



## CAMBIOS EN LOS PATRONES DIETÉTICOS Y TENDENCIAS DE INCIDENCIA DE CÁNCER COLORRECTAL EN SEIS PAÍSES AMERICANOS DURANTE 1975-2002

*CHANGES IN DIETARY HABITS AND TRENDS IN COLORECTAL CANCER INCIDENCE IN SIX AMERICAN COUNTRIES DURING 1975-2002*

Béjar Prado Luis María <sup>1</sup>  
Infantes Martínez Beatriz <sup>2</sup>

Correspondencia: lmbprado@us.es

Recibido para evaluación: agosto – 15 – 2010. Aceptado para publicación: febrero – 15 – 2011

### RESUMEN

**Objetivos:** este estudio analiza la incidencia de cáncer colorrectal en seis países americanos en las últimas décadas y su relación con cambios en los hábitos dietéticos.

**Métodos:** las tasas de incidencia ajustadas, según sexos, se obtuvieron por país de Internacional Agency for Research on Cáncer, 1975-2002.

Los consumos anuales *per capita* de distintas variables dietéticas se obtuvieron de Food and Agriculture Organization of United Nations, 1965-2007.

Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para las tasas de incidencia según sexo y las distintas variables de la dieta con retardo de diez años.

**Resultados:** se observan dos situaciones distintas en relación al cáncer colorrectal. Por un lado, países con tasas de incidencia relativamente pequeñas pero con tendencias lineales de las mismas crecientes en ambos sexos: Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador. Por otro lado, países con tasas de incidencia relativamente elevadas pero con tendencias lineales de las mismas decrecientes, en Canadá (sólo en mujeres) y, en ambos sexos, en USA.

**Conclusión:** para que la situación de Canadá y USA no se repita en el resto de países, revertiendo las tendencias de incidencia del cáncer colorrectal, en ambos sexos, sin esperar a alcanzar valores tan elevados, es necesaria la aplicación de medidas de Promoción de la Salud que promuevan hábitos dietéticos saludables en Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador de forma urgente, considerando el desfase temporal necesario de diez-quince años para que los cambios en la exposición a factores de riesgo y protección modifiquen la incidencia del tumor. **Rev.cienc.biomed.2011; 2 (1): 27-36**

### PALABRAS CLAVE

Alcohol. Cáncer colorrectal. Dieta. Epidemiología. Incidencia.

<sup>1</sup> Profesor del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla. España.

<sup>2</sup> Licenciada en Farmacia. Estudiante de Pregrado. Universidad de Sevilla. España.

## SUMMARY

**Aims:** the aim of this study is to analyze colorectal cancer incidence in six American countries in the last decades and its relationship with changes in the dietary habits of the population.

**Methods:** incidence rates, adjusted to worldwide population and according to genders, were obtained for each country from the International Agency for Research on Cancer, 1975-2002.

Annual per capita consumption of different food was obtained from the Food and Agriculture Organization of United Nations, 1965-2007.

Pearson's correlation coefficients were calculated for incidence rates, according to genders and dietary variables using ten-year delay intervals.

**Results:** two different situations are observed in relation to colorectal cancer. On one hand, countries with relatively small incidence rates but increasing lineal trends, in both genders, such as Brazil, Colombia, Costa Rica and Ecuador and, on the other hand, countries with relatively high incidence rates but decreasing lineal trends, such as Canada (only in women) and USA, in both genders.

**Conclusion:** in order to avoid the situation observed in Canada and the USA in other countries, reverting the trend for colorectal cancer incidence rates in both genders has become an important issue, by means of the implementation of Health Promotion measures before reaching such elevated incidence rates. These measures must be oriented towards the promotion of healthy dietary habits in Brazil, Colombia, Costa Rica and Ecuador, considering the minimal time span of ten-fifteen years between changes in the exposure to risk and protective factors and the effects upon the incidence of the tumour. **Rev.cienc.biomed.2011; 2 (1): 27-36**

## KEYWORDS

Colorectal cancer. Epidemiology. Incidence. Diet. Alcohol.

## INTRODUCCIÓN

Los últimos datos disponibles en los Registros de Cáncer supervisados por Internacional Agency for Research on Cancer (I.A.R.C.) a nivel americano muestran que, en varones, el cáncer colorrectal es el tercer tumor de mayor incidencia en Canadá, Costa Rica y USA; el cuarto en Brasil y Colombia; y el sexto en Ecuador. En mujeres, este tumor ocupa el segundo lugar en cuanto a incidencia en USA; el tercero en Brasil y Canadá; el cuarto en Colombia y Costa Rica; y el octavo en Ecuador (1).

Las variaciones en la incidencia de cáncer colorrectal en estos seis países son acentuadas. En 2002, en varones, la diferencia en las tasas ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal entre Ecuador (país de menor incidencia) y Canadá (país de mayor incidencia) es de 35,9 puntos, representando una variación del 569,8%, mientras que en mujeres, realizando la misma comparativa, la diferencia es de 21,2 puntos entre Ecuador y Canadá, de nuevo países de

menor y mayor incidencia, respectivamente, representando una variación del 255,4%.

