

## ORIGINAL

### Tendencia y distribución municipal de la incidencia de cáncer colorrectal en el área de salud de León (1994-2008)

Vicente Martín Sánchez<sup>a,b,\*</sup>, María Isabel Muinelo Voces<sup>c</sup>, Francisco Jorquera Plaza<sup>c,d</sup>, Antonio Jose Molina De La Torre<sup>a</sup>, Serafín De Abajo Olea<sup>a</sup>, Sonia Tamames Gómez<sup>e</sup> y Gonzalo López-Abente<sup>b,f</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España

<sup>b</sup> CIBER de Epidemiología y Salud Pública

<sup>c</sup> Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

<sup>d</sup> CIBER de Enfermedades Hepáticas y Digestivas

<sup>e</sup> Observatorio de Salud Pública, Dirección General de Salud Pública e Investigación, Desarrollo e Innovación, Junta de Castilla y León, España

<sup>f</sup> Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

Recibido el 25 de octubre de 2011; aceptado el 19 de enero de 2012

Disponible en Internet el 16 de marzo de 2012

#### PALABRAS CLAVE

Cáncer colorrectal;  
Incidencia;  
Tendencia;  
Epidemiología

#### Resumen

**Fundamento:** Se ha puesto de manifiesto un exceso de incidencia y mortalidad por cáncer colorrectal (CCR) en el área de salud de León (ASL). El objeto del presente trabajo es conocer su tendencia y distribución geográfica.

**Métodos:** Fueron incluidos los casos del Registro Hospitalario de Tumores del Centro Asistencial Universitario de León, entre 1994-2008 y con residencia en el ASL. Las tendencias temporales se evaluaron con un modelo de regresión de Poisson. Para el análisis de la distribución espacial se estimaron los riesgos relativos (RR) municipales suavizados mediante el ajuste del modelo de Besag, York y Mollié y sus probabilidades posteriores de que los RR fuesen > 1 (PP), utilizando métodos bayesianos.

**Resultados:** Se incluyeron 4.136 casos. Las tasas estandarizadas a población europea ascendieron de 49,6 (1994-1996) a 63,5 casos nuevos por 100.000 habitantes en los hombres (2006-2008) y de 29,6 a 33,8 en las mujeres. Se observó un incremento anual del 2% para todas las localizaciones, oscilando desde el 1,8% en el recto al 3,6% en el colon proximal. En todas las localizaciones el incremento fue mayor en hombres que en mujeres. Varios municipios del ASL presentaron un exceso de riesgo. El patrón geográfico observado obedecía sobre todo a la distribución del cáncer de colon.

**Conclusiones:** Las tasas de incidencia observadas son elevadas y en ascenso. Debe prestarse una especial atención al CCR en el ASL, principalmente a los municipios con exceso de riesgo.

© 2011 Elsevier España, S.L. y AEEH y AEG. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vmars@unileon.es](mailto:vmars@unileon.es) (V. Martín Sánchez).

**KEYWORDS**

Colorectal cancer;  
Incidence;  
Tendency;  
Epidemiology

**Municipal distribution and trends in the incidence of colorectal cancer in the health area of Leon (1994-2008)****Abstract**

**Background:** There is an excess incidence of colorectal cancer (CRC) and mortality from this disease in the health area of Leon. The aim of the present study was to determine trends in CRC and its geographical distribution.

**Methods:** Cases included in the Hospital Registry of Tumors of the *Centro Asistencial Universitario de León* from 1994-2008 and occurring in patients residing in the health area of Leon were studied. Time trends were evaluated with a Poisson regression model. To analyze geographical distribution, the smoothed relative risks (RR) of the municipalities adjusted by the Besag, York and Mollié model were calculated, and their subsequent probability of an  $RR > 1$  (PP) was calculated using Bayesian methods.

**Results:** A total of 4,136 cases were included. Rates standardized to the European standard population ranged from 49.6 (1994-6) to 63.5 new cases per 100,000 inhabitants in men (2006-8) and from 29.6 to 33.8 in women. An annual 2% increase was found for all localizations, ranging from 1.8% in the rectum to 3.6% in the proximal colon. In all localizations, the increase was greater in men than in women. Several municipalities in the health area of Leon showed an excess risk. The geographical pattern observed was due especially to the distribution of colon cancer.

**Conclusions:** The incidence rates observed were high and were increasing. Special attention should be paid to CRC in the health area of Leon, mainly in the municipalities with excess risk. © 2011 Elsevier España, S.L. and AEEH y AEG. All rights reserved.

**Introducción**

El cáncer colorrectal (CCR) es uno de los tumores malignos más relevantes. Entre todos los cánceres ocupa, en todo el mundo, la tercera posición en incidencia y la cuarta en mortalidad<sup>1</sup>. Las tasas de incidencia por CCR presentan una gran variabilidad mundial, correspondiendo las tasas más altas a los países desarrollados y las más bajas a los países en desarrollo. De esta manera las incidencias más elevadas, estandarizadas a población mundial, se encuentran en Europa, Norteamérica, Oceanía, Japón, Singapur e Israel, con tasas que pueden alcanzar los 59,1 casos nuevos por 100.000 hombres en la República Checa y los 39,5 casos nuevos por 100.000 mujeres en Nueva Zelanda. Al contrario, las tasas más bajas se observan en Asia, África y América del Sur, llegando a ser tan bajas como 4,1 casos nuevos por 100.000 hombres y 3,6 casos nuevos por 100.000 mujeres en India<sup>2</sup>.

