

## ARTÍCULOS ORIGINALES

### REVISTA ARGENTINA DE SALUD PÚBLICA

FECHA DE RECEPCIÓN: 9 de noviembre de 2020

FECHA DE ACEPTACIÓN: 18 de marzo de 2021

FECHA DE PUBLICACIÓN: 3 de mayo de 2021

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Instituto Nacional del Cáncer y Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Rosario.

\*AUTOR DE CORRESPONDENCIA:

d.leandro1983@gmail.com

Registro Nacional de Investigaciones en Salud Nº: IS002212

## ANÁLISIS Y TENDENCIA DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER EN LA REGIÓN CENTRO DE ARGENTINA, 1992-2016

### *Cancer mortality analysis and trend in the Central Region of Argentina, 1992-2016*

\* Leandro Emanuel Duarte<sup>1</sup>. Médico especialista en Oncología Clínica.

Florencia Delgado<sup>1</sup>. Lic. en Sociología.

Carola Leticia Bertone<sup>2</sup>. Dra. en Demografía.

María Franci Sussan Alvarez<sup>2</sup>. Dra. en Demografía.

Néstor Di Leo<sup>1</sup>. Ingeniero Agrónomo.

Sergio Montico<sup>1</sup>. Ingeniero Agrónomo, Dr. en Ingeniería.

Alejandro Oliva<sup>1</sup>. Médico.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Rioja, Provincia de La Rioja, Argentina.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Villa María, Provincia de Córdoba, Argentina.

**RESUMEN.** INTRODUCCIÓN: El cáncer es una causa importante de mortalidad en el mundo; la Región Centro (RC) de Argentina concentra las mayores tasas del país. El objetivo del estudio fue describir las tasas de mortalidad por cáncer en la RC y su comportamiento en un período de tiempo prolongado. MÉTODOS: Se efectuó un estudio descriptivo. Se calcularon tasas de mortalidad por neoplasias malignas de cada quinquenio por sexo y ajustadas por edad, expresadas por 100 000 habitantes durante 1992-2016. Para las tendencias se aplicó el Porcentaje de Cambio Anual Estimado. La distribución espacial se realizó según quintiles de la distribución conjunta de períodos. RESULTADOS: Tanto las tasas provinciales como departamentales se encontraron por encima de las nacionales para su respectivo quinquenio (la más alta, en hombres de Entre Ríos en 1992-1996; la más baja, en mujeres de Córdoba en 2007-2011). Se observó una tendencia en descenso de las tasas provinciales para ambos sexos. Los departamentos mostraron un predominio de tendencias decrecientes. DISCUSIÓN: Las altas tasas de mortalidad encontradas en la RC ya habían sido observadas en la década del 80 y aún persisten. Se hallaron marcadas diferencias de la mortalidad entre las provincias, entre los departamentos y entre sexos. La graficación permitió resumir los hallazgos y observar un movimiento de la concentración de la mortalidad en la región, con localización en la frontera norte de Entre Ríos y Santa Fe al final del período.

**PALABRAS CLAVE:** Mortalidad; Cáncer; Tendencias; Análisis Espacial.

**ABSTRACT.** INTRODUCTION: Cancer is an important cause of mortality around the world; the Central Region (CR) of Argentina concentrates the highest rates in the country. The objective was to describe cancer mortality rates in the CR and their behavior over a long period of time. METHODS: A descriptive study was conducted. Mortality rates for malignant neoplasms were calculated by gender and adjusted by age for each five-year period, expressed per 100,000 population during 1992-2016. The Estimated Annual Percent Change was applied for trends. Spatial distribution was expressed by quintiles of joint distribution of periods. RESULTS: Both provincial and departmental rates were above the national rates for the same five-year periods (men from Entre Ríos province in 1992-1996 showed the highest rate, while women from Córdoba province in 2007-2011 showed the lowest one). Provincial rates showed a downward trend for both men and women. Departmental rates showed prevailing decreasing trends. DISCUSSION: High mortality rates in the CR had already been observed in the 1980s and still persist. Considerable differences in mortality between provinces, departments, and males and females were found. Findings were summarized through graphics, which showed a movement in the concentration of region mortality, located on the northern border of Entre Ríos and Santa Fe by the end of the period.