Estos grandes contrastes geográficos a nivel americano son consecuencia probablemente de las enormes diferencias en las exposiciones a los distintos factores de riesgo y protección del cáncer colorrectal (2).

Numerosos estudios epidemiológicos han identificado diversos factores conductuales de riesgo y protección del cáncer colorrectal. Factores de riesgo como el consumo excesivo de alcohol (8,9) y de carne roja (10-12), el bajo consumo de hortalizas y folatos (13-15), el tabaquismo (16,17), el estilo de vida sedentario, el sobrepeso, la obesidad (18,19), la diabetes (20) y la corta duración y mala calidad del sueño (21), y factores de protección como la ingesta de pescado (11,12), la terapia hormonal sustitutiva (22), el uso de anticonceptivos orales (23), el consumo de calcio (24), los niveles altos de masa ósea (25) y el ejercicio físico (26,27). En cuanto al consumo de fibra dietética, los resultados de diversos estudios

epidemiológicos han sido inconsistentes (28,29). Respecto a la grasa animal, un meta-análisis de trece estudios de casos y controles concluye que no se relaciona con el riesgo de cáncer de colon después del ajuste de la energía total (30).

Un hecho destacado es que muchos de los factores relacionados con este tumor están asociados al comportamiento de las personas y que, por tanto, son potencialmente evitables o modificables. Diversos estudios han demostrado que cambios en la exposición a estos factores influyen en la incidencia de cáncer colorrectal (3-7).

Trabajos previos analizan el posible efecto de variaciones en la exposición a determinadas variables conductuales sobre la aparición de cáncer colorrectal utilizando un diseño ecológico, aunque limitando su estudio a un determinado país, como por ejemplo Japón o España (31,32). El presente trabajo pretende un análisis más amplio, en el que se incluyen a seis países, que no sólo proporcione, para cada país, un análisis del posible efecto de las variables dietéticas más relevantes en relación al cáncer colorrectal, sino que además permita una comparativa entre las situaciones de cada uno de ellos, facilitando, a su vez, una visión global de la realidad del continente americano.

## MÉTODOS

Las tasas de incidencia anuales ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal (códigos C18-C21, décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (C.I.E.) para varones y mujeres, se obtuvieron de I.A.R.C. (1), específicamente de "IARC Cancer Epidemiology Database" y, dentro de ellas, haciendo uso de la base de datos "CI5 Cancer Incidence in Five Continents", seleccionando concretamente aquella base de datos que contiene la incidencia anual para distintos Registros de Cáncer y periodos "CI5plus". Las tasas se recogen, dentro del periodo 1975-2002, desde el primer año con datos accesibles del Registro de Cáncer de cada país hasta el año 2002, último año disponible en el momento de la realización de este estudio. Las tasas anuales de incidencia de cáncer

colorrectal según sexos se representan gráficamente en escala logarítmica.

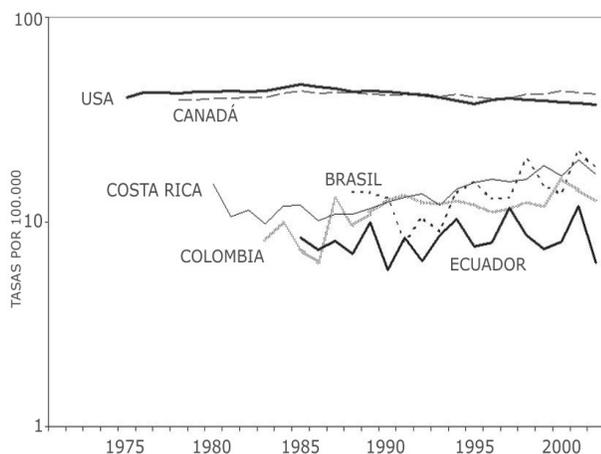
Los datos procedentes de I.A.R.C. corresponden a Registros de Cáncer locales, que cubren áreas concretas dentro del país, como Brasil (Goiania), Colombia (Cali) y Ecuador (Quito); Registros de Cáncer centrales, que reúnen y homogenizan la información de varios Registros de Cáncer locales, como Canadá (Alberta, British Columbia, Manitoba, New Brunswick, Newfoundland, Nova Scotia, Ontario, Prince Edward Island and Saskatchewan) y USA (Atlanta, Connecticut, Detroit, Iowa, Los Angeles, New Mexico, New Orleans, San Francisco, Seattle and Utah); y Registros de Cáncer nacionales, que dan cobertura a toda la población del país, como Costa Rica (1).

Los consumos anuales *per capita* de alcohol puro, cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado se obtuvieron en el periodo 1965-2007 de Food and Agriculture Organization of United Nations (F.A.O.) (33), a partir de las estadísticas de dicha organización contenidas en la base de datos "FAOSTAT", concretamente seleccionando "Suministro Alimentario", especificando la opción "Cultivos Primarios Equivalentes" para alimentos de origen vegetal y "Ganadería y Pesca Equivalente Primario" para los alimentos de origen animal. Los datos de consumo durante el periodo de estudio se muestran para cada país en intervalos de cinco años.