En la Unión Europea (UE) es el tercer cáncer por incidencia y el segundo por mortalidad<sup>3</sup>. Con relación a Europa, se estima que España presenta tasas de incidencia de CCR, ajustadas a población europea, intermedias en hombres (60,4) y de las más bajas en mujeres (34,1). En nuestro país se calculó, en 2006, en 22.000 los casos nuevos de CCR al año y en 13.000 las muertes anuales por esta causa lo que le sitúa, con relación a todos los cánceres, en primera posición por incidencia y segunda por mortalidad<sup>4</sup>. Aunque la incidencia real de CCR en nuestro país no es conocida, por carecer de un registro nacional, se dispone sin embargo de información de diversos registros que llevan años de funcionamiento y tienen una calidad contrastada y cuya cobertura alcanza aproximadamente al 26% de la población española<sup>5</sup>. La incidencia observada en estos registros, durante los años 1995-1999 y 2000-2004, ajustadas a la población europea, fueron respectivamente: 41,7 y 45,9 casos por 100.000 habitantes; 54,2 y 60,8 en el caso de los hombres y 32,0 y 33,8 en

el de las mujeres. Por la vía de estos registros poblacionales conocemos también que entre 1998 y 2002 las tasas de incidencia de CCR ajustadas a la población europea oscilaban entre las más elevadas del País Vasco en hombres (67,0) y Girona en mujeres (38,4) y las más bajas de Albacete (39,3 en hombres y 24,8 en mujeres)<sup>4</sup>. Algunos autores han observado una incidencia incrementada de este tumor en el área de salud de León (ASL) y una distribución heterogénea que afecta en mayor medida a la capital y zona central y sur del ASL<sup>6,7</sup>. Estos trabajos son coincidentes con lo observado en el Atlas Municipal de Mortalidad por Cáncer donde se observa un exceso de mortalidad por CCR en la zona sur y oriental de la provincia de León<sup>8</sup>.

Los trabajos mencionados con relación al ASL son de finales de la década pasada y recogen datos de 5 años del Registro Hospitalario de Tumores (RHT) del Centro Asistencial Universitario de León (CAULE); evaluar la información de 15 años de funcionamiento del registro dará una información más precisa de un grave problema de salud pública susceptible de prevención, primaria y secundaria. Por otro lado, conocer de manera actualizada su frecuencia, tendencia y distribución geográfica puede ser de interés para establecer nuevas hipótesis etiológicas y favorecer la puesta en marcha de estrategias de prevención y control.

**Material y métodos**

Para estimar la incidencia de CCR en los municipios del ASL se han utilizado los datos del Registro Hospitalario de Tumores (RHT) del Centro Asistencial Universitario de León (CAULE). Este registro lleva funcionando desde 1993 y en él se recogen todos los diagnósticos de cáncer del hospital utilizando como fuentes de información el Servicio de Archivos y Codificación, el Archivo Central de Historias Clínicas y

los Archivos de Pacientes de los Servicios de Anatomía Patológica, Radioterapia y Oncología. Una vez obtenidos estos registros se incorporan a una base de datos en la que se codifican los diagnósticos según la Clasificación Internacional de Enfermedades. Este RHT se guía por el Manual de procedimientos en los Registros Hospitalarios de Tumores de la Sociedad Española de Anatomía Patológica<sup>9</sup>.

Fueron incluidos en este estudio todos los pacientes con diagnósticos CIE-9 153-154 y CIE-10 C18-C20, registrados entre el 1 de enero de 1994 y el 31 de diciembre de 2008 y con residencia en cualquier municipio del ASL según la tarjeta sanitaria. Al objeto de evitar duplicidades se comprobaron individualmente todos los casos seleccionados revisándose las coincidencias en fecha de nacimiento y/o número de historia y/o DNI. Se comprobó también la coincidencia entre la residencia reflejada en la ficha de admisión con la de tarjeta sanitaria.

Para el cálculo de las tasas se ha utilizado como denominador de población la suministrada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), desagregada por municipios, sexo y edad (grupos quinquenales)<sup>10</sup>. Para los años 1994, 1995 y 1997 el INE no ofrece los datos desagregados por sexo y edad por lo que se ha calculado la población interpolando las cifras de las anualidades disponibles, para 1994 y 1995 entre el censo de 1991 y el padrón de 1996 y el de 1997 entre el padrón de 1996 y 1998.

Se han calculado las tasas estandarizadas a población mundial y europea. Al objeto de reducir la variabilidad anual se han calculado las tasas brutas y estandarizadas por trienio (1994-1996; 1997-1999; 2000-2002; 2003-2005 y 2006-2008).

Para evaluar la tendencia temporal se ha ajustado un modelo de regresión de Poisson en el que la variable dependiente son los casos, el *offset* las poblaciones y como variables explicativas, además del período, se han incluido el grupo de edad y el sexo, ajustándose también un modelo para cada sexo. Para conocer la tendencia temporal de las diversas sublocalizaciones se ha seguido la siguiente distribución: colon proximal (C18.0, ciego; C18.1, apéndice; C18.2, colon ascendente; C18.3, flexura hepática; C18.4, colon transversal, y C18.5, flexura esplénica); colon distal (C18.6, colon descendente y C18.7, colon sigmoide) y recto (C19, unión rectosigmoidea, y C20, recto).

Para el análisis de las tendencias de CCR, de cáncer de colon (CC) y de cáncer de recto (CR) se han incluido aquellos que no especificaban la sublocalización anatómica. Para el análisis de las tendencias por sublocalización anatómica (colon proximal, colon distal y recto) solo se han utilizado aquellos casos registrados con sublocalización específica. Se ha analizado de la misma manera la tendencia de los casos sin especificación anatómica y sus características con un modelo de regresión logística que incluía las variables edad, sexo, localización y trienio.

Para los análisis estadísticos se ha utilizado la prueba de chi al cuadrado para las variables cualitativas, el análisis de la varianza o t de Student para el caso de las variables cuantitativas tras la comprobación de la homogeneidad de las varianzas con el test de Bartlett, en el caso de no homogeneidad se utilizaron pruebas no paramétricas, la U de Mann-Whitney o de Kruskal-Wallis, según los casos. Se han calculado los riesgos relativos y sus intervalos de confianza del 95%.

Para el análisis de la distribución espacial de la incidencia se han calculado las razones estandarizadas de incidencias, tomando como tasas de referencia para el cálculo de los casos esperados las específicas para cada grupo de edad y sexo de toda el ASL en todo el periodo. Para cada municipio se ha efectuado una estimación de los riesgos relativos (RR) municipales suavizados mediante el ajuste del modelo de Besag-York y Mollié (BYM)<sup>11</sup>. Este modelo incluye 2 términos de efectos aleatorios: a) uno que es independiente para cada municipio y que representa la heterogeneidad municipal, y b) un término espacial que permite que cada municipio comparta su información promediándola con la de sus municipios vecinos. El criterio de vecindad empleado fue la adyacencia de contornos municipales. Estos RR suavizados y sus probabilidades posteriores (PP) de que los RR fueran mayores de 1<sup>12</sup> se han estimado mediante métodos bayesianos empleando «*integrated nested Laplace approximation*» utilizando (R-INLA)<sup>13</sup> con el programa R<sup>14</sup>.