**KEY WORDS:** Mortality; Cancer; Trends; Spatial Analysis.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer integra el grupo de las enfermedades crónicas no transmisibles junto con las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y las enfermedades pulmonares crónicas, y en los últimos años se ha posicionado como una de las causas más importantes de mortalidad en el mundo. Se estima que en 2018 fue responsable de 9,5 millones de muertes, con más de las dos terceras partes ocurridas en países de ingresos bajos y medios<sup>1</sup>. El incremento de los factores de exposición, muchos de ellos relacionados con factores ambientales, y los procesos de transición epidemiológica y demográfica son algunos de los principales responsables de este fenómeno. Los estudios de mortalidad por cáncer han mostrado variaciones considerables entre las regiones y países, e incluso entre diferentes áreas geográficas en un mismo país.

Argentina está ubicada en un rango de mortalidad media-alta por cáncer, que es la segunda causa de muerte de manera persistente en el país y constituye el 19% del total de defunciones<sup>2</sup>. Esta mortalidad no es homogénea entre jurisdicciones y se expresa de forma diferente en cada provincia, con tasas ajustadas de mortalidad (TAM) que varían desde 86 muertes cada 100 000 individuos para hombres y 75 para mujeres en Catamarca hasta 140 y 111, respectivamente, en San Luis<sup>3</sup>. Cuando se analizan cifras departamentales dentro de cada provincia, también se observan disparidades muy significativas, con valores situados muy por debajo o muy por encima de las medias<sup>4</sup>. Esta disparidad expresa posiblemente diferencias en las condiciones socioeconómicas, en las condiciones ambientales o en los hábitos poblacionales, ya que las características étnicas, así como los sistemas de salud, son similares en todo el territorio analizado.

Aunque el abordaje del estado de situación de la problemática del cáncer debería construirse a través de los registros de incidencia de la patología, estos son inestables, insuficientes e incompletos en todo el territorio del país; surgen de una dependencia estatal con buen registro de datos de efectores públicos, pero con poco acceso a datos del sector privado. Por lo tanto, la única fuente confiable para un estudio de estas características son las bases de mortalidad, que se realizan mediante los certificados de defunción en las provincias y con información centralizada en la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación. Esto conlleva todas las limitaciones metodológicas que tiene el certificado de defunción, como imprecisiones en la causa de muerte, diagnósticos ambiguos y poca legibilidad del formulario.

La Región Centro (RC) de Argentina constituye el polo productivo agroindustrial más importante del país e incluye las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Estas comparten estructuras comunes en términos de crecimiento demográfico y densidad poblacional, que las diferencian del resto de las provincias vecinas<sup>5</sup>. Algunas investigaciones mostraron que la RC presenta las mayores tasas de mortalidad por esta patología, superiores a las

de otras regiones del país en los últimos largos años, y describieron un incremento temporal en determinados períodos<sup>6,7</sup> y grupos etarios<sup>8</sup>, en contraposición con los valores nacionales, que se han visto en progresiva disminución.

La evaluación exhaustiva de la problemática de una patología tan compleja como el cáncer hace necesario un abordaje desde diferentes metodologías para conocer en profundidad su comportamiento, incluyendo períodos temporales prolongados y su dinámica. Por lo expuesto, la descripción epidemiológica del estado de la mortalidad por cáncer provincial y departamental en la RC se constituye como una prioridad, dada la gravedad de la problemática y su repercusión social.

El objetivo del presente estudio fue describir las tasas provinciales y departamentales de mortalidad por cáncer en la RC en un período prolongado de tiempo, así como sus tendencias, evaluando similitudes y diferencias.

## MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo observacional de la mortalidad por cáncer en la RC entre 1992 y 2016, utilizando un abordaje quinquenal que permitió sortear las dificultades de situaciones de baja frecuencia. Se seleccionaron cinco quinquenios (1992-1996, 1997-2001, 2002-2006, 2007-2011 y 2012-2016) y se calcularon las tasas por cáncer total de mortalidad provinciales y para los 62 departamentos de la región con sus respectivos intervalos de confianza (IC), según el sexo y lugar de residencia de las personas difuntas. Se usaron los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9 del 140 al 209 hasta 1997, y desde 1998 en adelante CIE-10 con los códigos del C00 al C97. Las tasas se ajustaron por edad y distribución de población mundial mediante el método directo y se expresaron por 100 000 habitantes. Se utilizaron las bases de datos de la DEIS y del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Se aplicaron fórmulas de interpolación para el cálculo de la población intercensal, así como proyecciones poblacionales estimadas. Las tasas nacionales de referencia para la comparación se realizaron con las herramientas digitales *Cancer Mortality Database* de la Organización Mundial de la Salud<sup>9</sup>.