Se calcularon los coeficientes de regresión lineal (R) para las tasas de incidencia, según sexos, así como para el consumo de cada tipo de alimento y país a lo largo del periodo de estudio. Por otro lado, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para las tasas, según sexo, y las distintas variables de la dieta con un intervalo de retardo de diez años, es decir, las tasas de incidencia anuales ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal, para varones y mujeres, se correlacionan con los datos de consumo anual *per capita* diez años atrás según el periodo disponible para cada país en estudio. El análisis estadístico se realizó con Stata 10.0 StataCorp LP, Texas, USA.

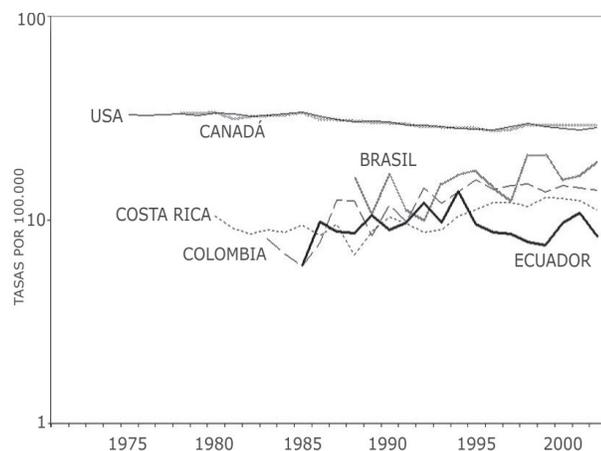
## RESULTADOS

Las tasas de incidencia anuales ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal se representan, en varones, en la Figura N° 1 y, en mujeres, en la Figura N° 2, para Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Ecuador y USA, según el periodo disponible para cada uno de los países.



**Figura N° 1.**

Tasas de incidencia anuales ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal, varones. Brasil (1988-2002), Canadá (1978-2002), Colombia (1983-2002), Costa Rica (1980-2002), Ecuador (1985-2002) y USA (1975-2002).



**Figura N° 2.**

Tasas de incidencia anuales ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal, mujeres. Brasil (1988-2002), Canadá (1978-2002), Colombia (1983-2002), Costa Rica (1980-2002), Ecuador (1985-2002) y USA (1975-2002).

En Canadá, Costa Rica y USA las tasas de incidencia en varones son superiores a las de mujeres a lo largo de todo el periodo de estudio. En Brasil, Colombia y Ecuador las tasas de incidencia en mujeres superan a las de varones en varios años; en Brasil en once de los quince años que componen el periodo de estudio (1988, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000 y 2002); en Colombia en diez de los veinte años (1986, 1988, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2002); y en Ecuador en catorce de los dieciocho años (1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999, 2000 y 2002).

La tendencia lineal en las tasas de incidencia en el periodo de estudio es creciente en Brasil (varones,  $R=0,53$ ; Mujeres,  $R=0,42$ ), Colombia (varones,  $R=0,28$ ; Mujeres,  $R=0,43$ ), Costa Rica (varones,  $R=0,34$ ; Mujeres,  $R=0,18$ ) y Ecuador (varones,  $R=0,07$ ; Mujeres,  $R=0,02$ ) y decreciente en USA (varones,  $R=-0,21$ ; mujeres,  $R=-0,24$ ). En Canadá, es creciente en varones y decreciente en mujeres (varones,  $R=0,07$ ; Mujeres,  $R=-0,23$ ). En Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador, países cuyas tasas de incidencia en ambos sexos presentan tendencias lineales ascendentes, la pendiente de éstas es mayor en varones en comparación con las mujeres, excepto en Colombia donde se revierte la situación.

A lo largo de los distintos periodos de estudio para cada país, se produce una variación anual promedio en las tasas de incidencia en varones y mujeres, respectivamente, del 2,21% y 1,53% en Brasil, 0,27% y -0,52% en Canadá, 2,99% y 3,77% en Colombia, 0,53% y 0,31% en Costa Rica, -1,47% y 2,25% en Ecuador y -0,29% y -0,51% en USA.

Los consumos anuales *per capita* de alcohol puro, cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado y sus coeficientes de regresión lineal se muestran en la Tabla N° 1.