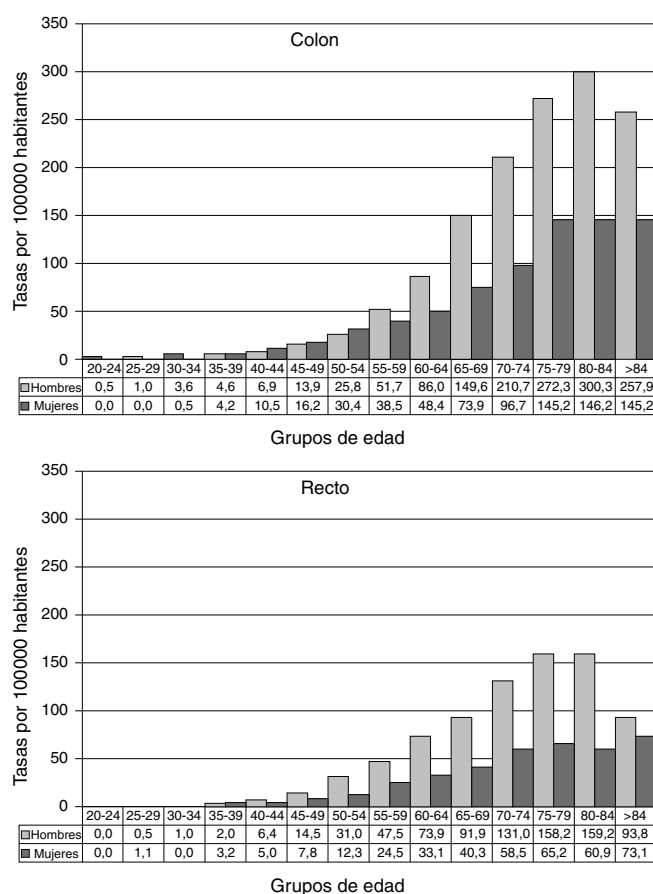
## Resultados

El RHT del CAULE incluyó entre el 1 de enero de 1994 y el 31 de diciembre de 2008 un total de 4.136 casos de CCR en residentes en municipios del ASL. De ellos, 3.989 (96,4%) fueron diagnosticados mediante análisis anatómopatológico. Correspondían a varones 2.475 (59,8%) y 1.661 (40,2%) a mujeres. La tasa de incidencia bruta promedio del periodo fue de 95,4 casos nuevos por 100.000 hombres y de 60,6 casos nuevos por 100.000 mujeres, lo que supuso una razón de masculinidad de 1,6:1. Se observaron diferencias significativas en la edad de los casos entre hombres y mujeres y en sus varianzas (71,0 ± 10,6 años vs 72,1 ± 11,8 años;  $p < 0,001$ ; U de Mann-Whitney).

El 63,1% (2610) de los casos tenían una localización en colon (CC) y 36,9% (1.526) en recto (CR). En el caso del CC correspondían a varones 1.516 (58,1%) y 1.094 (41,9%) a mujeres. La tasa de incidencia bruta promedio del periodo fue de 58,5 casos nuevos por 100.000 hombres y de 39,9 casos nuevos por 100.000 mujeres, lo que supuso una razón de masculinidad de 1,5:1. Se observaron diferencias significativas en la edad de los casos entre hombres y mujeres y en sus varianzas (71,8 ± 10,5 años vs 72,4 ± 11,8 años;  $p = 0,01$ ; prueba U de Mann-Whitney).

En el caso del CR correspondían a varones 959 (62,8%) y 567 (37,2%) a mujeres. La tasa de incidencia bruta promedio del periodo fue de 37,0 casos nuevos por 100.000 hombres y de 20,7 casos nuevos por 100.000 mujeres, lo que supuso una razón de masculinidad de 1,8:1. Se observaron diferencias significativas en la edad de los casos entre hombres y mujeres (69,7 ± 10,6 años vs 71,5 ± 11,9 años;  $p < 0,001$ ).

En la figura 1 se puede observar como la incidencia tanto de CC como de CR se incrementa con la edad, especialmente a partir de los 50-54 años. En el caso del CR la incidencia de los hombres es siempre superior a la de las mujeres; en el caso del CC las mujeres presentan incidencias más elevadas que los hombres hasta los 50-54 años y a partir de ese grupo de edad las incidencias son mayores en los hombres. El pico de máxima incidencia se encuentra en el grupo de edad de 80-84 años donde la suma de las incidencias de CC y CR alcanza 460 casos por 100.000 hombres y 305 casos por 100.000 mujeres.



**Figura 1** Distribución de la incidencia de cáncer colon y cáncer de recto por grupos de edad y sexo en el área de salud de León (1994-2008).

Se observaron modificaciones apreciables en las tasas incidencia, brutas y estandarizadas, durante el periodo estudiado, de manera que se incrementaron en cada trienio tanto en hombres como en mujeres y tanto para colon como para recto (tabla 1). El modelo de análisis de la tendencia mostró un incremento en el número de casos de cáncer colorrectal del 2,0% anual, siendo mayor en cáncer de colon (2,1%) que en el de recto (1,8%) y en hombres que en mujeres (2,5 vs 1,2%) tanto para colon (2,7 vs 1,3%) como para recto (2,1 vs 1,2%). En la figura 2 se puede observar como tanto para la localización de colon como la de recto el incremento en las tasas estandarizadas a población europea fue mayor en los hombres que en las mujeres; 34,4 vs 13,2% en el casos del colon y 19,4 y 15,3% en el caso del recto.