Para el análisis de tendencias se utilizó el Porcentaje de Cambio Anual Estimado (EAPC, por sus siglas en inglés). Bajo el supuesto de linealidad en la escala logarítmica, equivalente a un supuesto de cambio constante, el EAPC se calculó mediante un modelo lineal generalizado<sup>10</sup>, considerando una distribución gaussiana para la tasa estandarizada por edad con un IC del 95%; un valor negativo del EAPC implicó una tendencia decreciente, y un valor positivo, una tendencia creciente. La significancia estadística se estableció cuando el valor hallado no incluía el 0 en el IC. Se calculó y graficó la tendencia utilizando las herramientas digitales web del Registro de Cáncer de Cataluña<sup>11</sup>.

Para analizar la distribución espacial geográfica, se recurrió a quintiles de la distribución conjunta de períodos, lo que permitió disponer las tasas en una escala y demostrar

diferentes niveles entre provincias y entre departamentos. Para la cartografía digital y la presentación visual se utilizó el programa de georreferenciación QGIS<sup>12</sup>.

El estudio no requirió su presentación a un comité de ética ni consentimiento informado, ya que utilizó bases secundarias públicas y no incluyó datos personales.

## RESULTADOS

En el análisis por provincia, todas las tasas —tanto en hombres como en mujeres— se encontraron por encima de la media nacional para su respectivo quinquenio (ver Tabla 1), a excepción de Córdoba en 2007-2011, que en hombres y mujeres se halló por encima de la media nacional pero en el límite de la significancia. Si se tiene en cuenta la diferencia por sexo, las tasas de hombres fueron comparativamente más altas que las de mujeres en las tres provincias y en todos los quinquenios analizados.

Los mayores niveles de mortalidad por cáncer se observaron en Entre Ríos para hombres, con un máximo de 185,9 cada 100 000 habitantes (IC 95%: 184,6/187,1) en el quinquenio 1992-1996, y los más bajos para mujeres en Córdoba, con un mínimo de 88,1 cada 100 000 habitantes (IC 95%: 87,7/88,5) en 2007-2011.

En el análisis de tasas por departamento, también se encontraron diferencias importantes, tanto entre departamentos como entre sexos (ver Anexo 1 disponible en: [http://rasp.msal.gov.ar/rasp/articulos/vol13/AO\\_Duarte\\_Anexo1.pdf](http://rasp.msal.gov.ar/rasp/articulos/vol13/AO_Duarte_Anexo1.pdf)). Córdoba, en hombres y en mujeres, tuvo más del 40% de sus departamentos por encima de la tasa de mortalidad provincial en los cinco quinquenios analizados. Santa Fe y Entre Ríos, tanto en hombres como en mujeres, tuvieron

aproximadamente 20 a 30% de sus departamentos por encima de las correspondientes tasas provinciales.

Desde un abordaje regional, las tasas más altas por quinquenio se encontraron en los hombres y en los siguientes departamentos: Colón, Entre Ríos, en 1992-1996 con una tasa de mortalidad de 222,8 (IC 95%: 216,9/228,7); Islas del Ibicuy, Entre Ríos, en 1997-2001 con 207,4 (IC 95%: 193,7/221,0); Gualeguay, Entre Ríos, en 2002-2006 con 184,1 (IC 95%: 178,5/189,8); Sobremonte, Córdoba, en 2007-2011 con 187,7 (IC 95%: 170,6/204,8); y Vera, Santa Fe, en 2012-2016 con 172,5 (IC 95%: 167,2/177,9), valores situados en todos los casos muy por encima de los nacionales y las respectivas tasas provinciales.

Los departamentos que presentaron tasas altas de forma persistente durante los cinco quinquenios fueron: Presidente Roque Sáenz Peña y San Justo en hombres (Córdoba), y Vera en hombres (Santa Fe). De manera similar, pero al otro extremo, el departamento cordobés de Pocho fue el único que mantuvo tasas bajas durante todo el período analizado.