**Tabla N° 1.**  
**Consumo anual *per capita* de alcohol puro en Litros y de cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja y pescado en Kilogramos, a intervalos de cinco años por países. Periodo 1965-2005.**

<b>BRASIL</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	1,59	1,76	1,93	2,33	2,61	3,08	3,90	4,33	4,13	0,1
Cereales	91,84	97,52	101,08	112,00	114,96	107,80	103,35	98,93	117,80	0,3
Frutas	79,44	93,63	84,52	94,35	110,13	90,14	107,93	109,76	99,42	0,6
Hortalizas	24,18	24,48	26,00	30,13	31,27	34,33	38,68	37,58	43,69	0,5
Legumbres	25,50	21,38	19,13	15,92	15,76	13,72	13,52	16,78	15,64	-0,2
Carne de ave	2,65	3,95	5,10	10,08	9,22	14,15	22,93	29,65	27,55	0,7
Carne roja	24,41	26,25	26,73	30,89	28,50	35,25	46,13	49,45	46,97	0,6
Pescado	5,11	7,37	8,08	6,60	6,63	5,80	6,10	6,03	6,00	0,0
<b>CANADÁ</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	4,79	5,76	6,80	6,36	6,05	5,81	6,01	6,31	6,74	0,0
Cereales	100,96	88,95	88,32	86,88	92,79	89,33	96,96	118,61	119,07	0,7
Frutas	88,17	83,54	102,05	116,56	113,60	111,70	120,13	126,06	129,08	1,0
Hortalizas	83,87	82,92	94,39	96,33	109,55	116,89	119,05	120,23	118,97	1,2
Legumbres	2,78	2,02	1,45	2,27	1,34	3,94	6,40	7,86	7,06	0,1
Carne de ave	16,40	20,17	18,39	22,08	24,34	27,75	30,41	35,94	36,62	0,5
Carne roja	69,63	72,99	77,05	75,61	72,04	64,06	63,30	65,33	58,61	-0,3
Pescado	13,38	14,01	15,58	20,82	19,68	23,60	22,70	23,93	23,60	0,3
<b>COLOMBIA</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	2,51	2,20	2,77	2,55	2,96	3,21	2,89	3,03	3,35	0,0
Cereales	78,90	74,19	76,13	84,04	85,21	89,12	95,94	108,03	104,81	0,8
Frutas	88,54	95,01	95,49	95,64	80,11	79,22	102,06	107,99	108,06	0,4
Hortalizas	27,25	35,34	38,18	45,30	43,76	38,04	30,16	39,50	37,21	0,1
Legumbres	4,39	4,36	5,27	5,66	5,98	6,93	6,61	7,57	7,44	0,1
Carne de ave	2,25	2,16	2,63	4,06	5,06	8,99	15,63	13,50	18,42	0,4
Carne roja	24,38	22,50	22,94	25,11	23,42	26,09	23,08	21,49	21,25	-0,1
Pescado	2,80	2,54	2,92	3,70	3,06	2,86	4,76	4,85	5,70	0,1
<b>COSTA RICA</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	2,23	2,12	2,17	3,09	3,51	3,90	3,86	3,78	3,61	0,1
Cereales	101,88	101,20	100,26	113,15	108,41	106,72	105,28	106,54	96,99	0,2
Frutas	88,69	94,95	97,93	77,84	82,91	147,27	102,24	156,78	152,07	1,4
Hortalizas	18,23	19,45	20,14	19,48	22,27	30,30	29,73	36,40	34,53	0,6
Legumbres	13,29	11,67	9,60	8,78	8,56	11,85	11,11	10,72	10,57	0,0
Carne de ave	1,56	1,53	1,54	4,27	7,24	13,93	16,92	18,07	20,39	0,5
Carne roja	21,96	19,14	21,85	25,96	32,07	26,86	25,78	24,29	22,37	0,1
Pescado	2,52	4,11	5,93	6,97	5,71	5,66	4,67	6,37	7,69	0,1
<b>ECUADOR</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	0,89	0,93	1,73	2,16	1,53	1,28	1,46	0,79	1,45	0,0
Cereales	78,66	81,59	75,85	81,58	74,15	89,39	92,14	99,88	92,49	0,5
Frutas	210,76	184,44	198,32	205,31	148,28	164,49	166,54	206,56	156,97	-0,6
Hortalizas	69,27	43,41	31,48	26,79	30,70	29,54	22,90	22,75	24,88	-0,9
Legumbres	13,66	11,13	7,09	4,58	3,31	3,34	4,32	4,16	3,26	-0,2
Carne de ave	1,27	1,55	1,90	2,54	4,84	6,82	9,38	15,47	16,20	0,4
Carne roja	15,54	16,63	16,64	17,77	17,51	17,08	21,50	23,97	29,54	0,3
Pescado	6,18	7,41	9,57	12,41	10,17	5,94	7,39	5,90	4,49	0,0
<b>USA</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>R</b>
Alcohol	5,48	6,70	7,60	8,70	8,39	7,68	7,08	7,10	8,11	0,0
Cereales	84,49	80,08	84,61	87,03	93,40	108,42	122,54	115,37	109,00	0,9
Frutas	76,29	88,65	101,07	110,78	109,70	118,39	110,09	123,94	110,01	0,9
Hortalizas	90,73	95,01	106,23	102,56	112,14	116,44	121,66	127,51	117,58	0,8
Legumbres	3,21	3,13	3,44	2,98	3,26	3,28	3,93	4,24	4,65	0,0
Carne de ave	18,11	21,48	21,19	26,46	30,77	39,38	43,13	46,83	51,82	0,9
Carne roja	74,64	83,45	80,08	81,22	79,28	72,42	73,10	72,81	71,17	-0,2
Pescado	12,85	14,52	14,14	15,42	19,05	21,05	21,72	21,66	23,85	0,3

En los países analizados, los alimentos de mayor consumo son de origen vegetal, básicamente cereales y frutas. En Ecuador, el alimento mayoritario, muy por encima del resto a lo largo de todo el periodo de estudio, lo constituyen las frutas. En Brasil, Colombia y Costa Rica se alternan como alimento de mayor ingesta cereales y frutas. Las legumbres representan el alimento de origen vegetal de menor consumo en todos los países analizados, aunque hay que destacar la elevada ingesta de este tipo de alimentos en Brasil a lo largo de todo el periodo de estudio con consumos anuales incluso por encima de los veinte Kg/persona en determinados años.