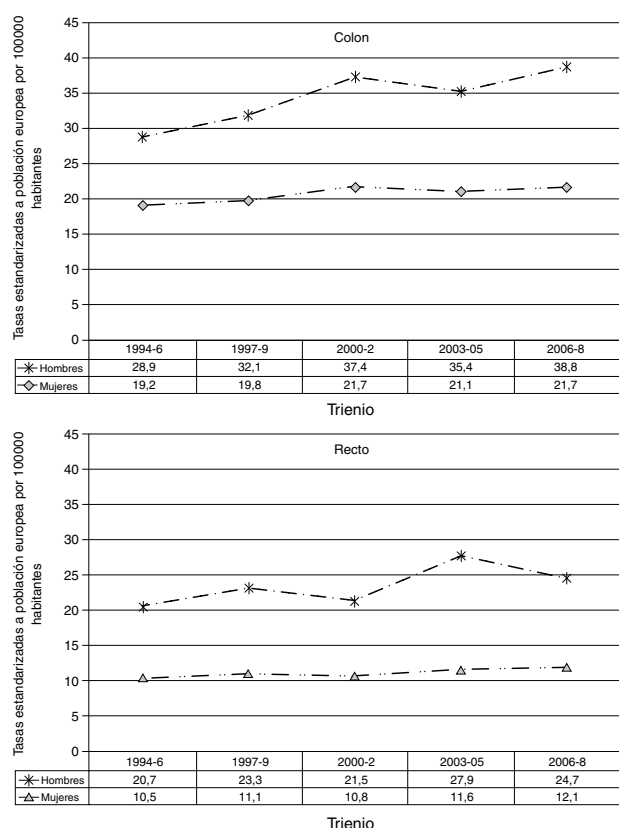
De los 4.136 casos registrados, 484 (11,7%) no tenían especificada su localización de los que 365 (63,2%) correspondían al colon y 119 (36,8%) a recto. En el análisis de regresión logística para conocer las características de los casos en lo que no se especificó localización anatómica, se observó cómo con más frecuencia no se especificaban los casos de hombres que los de mujeres (12,4 vs 10,7%; OR ajustada = 1,23; IC 95% = 1,01-1,50); los de aquellos de más edad ( $72,8 \pm 10,4$  vs  $71,3 \pm 11,2$ ; OR ajustada = 1,01; IC 95% = 1,00-1,02); los casos de colon que los de recto (14,0 vs 7,8%; OR ajustada = 1,89; IC 95% = 1,53-2,37) y en comparación con el primer trienio los del segundo (10,4 vs 18,0%;

**Tabla 1** Distribución de las tasas de incidencia de cáncer colorrectal en el área de salud de León por trienio y sexo

Tasas	Bruta						Estandarizada mundial						Estandarizada europea						Δ Anual	
	1994-6	1997-9	2000-2	2003-5	2006-8		1994-6	1997-9	2000-2	2003-5	2006-8		1994-6	1997-9	2000-2	2003-5	2006-8	%	IC 95%	
Trienio																				
Colon																				
Hombres	37,0	43,8	52,5	52,4	59,4		15,9	16,7	19,3	18,5	19,3		23,6	25,0	28,6	27,6	29,2	+2,1	+1,2; +3,0	
Mujeres	40,8	52,9	64,7	61,4	73,5		19,6	21,0	25,1	23,5	25,1		28,9	32,1	37,4	35,4	38,8	+2,7	+1,4; +3,9	
	33,4	35,3	41,1	44,0	46,1		12,7	13,5	14,5	14,2	14,6		19,2	19,8	21,7	21,1	21,7	+1,3	-0,1; +2,7	
Recto																				
Hombres	23,1	26,5	26,8	34,3	32,5		10,3	11,6	10,7	13,0	12,2		15,1	16,7	15,6	19,1	18,0	+1,8	+0,6; +3,0	
Mujeres	28,5	34,1	34,8	46,4	41,6		14,1	16,1	14,6	18,9	16,5		20,7	23,3	21,5	27,9	24,7	+2,1	+0,6; +3,7	
	18,0	19,4	19,3	22,8	24,0		7,1	7,6	7,5	7,9	8,3		10,5	11,1	10,8	11,6	12,1	+1,2	-0,8; +3,2	
Colorrectal																				
Hombres	60,2	70,4	79,4	86,7	92,0		26,2	28,3	30,0	31,5	31,4		38,7	41,7	44,2	46,7	47,1	+2,0	+1,2; +2,7	
Mujeres	69,3	87,0	99,4	107,8	115,1		33,7	37,1	39,7	42,5	41,6		49,6	55,3	58,9	63,3	63,5	+2,5	+1,5; +3,4	
	51,5	54,7	60,4	66,8	70,0		19,8	21,1	22,0	22,1	23,0		29,6	31,0	32,4	32,7	33,8	+1,2	+0,1; +2,4	

Δ Anual: para evaluar la tendencia temporal se ha ajustado un modelo de regresión de Poisson en el que la variable dependiente son los casos, el offset las poblaciones y como variables explicativas, además del periodo, se ha incluido el grupo de edad y el sexo, ajustándose también un modelo para cada sexo





**Figura 2** Distribución por trienio de la tasa de incidencia estandarizada a la población europea de cáncer colon y de recto en el área de salud de León según sexo (1994-2008).

OR ajustada = 1,86; IC 95% = 1,36-2,55) y tercer trienio (10,4 vs 13,9%; OR ajustada = 1,32; IC 95% = 0,96-1,82). Las tendencias, ajustadas por sexo, edad y población, del número de casos no especificados de colon descendieron un 2,07% anualmente (IC 95% = -4,3%; +0,3%); y en el caso del recto un 2,33% (IC 95% = -6,0%; +1,9%).

De los 2.245 casos de CC que tenían especificada su localización 1.082 (48,2%) tenían una localización proximal (CP) y 1.163 (51,8%) distal (CD). Los casos de CP se distribuyeron el 34,8% (377) en ciego; 28,5% (308) en colon ascendente; 13,1% (142) en colon transversal; 12,6% (136) en la flexura hepática; 9,2% (100) en la flexura esplénica y el 1,7% (19) en el apéndice. Los casos de CD se distribuyeron el 86,3% (1.004) en colon sigmoide y 13,7% (305) en colon descendente. De los 1.407 casos de CR en los que se especificó localización, el 78,3% (1.102) asentaron en el recto y el 21,7% (305) en la unión rectosigmoidea.