En relación con la tendencia temporal de las tasas de mortalidad provinciales, como puede verse en el Gráfico 1, se encontró un descenso estadísticamente significativo tanto en hombres como en mujeres para toda la región. El EAPC para Córdoba fue de -7,68 en hombres (IC 95%: -8,32/-7,04) y -3,39 (IC 95%: -4,63/-2,13) en mujeres; para Santa Fe se halló un valor de -5,20 en hombres (IC 95%: -6,95/-3,41) y -2,53 (IC 95%: -3,35/-1,69) en mujeres; y para Entre Ríos fue de -5,02 (IC 95%: -5,62/-4,42) en hombres y -2,37 (IC 95%: -4,13/-0,58) en

**TABLA 1.** Tasas ajustadas de mortalidad provinciales según quinquenio en hombres y mujeres y su comparación con las tasas nacionales.

Jurisdicción, hombres/mujeres	Quinquenio 1992-1996		Quinquenio 1997-2001		Quinquenio 2002-2006		Quinquenio 2007-2011		Quinquenio 2012-2016	
	TAE*	IC 95%	TAE*	IC 95%	TAE*	IC 95%	TAE*	IC 95%	TAE*	IC 95%
Córdoba, hombres	172,6	171,8 173,3	157,5	156,8 158,2	146,1	145,4 146,7	133,2	132,7 133,8	126,4	125,9 126,9
Santa Fe, hombres	173	172,3 173,7	173,9	173,2 174,6	162,9	162,3 163,6	151,1	150,5 151,7	140,9	140,3 141,5
Entre Ríos, hombres	185,9	184,6 187,2	173,8	172,6 175	165,3	164,2 166,4	159,9	158,8 160,9	150	149,0 150,9
<b>Argentina, hombres<sup>†</sup></b>	<b>152,4</b>	150,8 154,1	<b>150,2</b>	149,4 151	141,2	141,5 142,9	<b>132,2</b>	131,5 132,9	<b>125</b>	124,4 125,6
Córdoba, mujeres	101,2	100,7 101,7	96,9	96,4 97,4	93,2	92,8 93,7	88,1	87,7 88,5	89,6	89,2 90,0
Santa Fe, mujeres	102,1	101,7 102,7	102,2	101,8 102,7	99,2	98,7 99,6	94,8	94,3 95,2	93,3	92,8 93,7
Entre Ríos, mujeres	103,9	103,0 104,8	95,5	94,7 96,3	94,4	93,7 95,2	94,1	93,4 94,8	93,3	92,6 94,0
<b>Argentina, mujeres<sup>†</sup></b>	<b>95,2</b>	94,6 95,8	<b>93,7</b>	93,1 94,3	<b>90,9</b>	90,4 91,4	<b>87,7</b>	87,2 88,2	<b>87,4</b>	86,9 87,9