Entre los alimentos de origen animal, el de mayor consumo lo constituye la carne roja, seguida de carne de ave y pescado. A lo largo de los últimos años, el consumo de pescado está sensiblemente por debajo de los consumos de carne roja y carne de ave, mientras que carne roja y carne de ave han acercado sus valores de ingesta, quedando prácticamente al mismo nivel en países como Colombia y Costa Rica.

La tendencia lineal en el consumo de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y hortalizas) es creciente en todos los países, excepto en Ecuador (cereales,  $R=0,5$ ; frutas,  $R=-0,6$ ; hortalizas,  $R=-0,9$ ). El consumo de legumbres se mantiene prácticamente constante a lo largo del periodo de estudio en Costa Rica y USA; decrece en Brasil y Ecuador y (a pesar de lo cual Brasil mantiene un elevado consumo); y aumenta en Canadá y Colombia.

En referencia al consumo de carne roja, presenta una tendencia lineal ascendente en Brasil, Costa Rica y Ecuador; decreciente en Canadá, Colombia y USA. La variabilidad en las tendencias lineales de carne roja desaparece al considerar la carne de ave con tendencias lineales ascendentes considerables en todos los países. En referencia al consumo de pescado, se observa una tendencia lineal ascendente en Canadá, Colombia, Costa Rica y USA, permaneciendo prácticamente constante en Brasil y Ecuador.

En cuanto al consumo de alcohol, la tendencia

lineal es ligeramente creciente únicamente en Brasil y Costa Rica, sin variaciones importantes en el resto de países. Aunque el incremento en términos absolutos ha sido suave, destaca Brasil, en términos relativos, donde el consumo de alcohol a lo largo del periodo de estudio ha aumentado más del doble.

La Tabla Nº 2 muestra los coeficientes de correlación de Pearson establecidos entre las variables de estudio según sexos.

En varones, los coeficientes de correlación presentan valores positivos, en relación al consumo de alcohol, en cuatro de los seis países; al consumo de cereales, en cuatro; al consumo de frutas, en tres; al consumo de hortalizas en cuatro; al consumo de legumbres en tres; al consumo de carne de ave en cinco; al consumo de carne roja en cinco; y al consumo de pescado en uno. En mujeres, los coeficientes de correlación presentan valores positivos, en relación al consumo de alcohol, en cuatro de los seis países; al consumo de cereales, en dos; al consumo de frutas, en dos; al consumo de hortalizas en dos; al consumo de legumbres en tres; al consumo de carne de ave en tres; al consumo de carne roja en seis; y al consumo de pescado en uno.

Se pretende profundizar en la interpretación de los valores correspondientes a los coeficientes de correlación de Pearson (Tabla Nº 2), y para ello se va a seleccionar a Colombia y, en concreto, a varones. El coeficiente de correlación de Pearson de las tasas de incidencia ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal y de consumo *per capita* de alcohol puro es 0,24. Este valor se interpreta como que entre ambas variables existe una correlación positiva débil. Este mismo hecho se puede indicar al correlacionar las tasas de incidencia de cáncer colorrectal y la carne roja ( $R=0,28$ ). Sin embargo, entre las tasas de incidencia del tumor y cereales, legumbres y carne de ave se establecen correlaciones positivas sensiblemente más fuertes que en los casos anteriores (cereales,  $R=0,67$ ; legumbres,  $R=0,67$ ; carne de ave,  $R=0,60$ ).