En la [tabla 2](#) se puede observar la distribución de las tasas brutas por trienio, sexo y edad para cada una de las localizaciones, así como las tendencias. La distribución de las edades de los casos según localización y sexo mostró diferencias significativas, de manera que en el caso de las mujeres, aquellas con afectación del colon proximal presentaban una mayor edad ( $73,4 \pm 11,4$ ) que las de colon distal ( $71,0 \pm 12,4$ ) o recto ( $71,3 \pm 11,9$ ) ( $p=0,002$ ). En el caso de los hombres aquellos con afectación del colon proximal presentaban una edad de  $71,5 \pm 11,2$  años; los de colon distal  $71,8 \pm 10,0$  y los de recto  $69,5 \pm 10,6$ ; no haber

igualdad de varianzas y siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,001$ ; Kruskal-Wallis). En cuanto a las diferentes edades según localización y sexo fueron significativas en el caso del colon proximal, siendo casi 2 años mayores las mujeres que los hombres ( $73,4 \pm 11,4$  vs  $71,5 \pm 11,2$ ;  $p=0,004$ ); en el caso del recto no hubo igualdad de varianzas y los hombres eran más jóvenes que las mujeres y presentaban menor variabilidad ( $69,5 \pm 10,6$  vs  $71,3 \pm 11,9$ ;  $p=0,006$ ; Kruskal-Wallis); en el caso del colon distal no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres. También se observó cómo en todas las localizaciones la incidencia en hombres fue mayor que en las mujeres, si bien en el caso de la localización en colon proximal se observaron las menores diferencias. En el análisis de las tendencias el mayor incremento anual correspondió a los casos de colon proximal con un 3,6% si bien hubo incremento en todas las localizaciones, 2,0% en colon distal y 2,1% en recto. En todos los casos el incremento fue más acusado en los hombres que en las mujeres ([tabla 2](#)).

En la [figura 3](#) se puede observar cómo los RR más elevados se presentan en la zona central y sur del ASL y en la periferia los RR inferiores a uno. El patrón geográfico obtenido se debió fundamentalmente al CC toda vez que la distribución del CR es anodina. Los municipios con mayor riesgo correspondían, fundamentalmente, a aquellos en los que el RR de CC estaba incrementado en las mujeres y/o el CR en los hombres ([fig. 3](#); [tabla 3](#)).

## Discusión

Las incidencias observadas en este trabajo, estandarizadas con la población mundial, oscilan entre el 33,7 y el 41,6 en el caso de los hombres y el 19,8 y el 23,0 por 100.000 habitantes en el caso de las mujeres, valores compatibles con lo esperado para un país desarrollado y ligeramente inferiores a las reportadas por Jorquera et al. en un estudio sobre el área de salud durante el quinquenio 1993-1997 (44,3 en los hombres y 28,3 en las mujeres)<sup>6</sup> y por Naveiro et al. (36,1 en hombres y 22,7 en mujeres)<sup>7</sup>. Las diferencias en las tasas estimadas, en comparación con estos estudios, pueden ser debidas a los diferentes años analizados y a los diferentes denominadores utilizados. En el caso de Naveiro y Jorquera se utilizó como denominador el número de tarjetas sanitarias, cifra inferior en un 7,6% al denominador utilizado en nuestro estudio durante el primer trienio, los padrones y censos del INE.

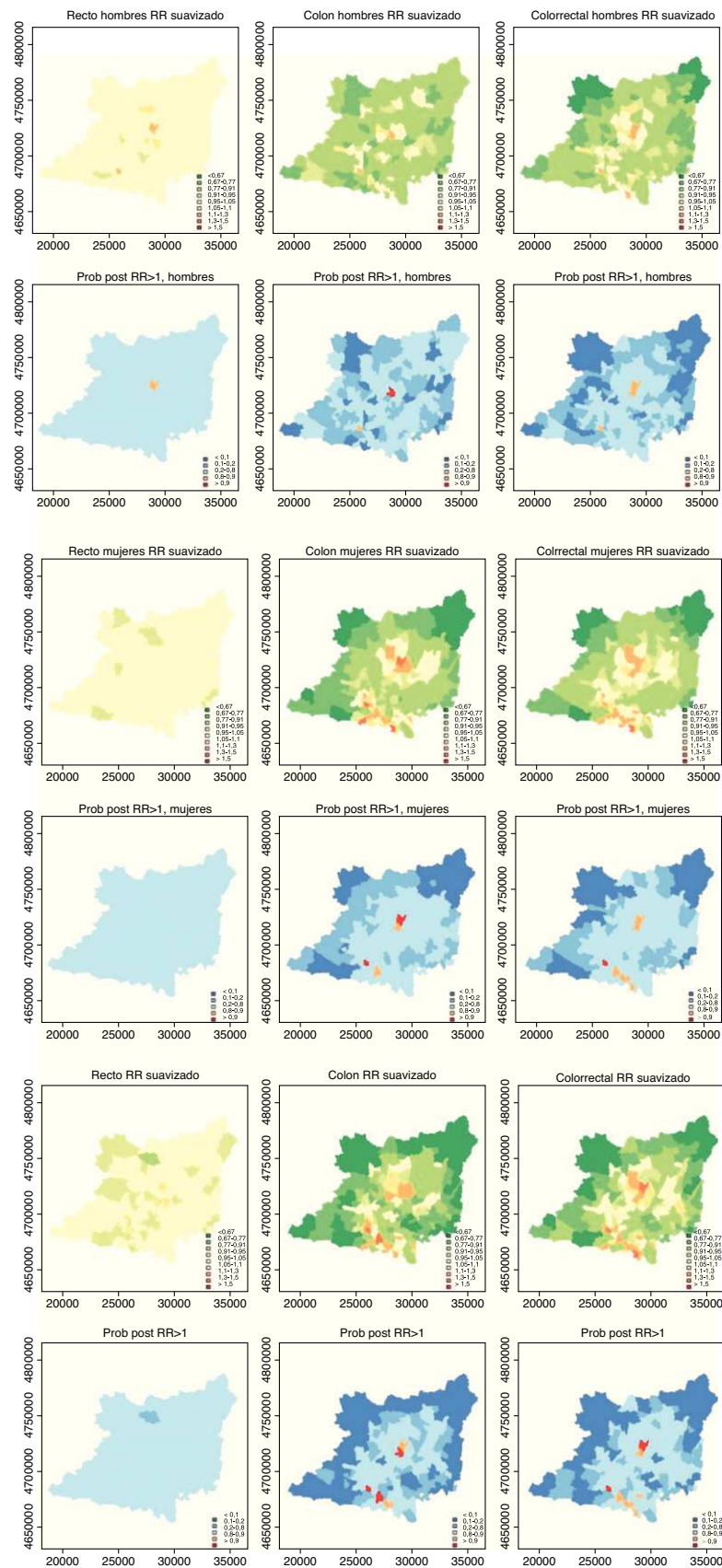
Con relación a las tasas observadas, ajustadas a población europea, entre 49,6 y 63,5 en el caso de los hombres y entre 29,6 y 33,8 por 100.000 habitantes en el caso de las mujeres, se encuentran dentro de lo estimado para Europa (57,1 en el caso de los hombres y 35,4 en el caso de las mujeres) y de la Europa de los 27 (60,5 y 37,2 para hombres y mujeres, respectivamente)<sup>3</sup>.

