spain. *BMC Public Health* 2010; 10:26.
- Ocaña-Riola R. Common errors in disease mapping. *Geospatial Health* 2010; 4(2): 139-154.
- Ocaña-Riola R. Modelización Edad-Periodo-Cohorte de la mortalidad en Andalucía. Granada: Escuelà Andaluza de Salud Pública, 2011.
- Ocaña-Riola R. The misuse of count data aggregated over time for disease mapping. *Stat Med* 2007; 26: 4489-504
- Pandolfi M, Gonzalez-Castanedo Y, Alastuey A, et al. Source apportionment of PM(10) and PM(2.5) at multiple sites in the strait of Gibraltar by PMF: impact of shipping emissions. *Environ Sci Pollut Res Int* 2011;18:260-9.
- Perez L, Tobías A, Querol X, et al. Saharan dust, particulate matter and cause-specific mortality: a case-crossover study in Barcelona (Spain). *Environ Int* 2012;48:150-5.
- Pérez Vidal J. España en la historia del tabaco. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Centro de Estudios de Etnología Peninsular, 1959.
- Pope CA 3rd, Ezzati M, Dockery DW. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. *N Engl J Med* 2009;360:376-86.
- Pope CA, III, Burnett RT, Thun MJ, et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 2002;287:1132-41
- Pope CA, III, Burnett RT, Thurston GD, et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease. *Circulation* 2004;109:71-7.
- Ramis R, Diggle P, Boldo E, et al. Analysis of matched geographical areas to study potential links between environmental exposure to oil refineries and non-Hodgkin lymphoma mortality in Spain. *Int J Health Geogr* 2012;11:4.
- Ramis R, Fernandez-Navarro P, Garcia-Perez J, et al. Risk of cancer mortality in spanish towns lying in the vicinity of pollutant industries. *ISRN Oncol* 2012;2012:614198.
- Sánchez Cruz JJ, Sánchez Villegas P, Moya Garrido M, et al. La salud en Andalucía según las Encuestas Andaluzas de Salud (EAS): EAS-1999, EAS -2003 Y EAS-2007. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 2010. Accesible en:  
[http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion\\_General/c\\_3\\_c\\_1\\_vida\\_sana/vigilancia\\_de\\_la\\_salud/encuesta?perfil=org](http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion_General/c_3_c_1_vida_sana/vigilancia_de_la_salud/encuesta?perfil=org)
- Sánchez-Cabeza Earle E. La Línea de mis recuerdos. Editado por el mismo autor. La Línea, 1975.
- Sánchez Tostado, Luís M. Tráfico y consumo de drogas en el Campo de Gibraltar. Edita: Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz. Cádiz, 1990.
- Sanderson H, Fauser P. Epidemiological study into cancers in Gibraltar. National Environmental Research Institute. Aarhus University, Denmark, 2010.
- Seifert B, Becker K, Helm D, et al. The German Environmental Survey 1990/92 (GerES II): Reference concentrations of selected environmental pollutants in blood, urine, hair, house dust, drinking water, and indoor air. *J Exp Anal Environ Epidemiology* 2000;10:552-65.
- Serrano Gómez F, Cerbán Jiménez M, Foncubierta Rodríguez MJ, et al. El Campo de Gibraltar: Frontera y Puente. En: *Actas I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía*. Jerez, 1997.
- Maestre J. Hombre, tierra y dependencia en el Campo de Gibraltar. Un estudio de campo en una zona subdesarrollada. Ed. Ciencia Nueva. Madrid, 1968.

Servicio Andaluz de Salud. Atención a la Salud en las Zonas con Necesidades de Transformación Social en Andalucía. Sevilla: Dirección General de Asistencia Sanitaria, 2004. Accesible en: [http://issuu.com/formacionaxarquia/docs/anexos\\_i](http://issuu.com/formacionaxarquia/docs/anexos_i)

Taylor AJ, Langdon M, Campion P. Smuggled tobacco, deprivation and addiction. *Eur J Public Health* 2005;15:399-403.

Tobías A, Armstrong B, Zuza I, et al. Mortality on extreme heat days using official thresholds in Spain: a multi-city time series analysis. *BMC Public Health* 2012;12:133

Tobías A, Pérez L, Díaz J, et al. Short-term effects of particulate matter on total mortality during Saharan dust outbreaks: a case-crossover analysis in Madrid (Spain). *Sci Total Environ* 2011;412-413:386-9.

Torremocha Silva A, Humanes Jiménez F. Historia Económica del Campo de Gibraltar. Edad Contemporánea. 2ª ed. Tipografía Algecireña Mazuelos. Algeciras, 1989.

Ugarte MD, Goicoa T, Etxeberria J, et al. Age-specific spatio-temporal patterns of female breast cancer mortality in Spain (1975-2005). *Ann Epidemiol* 2010;20:906-16.

Universidad de Cádiz. Estudio de la Calidad Ambiental del campo de Gibraltar. Medio ambiente acuático y contaminación acústica. Tercer Informe. 2004.

Universidad de Cádiz. Estudio de la Calidad Ambiental del campo de Gibraltar. Medio ambiente acuático y contaminación acústica. Informe Final. 2005.

Usero García J. Estudio de la contaminación atmosférica por partículas en el Campo de Gibraltar. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, mayo de 1985.

Velarde J. Gibraltar y su Campo: una economía deprimida. Imperialismo y latifundismo. Ed. Ariel. Madrid. 1970.

Vergara Duarte M, Benach J, Martínez JM, et al. Avoidable and nonavoidable mortality: geographical distribution in small areas in Spain (1990-2001). *Gac Sanit* 2009;23:16-22.

WHO, 2000, Air quality guidelines for Europe, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen. Accesible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf)

WHO, 2006, Air quality guidelines — global update 2005, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. Copenhagen: WHO, 2010.

WHO-European Region. Air quality and health. Accesible en: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/facts-and-figures> (visitado 30/03/2013)