Tabla N° 2. Coeficientes de correlación de Pearson de las tasas de incidencia ajustadas a la población mundial por 100.000 de cáncer colorrectal y variables de la dieta con un retardo de diez años, varones y mujeres, por países. Alcohol puro (Litros/persona/año). Cereales, frutas, hortalizas, legumbres, carne de ave, carne roja, pescado (Kg/persona/año).									
Varones									
n		Alcohol	Cereales	Frutas	Hortalizas	Legumbres	Carne de ave	Carne roja	Pescado
<sup>f</sup> 15	<b>Brasil</b>	0,72	-0,49	0,60	0,69	-0,37	0,57	0,60	-0,48
<sup>b</sup> 25	<b>Canadá</b>	0,31	0,03	0,47	0,52	0,18	0,27	-0,05	0,45
<sup>d</sup> 20	<b>Colombia</b>	0,24	0,67	-0,47	-0,27	0,67	0,60	0,28	-0,28
<sup>c</sup> 23	<b>Costa Rica</b>	0,71	0,53	0,58	0,82	0,14	0,88	0,38	-0,37
<sup>e</sup> 18	<b>Ecuador</b>	-0,24	0,17	-0,48	0,01	-0,34	0,23	0,13	-0,07
<sup>a</sup> 28	<b>USA</b>	-0,12	-0,79	-0,48	-0,50	-0,15	-0,79	0,77	-0,77
Mujeres									
n		Alcohol	Cereales	Frutas	Hortalizas	Legumbres	Carne de ave	Carne roja	Pescado
<sup>f</sup> 15	<b>Brasil</b>	0,53	-0,50	0,56	0,44	-0,41	0,41	0,45	-0,47
<sup>b</sup> 25	<b>Canadá</b>	0,25	-0,07	-0,84	-0,84	-0,40	-0,75	0,42	-0,77
<sup>d</sup> 20	<b>Colombia</b>	0,38	0,69	-0,57	-0,18	0,68	0,66	0,11	-0,25
<sup>c</sup> 23	<b>Costa Rica</b>	0,58	0,62	0,51	0,71	0,24	0,77	0,45	-0,40
<sup>e</sup> 18	<b>Ecuador</b>	-0,15	-0,18	-0,36	-0,31	-0,19	-0,02	0,03	0,38
<sup>a</sup> 28	<b>USA</b>	-0,63	-0,79	-0,82	-0,76	0,07	-0,87	0,61	-0,87

- <sup>a</sup> Consumos anuales en el periodo 1965-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1975-2002.  
<sup>b</sup> Consumos anuales en el periodo 1968-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1978-2002.  
<sup>c</sup> Consumos anuales en el periodo 1970-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1980-2002.  
<sup>d</sup> Consumos anuales en el periodo 1973-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1983-2002.  
<sup>e</sup> Consumos anuales en el periodo 1975-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1985-2002.  
<sup>f</sup> Consumos anuales en el periodo 1978-1992 se correlacionan con las tasas de incidencia anuales en el periodo 1988-2002.

Por el contrario, con respecto al consumo de frutas, hortalizas y pescado las correlaciones con las tasas de cáncer colorrectal son negativas, débiles en el caso de hortalizas ( $R=-0,27$ ) y pescado ( $R=-0,28$ ), y de mayor intensidad para las frutas ( $R=-0,47$ ).

Esta misma dinámica se mantiene al analizar el resto de valores de la Tabla N° 2 para mujeres, así como para el resto de países.

## DISCUSIÓN

En distintos países a nivel mundial se ha constatado el aumento de la supervivencia por cáncer colorrectal en el periodo de estudio, debido, en parte, a una mayor difusión de los protocolos específicos de cáncer *in situ*, a la quimioterapia adyuvante, a la radioterapia preoperatoria y al uso generalizado de la escisión mesorrectal para disminuir las recidivas locales en el cáncer rectal. Esto se traduce en algunos países en una disminución en la tendencia de la mortalidad (34-38). Los programas de cribado del cáncer colorrectal han sido poco

frecuentes a nivel mundial durante este período y, por tanto, es poco probable que hayan tenido un efecto importante sobre la supervivencia (39).

En contraposición, la tendencia general en la incidencia a nivel americano es creciente. De hecho, en cuatro de los seis países analizados en este estudio las tendencias lineales en ambos sexos son crecientes, y en tres de ellos con pendientes mayores en varones que en mujeres. Esto pone de manifiesto que cada año el número de personas diagnosticadas en el continente americano por cáncer colorrectal es mayor.

El importante contraste en las tasas de incidencia observado según sexo, con un predominio de valores superiores para varones en comparación con mujeres, puede ser efecto de una mayor exposición en varones a factores de riesgo relacionados con el estilo de vida como la dieta, pero también a otros como el tabaquismo, la vida sedentaria, el sobrepeso, la obesidad y la diabetes.

En un reciente estudio realizado en UK sobre el efecto de la modificación de cinco factores de riesgo conductuales, que engloban la reducción del consumo de carnes rojas, el aumento de la ingesta de frutas y hortalizas, un consumo por debajo de tres bebidas alcohólicas al día en varones, y dos en el caso de mujeres, treinta minutos de ejercicio cinco días a la semana y el control del peso corporal, los investigadores llegaron a la conclusión que estas intervenciones explicarían la disminución de las tasas de cáncer colorrectal en la actualidad y en las proyecciones de futuro de ese país, señalando beneficios en término de muertes evitables probablemente mayores que con la aplicación de programas nacionales de cribado y mejoras en el tratamiento (3).

Se estima que en varones de mediana edad el porcentaje de riesgo atribuible de cáncer de colon a seis factores de riesgo, incluyendo consumo de carne roja, bajo consumo de ácido fólico, consumo de alcohol, obesidad, inactividad física y tabaquismo a edad temprana, es del 71% (4).