La incidencia obtenida en los registros españoles, durante los años 1995-1999 y 2000-2004, fueron muy similares a las observadas en nuestro estudio y nos situarían ligeramente por encima de la media tanto en hombres como en mujeres, si bien, probablemente, al tratarse de una comparación entre registros poblacionales y hospitalario las incidencias reales, en nuestro caso, sean ligeramente superiores a las observadas y nos aproxime a los registros con incidencia

**Tabla 2** Distribución de las tasas de incidencia e incremento anual en el área de salud de León según localización, sexo, edad y trienio

	Colon proximal				Colon distal				Recto			
	N	I	RR	IC 95%	N	I	RR	IC 95%	N	I	RR	IC 95%
<i>Trienio</i>												
1994-6	163	14,8	1		183	16,6	1		248	22,5	1	
1997-9	180	16,8	1,13	0,92-1,40	197	18,3	1,1	0,90-1,35	242	22,5	1	0,84-1,19
2000-2	216	20,5	1,38	1,13-1,70	252	23,9	1,44	1,19-1,74	253	24	1,07	0,89-1,27
2003-5	227	21,7	1,47	1,20-1,79	276	26,4	1,59	1,32-1,91	329	31,4	1,4	1,18-1,65
2006-7	296	28	1,89	1,56-2,29	255	24,1	1,45	1,20-1,76	335	31,7	1,41	1,19-1,66
<i>Edad</i>												
< 50	47	1,5	1		49	1,6	1		69	2,2	1	
50-59	90	14,9	9,97	7,00-14,17	105	17,4	11,14	7,94-15,64	165	27,4	12,4	9,39-16,47
60-69	220	33,9	22,63	16,52-31,01	275	42,4	27,13	20,02-36,77	354	54,6	24,8	19,17-32,10
70-79	435	71,7	66,61	49,50-89,62	455	75	47,97	35,73-64,41	543	89,5	40,7	31,64-52,22
> 79	290	84,9	56,62	41,60-77,05	279	81,7	52,25	38,57-70,78	276	80,8	52,3	38,57-70,78
<i>Sexo</i>												
Hombre	573	22,1	1,19	1,06-1,34	714	27,5	1,68	1,49-1,89	882	34	1,78	1,59-1,98
Mujer	509	18,6	1		449	16,4	1		525	19,1	1	
<i>Δ Anual</i>												
Hombre		+3,6 (+2,1; +5,1)				+2,0 (+0,7; +3,5)				+2,1 (+0,9; +3,4)		
Mujer		+4,9 (+2,8; +7,0)				+2,4 (+0,6; +4,2)				+2,5 (+0,9; +4,1)		
		+2,2 (+0,1; +4,4)				+1,5 (-0,7; +3,8)				+1,6 (-0,5; +3,7)		

Δ Anual: incremento anual (IC 95%); I: tasas de incidencia; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; N: número de casos; RR: riesgo relativo.



**Figura 3** Distribución del riesgo relativo suavizado y la probabilidad posterior de la incidencia de cáncer colorrectal por municipios del área de salud de León.

**Tabla 3** Riesgos relativos y probabilidad posprueba de cáncer colorrectal, colon y recto, según sexo y algunos municipios seleccionados

Código INE	24054	24010	24222	24168	24005	24136	24162	24146	24163	24089
<b>Cáncer colorrectal</b>										
<i>Total</i>										
RR	1,42	1,33	1,31	1,29	1,26	1,23	1,18	1,18	1,16	1,15
pp	0,89	0,94	0,93	0,87	0,87	0,85	0,79	0,75	0,78	0,85
<i>Hombres</i>										
RR	1,10	1,25	1,23	1,06	1,02	0,98	1,03	0,95	1,04	1,20
pp	0,63	0,88	0,85	0,62	0,55	0,46	0,56	0,41	0,57	0,87
<i>Mujeres</i>										
RR	1,41	1,26	1,22	1,13	1,20	1,25	1,16	1,17	1,16	1,13
pp	0,85	0,90	0,86	0,71	0,81	0,85	0,76	0,73	0,77	0,82
<b>Cáncer de colon</b>										
<i>Total</i>										
RR	1,28	1,39	1,26	1,19	1,27	1,42	1,01	1,11	1,05	1,21
pp	0,77	0,96	0,89	0,75	0,85	0,93	0,52	0,64	0,59	0,90
<i>Hombres</i>										
RR	0,88	1,17	0,99	0,98	0,99	1,07	0,83	0,86	0,89	1,28
pp	0,27	0,85	0,49	0,45	0,49	0,63	0,17	0,24	0,28	0,99
<i>Mujeres</i>										
RR	1,37	1,42	1,35	1,04	1,14	1,28	1,10	1,30	1,10	1,15
pp	0,78	0,95	0,91	0,56	0,71	0,83	0,65	0,79	0,65	0,82
<b>Cáncer de recto</b>										
<i>Total</i>										
RR	1,02	1,06	1,09	1,02	1,00	0,96	1,05	1,01	1,04	1,04
pp	0,57	0,72	0,77	0,58	0,51	0,37	0,66	0,52	0,62	0,70
<i>Hombres</i>										
RR	1,03	1,11	1,14	1,02	1,00	0,96	1,05	1,03	1,02	1,04
pp	0,59	0,80	0,83	0,57	0,51	0,38	0,66	0,59	0,56	0,71
<i>Mujeres</i>										
RR	0,99	0,97	0,97	1,00	1,00	0,99	1,00	0,98	1,01	1,05
pp	0,46	0,39	0,39	0,49	0,48	0,47	0,49	0,42	0,53	0,71

pp: posprueba; RR: riesgo relativo.