A nivel americano se observan dos situaciones muy distintas en relación al cáncer colorrectal. Por un lado, la de aquellos países con tasas de incidencia relativamente pequeñas pero con tendencias lineales de las mismas crecientes en ambos sexos, son los casos de Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador. Por otro lado, la de aquellos países con tasas de incidencia relativamente elevadas, con tendencias lineales de las mismas decrecientes en ambos sexos, en USA, y decreciente pero sólo en mujeres, en Canadá.

En Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador la ingesta de cereales y frutas es importante; el consumo de legumbres está muy por encima de los de Canadá y USA; el consumo de carne roja es bajo y el de alcohol escaso; lo que contribuye a explicar las relativamente bajas tasas de incidencia del cáncer colorrectal. Mientras, el consumo de carne roja presenta tendencias lineales crecientes en Brasil, Costa Rica y Ecuador; el consumo de legumbres describe una tendencia lineal decreciente en Brasil y Ecuador; la tendencia lineal en el consumo de alcohol es

ligeramente creciente en Brasil y Costa Rica; lo que sería consecuente con las tendencias lineales crecientes en las tasas de incidencia de este tipo de tumor.

En Canadá y USA se observa un exiguo consumo de legumbres; una ingesta de carne roja elevada; unos consumos de pescado y carne de ave escasos; una ingesta de alcohol destacada; lo que contribuye a explicar las relativamente elevadas tasas de incidencia del cáncer colorrectal. Mientras, ambos países experimentan aumentos considerables en los consumos de cereales, frutas, hortalizas, carne de ave y pescado; en legumbres destaca el incremento en Canadá; en cuanto a la tendencia lineal de la ingesta de carne roja, es decreciente en ambos países; el consumo de alcohol se mantiene prácticamente constante tanto en Canadá como en USA; lo que estaría en concordancia con las tendencias lineales decrecientes en las tasas de incidencia de este tipo de tumor.

Estudios previos que analizan el posible efecto de determinadas variables conductuales sobre la aparición del cáncer colorrectal a través de estudios ecológicos, aunque centrados en un único país como Japón y España, concluyen que los resultados encontrados apoyan las evidencias epidemiológicas en cuanto a que determinados hábitos alimentarios, como un excesivo consumo de carnes rojas (31,32) y de alcohol y una reducida ingesta de carne de ave, cereales, frutas, hortalizas y legumbres son importantes determinantes de riesgo para este tipo de tumor (32).

En definitiva, la evolución en el consumo de las distintas variables de la dieta estudiadas contribuye a explicar las tendencias de las tasas de incidencia experimentadas en distintos países americanos. Por tanto, para que la situación de Canadá y USA no se repita en el resto de países estudiados, y se reviertan las tendencias de incidencia del cáncer colorrectal, en ambos sexos, sin esperar a alcanzar unos valores de incidencia tan elevados, es necesaria la aplicación de medidas legislativas y educativas en materia de Promoción de la Salud que promuevan hábitos dietéticos saludables en Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador. Estas

medidas, que deben estar diseñadas y ser respetuosas de acuerdo a las características demográficas, económicas, sociales y culturales de cada país, deben aplicarse de forma urgente (32) partiendo del desfase temporal necesario de diez a quince años para que los cambios en la exposición a los factores de

riesgo y protección modifiquen la incidencia del tumor.