más elevada<sup>5</sup>. Las tasas de CC observadas en hombres fueron inferiores a las de País Vasco, Girona y Tarragona y similares a las de Asturias, Murcia y Navarra e inferiores a las de Albacete, Canarias, Cuenca, Granada y Zaragoza. Sin embargo, las tasas de CR son similares a las más elevadas reportadas por el registro del País Vasco. En el caso de las mujeres las tasas de CC son inferiores a las de Girona, Murcia y Tarragona y similares a las de País Vasco, Canarias y Navarra y superiores a las de Albacete, Asturias, Cuenca, Granada y Zaragoza; y como en el caso de los hombres las tasas de CR son similares a las más elevadas: País Vasco, Girona, Murcia, Navarra y Tarragona.

La tendencia observada fue significativamente ascendente, y más acusada en los hombres, siendo esto compatible con lo observado en nuestro país<sup>5,15</sup>. En países de nuestro entorno se han observado tendencias descendentes mantenidas que se justifican por una mejora en los estilos de vida y en la dieta y la puesta en marcha de actividades de prevención y control, en especial la detección de formas premalignas mediante programas de cribado para detección de sangre oculta en heces y la realización de endoscopias<sup>15,16</sup>.

La distribución de la incidencia por sexo es acorde con lo esperado, una mayor incidencia en hombres que en mujeres, diferencia que se ha ido incrementando con el paso del tiempo, probablemente por una mayor exposición a estilos de vida menos saludables en el caso de los hombres<sup>15,17</sup>. La razón de tasas entre hombres y mujeres presenta unos valores intermedios en el caso del cáncer de colon, en comparación con los datos suministrados por los registros poblacionales, sin embargo, en el caso del CR presenta los valores más bajos junto con Canarias, Granada y Zaragoza.

También era esperable observar cómo la incidencia se incrementa con la edad, en hombres y en mujeres, especialmente a partir de los 50 años. Esto explica también las elevadas incidencias brutas observadas en nuestra área de salud, pues la habita una población muy envejecida.

El análisis de la diferente localización de los tumores y su tendencia tiene interés dado el distinto origen embriológico, de exposición a posibles cancerígenos y también la distinta composición molecular del colon proximal, el colon distal y el recto<sup>18-20</sup>. De la misma manera las tendencias de las distintas localizaciones de CCR pueden verse afectadas por las estrategias de prevención y en especial por la



práctica de endoscopias que eliminan formas premalignas<sup>21,22</sup>. En nuestro caso se ha mostrado un incremento de todas las localizaciones, en contraste con lo observado en otros trabajos donde solamente la localización proximal muestra incrementos de incidencia<sup>21,22</sup>. Esta localización es la que muestra la tendencia creciente más elevada en el ASL, probablemente por afectar con mayor frecuencia a mujeres y poblaciones muy envejecidas<sup>21</sup>. Las diferencias observadas según las distintas localizaciones, en sexo, edad y tendencia abundan en lo apuntado por otros autores sobre la posibilidad de diferentes factores de riesgo y estrategias de prevención y control para cada localización<sup>18,22</sup>.

Con relación a la distribución municipal de la incidencia en el área de salud se viene en parte a observar lo ya publicado por Jorquera et al.<sup>23</sup> y Naveiro et al.<sup>7</sup>. Jorquera et al ponían de manifiesto cómo la zona de montaña presentaba incidencias inferiores a las de la zona de páramo, Naveiro cómo las tasas de incidencia eran, en el caso de los hombres, más elevadas en la capital y la zona de meseta del ASL y en las mujeres en la zona de meseta. No se ha observado de manera tan clara lo reportado en los mapas de mortalidad municipal<sup>8</sup> que recogían una mayor mortalidad en la zona sureste de la provincia de León. Nuestro estudio recoge un número mayor de años y por tanto de casos, por lo que la variabilidad va a ser menor que en los estudios citados. No obstante, sí se ha puesto de manifiesto una distribución heterogénea de la incidencia que afecta fundamentalmente a la zona sur del ASL y a la capital y su alfoz. La zona sur de la provincia presenta unos riesgos más elevados fundamentalmente por la incidencia incrementada de CC en la población femenina, mientras que la capital y el alfoz por un mayor riesgo de CC en las mujeres y de CR en los hombres. En este sentido se debería prestar especial atención a los municipios que han mostrado una incidencia mayor en busca de posibles aspectos diferenciales con relación a otras localidades de baja incidencia (aguas de consumo, agregación familiar, hábitos dietéticos, estilos de vida, etc.) teniendo presentes las más que posibles diferentes etiologías en lo referido a la localización del tumor y las estrategias más adecuadas para el diagnóstico de formas premalignas.

La principal limitación del estudio es que la fuente de los casos es un RHT y no un registro poblacional. Aunque el objetivo y la finalidad principal de un RHT es suministrar información para evaluar la calidad de la asistencia a los pacientes diagnosticados de cáncer y/o atendidos en el hospital, son también de utilidad para conocer la frecuencia anual de casos y su tendencia en función de las diferentes características de los pacientes<sup>9</sup>. Habitualmente los RHT subestiman el número de casos, en mayor o menor medida en función del nivel de cobertura del hospital y del acceso de la población de referencia. Ello viene dado por diversos factores: el número de hospitales en el área y el grado de cobertura del servicio autonómico de salud. El CAULE es el único hospital del área y el Servicio Castellano y Leonés de Salud (Sacyl) tiene una cobertura cercana al 94%, además el servicio de anatomía patológica diagnóstica incluso a ciudadanos que tienen coberturas privadas o mutuales diferentes del Sacyl. Todo ello nos lleva a pensar que son pocos los casos de CCR que no son diagnosticados o atendidos en el mismo; el de algunos mutualistas de MUFACE, ISFAS o con coberturas privadas y un número de casos desconocido que se

diagnostican y tratan en hospitales fuera del área de salud. En cualquier caso, las tasas de incidencia observadas sí nos pueden dar una idea de la incidencia mínima del área y de la tendencia temporal de la misma.

El análisis de las diferentes localizaciones, colon distal y proximal y recto, podría verse afectado por la mejora en la calidad del registro, de manera que el aumento de la incidencia de determinadas localizaciones en realidad estuviera mostrando un incremento del número de casos correctamente filiados en lo referente a localización. El análisis de las formas no especificadas muestra que este fenómeno puede haber sobrestimado ligeramente las tendencias pero no afectar a las principales conclusiones, sobre todo en cuanto al mayor incremento observado en los casos que afectaban al colon proximal.

El CCR presenta un problema de salud pública de primera magnitud en el ASL y su incidencia parece estar en el rango medio-alto de lo estimado para España, que en el caso del CR es de las más elevadas. La distribución por edad y sexo muestra una preponderancia del mismo en los hombres y su incidencia se incrementa de manera notoria a partir de los 50 años en hombres y mujeres. La tendencia observada es creciente en los últimos 15 años a pesar de contar con estrategias eficaces de prevención y control, especialmente en el caso del colon proximal. Las diferencias en la distribución geográfica y el exceso de riesgo observado en algunos municipios obligan a prestar una especial atención a los mismos.

## Financiación

El artículo ha sido financiado con recursos propios del Grupo de Investigación en Salud Comunitaria de la Universidad de León.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A Ignacio Prieto Sarro del Servicio de Cartografía de la Universidad de León y a todo el personal del Registro Hospitalario de Tumores del Centro Asistencial Universitario de León y en especial a la Dra. Teresa Ribas Ariño.

## Bibliografía

1. International Agency for Research on Cancer. World Cancer Report 2008. Lyon:International Agency for Research on Cancer;2008.
2. Center MM, Jemal A, Smith RA, Ward E. Worldwide variations in colorectal cancer. *CA Cancer J Clin* 2009; 59:366-78.
3. Ferlay J, Parkin DM, Steliarova-Foucher E. Estimates of cancer incidence and mortality in Europe 2008. *Eur J Cancer* 2010; 46:765-781.
4. Cabanes A, Pérez-Gómez B, Aragonés N, Pollán M, López-Abente G. La situación del cáncer en España, 1975-2006. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2009.
5. López-Abente G, Ardanaz E, Torrella-Ramos A, Mateos A, Delgado-Sanz C, Chirlaque MD; et al. Changes in colorectal

- cancer incidence and mortality trends in Spain. *Ann Oncol* 2010; Suppl 3:iii76-82.
6. Jorquera F, Ribas T, Malagón R, Domínguez A, Espinel J, Olcoz JL. Incidencia de los tumores digestivos en el Área de Salud de León en el quinquenio 1993-1997: alta incidencia del carcinoma colorrectal. *Gastroenterol Hepatol* 2000; 23: 328-32.
  7. Naveiro JC, Peral A, Díez A, González FA, Burón JL. Incidencia y riesgo de cáncer en el área sanitaria de León. *Oncología*. 2001;24:21-8.
  8. Lopez-Abente G, Ramis R, Pollán M, Aragonés N, Pérez-Gómez B, Gómez-Barroso D, et al. Atlas municipal de mortalidad por cáncer en España 1989-1998. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2006.
  9. Grupo Nacional Multidisciplinar de Registros Hospitalarios de Tumores. Manual de procedimientos en los Registros Hospitalarios de Tumores. Málaga: Sociedad Española de Anatomía Patológica; 2007.
  10. Instituto Nacional de Estadística. INEbase, población por municipios desagregada por sexo y edad (grupos quinquenales); 1991, 1996, 1998 y de 1999 a 2008. Disponible en: <http://www.ine.es>.
  11. Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Stat Math*. 1991;43:1-59.
  12. Richardson S, Thomson A, Best N, Elliott P. Interpreting posterior relative risk estimates in disease-mapping studies. *Environ Health Perspect*. 2004;112:1016-25.
  13. Rue H, Martino S, Chopin N. Approximate bayesian inference for latent gaussian models using integrated nested laplace approximations (with discussion). *J Royal Statist Soc Series B*. 2009;61:319-92.
  14. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2010.
- Disponible en: <http://www.R-project.org/> consultado en Marzo de 2011.
15. Béjar L, Gili M, Díaz V, Ramírez G, López J, Cabanillas JL, et al. Incidence and mortality by colorectal cancer in Spain during 1951-2006 and its relationship with behavioural factors. *Eur J Cancer Prev*. 2009;18:436-44.
  16. Parkin DM, Olsen AH, Sasieni P. The potential for prevention of colorectal cancer in the UK. *Eur J Cancer Prev*. 2009;18: 179-90.
  17. Gili M, Cabanillas JL, Béjar L. Mortalidad evitable y cáncer de colon y recto. *Gac Sanit*. 2007;21:176-7.
  18. Shin A, Joo J, Bak J, Yang HR, Kim J, Park S, et al. Site-specific risk factors for colorectal cancer in a Korean population. *PLoS One*. 2011;6:e23196.
  19. Magalhães B, Peleteiro B, Lunet N. Dietary patterns and colorectal cancer: systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer Prev*. 2012;21:15-23.
  20. Aleksandrova K, Jenab M, Boeing H, Jansen E, Bueno-de-Mesquita HB, Rinaldi S, et al. Circulating C-reactive protein concentrations and risks of colon and rectal cancer: a nested case-control study within the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Epidemiol*. 2010;172:407-18.
  21. Cheng L, Eng C, Nieman LZ, Kapadia AS, Du XL. Trends in colorectal cancer incidence by anatomic site and disease stage in the United States from 1976 to 2005. *Am J Clin Oncol*. 2011;34:573-80.
  22. Chauvenet M, Cottet V, Lepage C, Jooste V, Faivre J, Bouvier AM. Trends in colorectal cancer incidence: a period and birth-cohort analysis in a well-defined French population. *BMC Cancer*. 2011;11:282.
  23. Jorquera F, Ribas T, Malagón R. Incidencias y distribución del cáncer de colon en el Área de Salud de León. *Revista de Atención Primaria Área de Salud de León*. 1999;5:18-25.