**CONFLICTOS DE INTERÉS:** ninguno declarado.

**FINANCIACIÓN:** recursos propios de los autores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Internacional Agency for Research on Cancer. IARC Databases [Online] 2010 Oct 25. Available from URL <http://www-dep.iarc.fr/>
2. Parkin DM. International variation. *Oncogene* 2004;23:6329-6340.
3. Parkin DM, Olsen AH, Sasieni P. The potential for prevention of colorectal cancer in the UK. *Eur J Cancer Prev* 2009;18:179-190.
4. Platz EA, Willett WC, Colditz GA, et al. Proportion of colon cancer risk that might be preventable in a cohort of middle-aged US men. *Cancer Causes Control* 2000;11:579-588.
5. Moore HG. Colorectal cancer: what should patients and families be told to lower the risk of colorectal cancer? *Surg Oncol Clin N Am* 2010;19:693-710.
6. De Vries E, Soerjomataram I, Lemmens VE, et al. Lifestyle changes and reduction of colon cancer incidence in Europe: A scenario study of physical activity promotion and weight reduction. *Eur J Cancer*. 2010;46:2605-2616.
7. Gonzalez CA, Riboli E. Diet and cancer prevention: Contributions from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur J Cancer* 2010;46:2555-2562.
8. Cho E, Smith-Warner SA, Ritz J, et al. Alcohol intake and colorectal cancer: a pooled analysis of 8 cohort studies. *Ann Intern Med* 2004;140:603-613.
9. Ferrari P, Jenab M, Norat T, et al. Lifetime and baseline alcohol intake and risk of colon and rectal cancers in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2007;121:2065-2072.
10. Chao A, Thun MJ, Connell CJ. Meat consumption and risk of colorectal cancer. *JAMA* 2005;293:172-182.
11. English DR, MacInnis RJ, Hodge AM, et al. Red meat, chicken, and fish consumption and risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004;3: 1509-1514.
12. Norat T, Bingham S, Ferrari P, et al. Meat, fish, and colorectal cancer risk: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:906-916.
13. Terry P, Giovannucci E, Michels KB, et al. Fruit, vegetables, dietary fiber, and risk of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2001;93:525-533.
14. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003;78(Suppl.):559-569.
15. Aune D, Deneo-Pellegrini H, Ronco AL, et al. Dietary folate intake and the risk of 11 types of cancer: a case-control study in Uruguay. *Ann Oncol* 2010; doi:10.1093/annonc/mdq356.
16. Botteri E, Iodice S, Bagnardi V, et al. Smoking and colorectal cancer: a meta-analysis. *JAMA* 2008;300:2765-2778.
17. Botteri E, Iodice S, Raimondi S, et al. Cigarette smoking and adenomatous polyps: a meta-analysis. *Gastroenterology* 2008;134:388-395.
18. World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Policy and action for cancer prevention. Food, nutrition, and physical activity: a global perspective. Washington DC: AICR; 2009.
19. Larsson SC, Wolk A. Obesity and colon and rectal cancer risk: a meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr* 2007;86:556-565.
20. Larsson SC, Orsini N, Wolf A. Diabetes mellitus and risk of colorectal cancer: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:1679-1687.
21. Thompson CL, Larkin EK, Patel S, et al. Short duration of sleep increases risk of colorectal adenoma. *Cancer* 2010; doi:10.1002/cncr.25507.
22. Grodstein F, Newcomb PA, Stampfer MJ. Postmenopausal hormone therapy and the risk of colorectal cancer: a review and meta-analysis. *Am J Med* 1999;106:574-582.
23. Fernandez E, La Vecchia C, Balducci A, et al. Oral contraceptives and colorectal cancer risk: a metaanalysis. *Br J Cancer* 2001;84:722-727.
24. Cho E, Smith-Warner SA, Spiegelman D, et al. Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies (erratum published in *J Natl Cancer Inst* 2004;96:1724). *J Natl Cancer Inst* 2004;96:1015-1022.
25. Nock NL, Patrick-Melin A, Cook M, et al. Higher bone mineral density is associated with a decreased risk of colorectal adenomas. *Int J Cancer* 2010; doi:10.1002/ijc.25722.

26. Colditz GA, Samplin-Salgado M, Ryan CT, et al. Harvard Report on Cancer Prevention, Volume 5. Fulfilling the potential for cancer prevention: policy approaches. *Cancer Causes Control* 2002;13:199-212.
27. Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, et al. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2009;100:611-616.
28. Park Y, Hunter DJ, Spiegelman D, et al. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer: a pooled analysis of prospective cohort studies. *JAMA* 2005;294:2849-2857.
29. Baron JA. Dietary fiber and colorectal cancer: an ongoing saga. *JAMA* 2005;294: 2904-2906.
30. Howe GR, Aronson KJ, Benito E, et al. The relationship between dietary fat intake and risk of colorectal cancer -evidence from the combined analysis of 13 case-control studies. *Cancer Causes Control* 1997;8:215-228.
31. Kono S. Secular trend of colon cancer incidence and mortality in relation to fat and meat intake in Japan. *Eur J Cancer Prev* 2004;13:127-132.
32. Bejar L, Gili M, Diaz V, et al. Incidence and mortality by colorectal cancer in Spain during 1951-2006 and its relationship with behavioural factors. *Eur J Cancer Prev* 2009;18:436-444.
33. Food and Agriculture Organization of United Nations. FAOSTAT. Crops primary equivalent and livestock and fish primary equivalent consumption statistics, 1961-2007. [Online] 2010 Oct 25. Available from URL <http://faostat.fao.org/>
34. Gondos A, Bray F, Hakulinen T, et al. Trends in cancer survival in 11 European populations from 1990 to 2009: a model-based analysis. *Ann Oncol* 2009;20:564-573.
35. Micheli A, Ciampichini R, Oberaigner W, et al. The advantage of women in cancer survival: an análisis of EURO CARE-4 data. *Eur J Cancer* 2009;45:1017-1027.
36. Saltz LB. Adjuvant therapy for colon cancer. *Surg Oncol Clin N Am* 2010;19:819-827.
37. Kusters M, Valentini V, Calvo FA, et al. Results of European pooled analysis of IORT-containing multimodality treatment for locally advanced rectal cancer: adjuvant chemotherapy prevents local recurrence rather than distant metastases. *Ann Oncol* 2010;21:1279-1284.
38. Van Cutsem E, Oliveira J; ESMO Guidelines Working Group. Advanced colorectal cancer. ESMO clinical recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2009;20(Suppl. 4):61-63.
39. National Screening Unit [Online] 2010 Oct 25; Available from URL <http://www.nsu.govt.nz/other-screening-areas/818.asp>



## GRUPO DE INVESTIGACIÓN: BYME

LÍNEAS: Errores innatos del metabolismo. Factores de riesgo cardiovascular  
Email: [cialse@hotmail.com](mailto:cialse@hotmail.com)