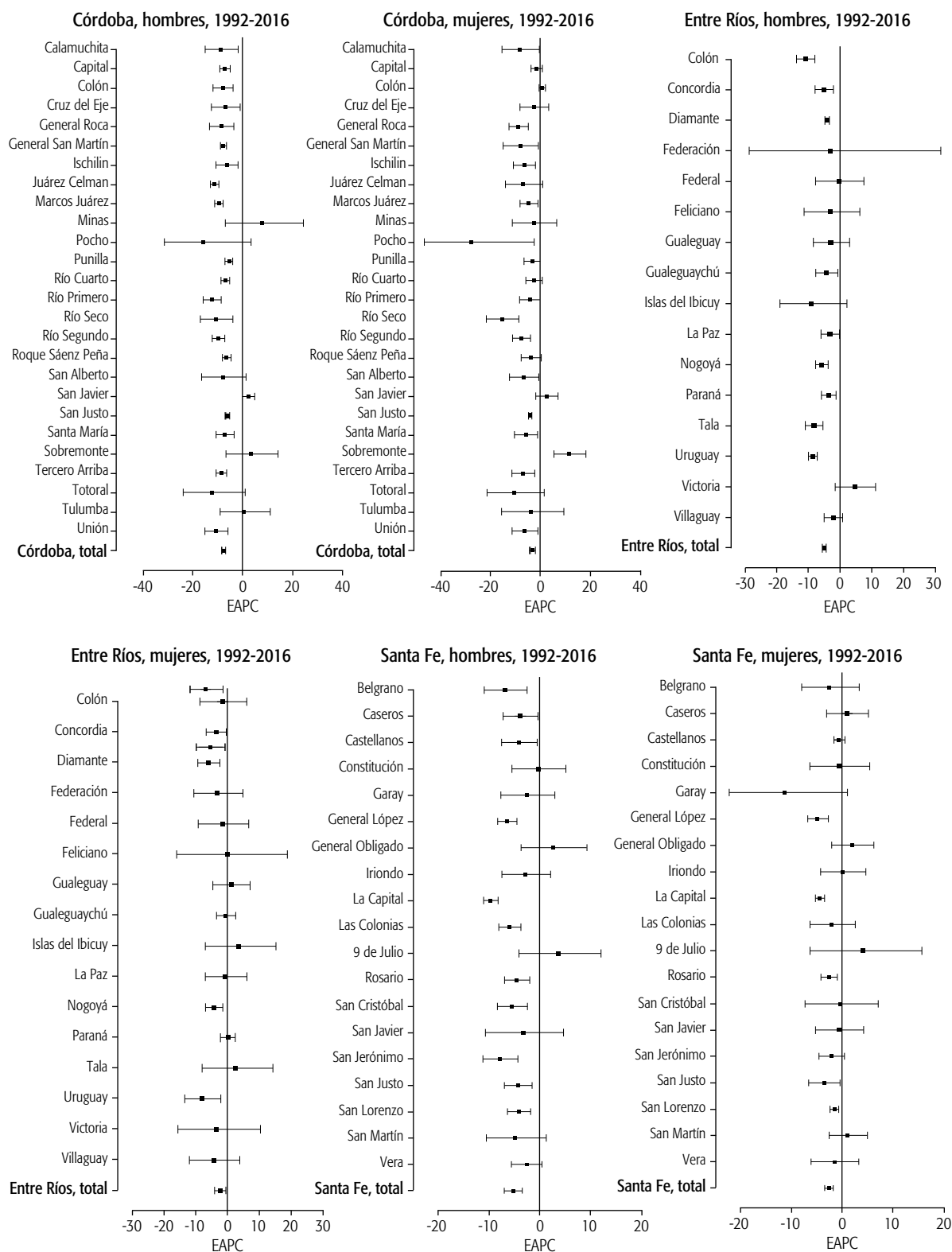
\* Tasa ajustada por edad, expresada cada 100 000 habitantes. Fuente: Construcción propia a partir de datos de la Dirección de Estadística e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación.

<sup>†</sup> Tasa nacional según quinquenio. Fuente: Base de datos de mortalidad por cáncer. Organización Mundial de la Salud, Departamento de Información<sup>9</sup>.

mujeres. Nuevamente se presentaron diferencias entre provincias y entre sexos, con tendencias más pronunciadas

en hombres que en mujeres en Córdoba, por sobre el resto de las provincias.

**GRÁFICO 1.** Tendencias de las tasas de mortalidad por provincia y sexo, porcentaje de cambio anual estimado (EAPC), 1992-2016, IC 95%.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación.

Por otro lado, el análisis de tendencia por departamento mostró diferencias importantes entre departamentos y entre sexos. Predominó una tendencia decreciente en toda la región, a excepción de Sobremonte (Córdoba) en mujeres, donde fue creciente y estadísticamente significativa con un EAPC de 11,51 (IC 95%: 5,32/18,06). Se encontraron otros departamentos con tendencia creciente, pero no alcanzaron la significancia estadística establecida.

Cuando se graficaron las tasas de los cinco quinquenios por región, y en un análisis de distribución espacial en la cartografía digital de hombres (ver Gráfico 2), se encontró una concentración en la zona central de la región, con predominio del sureste de Córdoba, fenómeno que se visualizó en el primer quinquenio y que migró hasta instalarse en el norte de Santa Fe y Entre Ríos en el último período. En relación con las tasas de mujeres (ver Gráfico 3), pese a una característica mucho más aleatoria que en los hombres, también se observó un patrón similar con un movimiento y concentración de departamentos con alta mortalidad en el norte de Santa Fe y noroeste de Entre Ríos al final de los períodos, tras haber comenzado con una alta concentración en el primer período en la zona central regional.

## DISCUSIÓN

El cáncer es una patología compleja. Para cuantificar el impacto de esta enfermedad y entender su comporta-

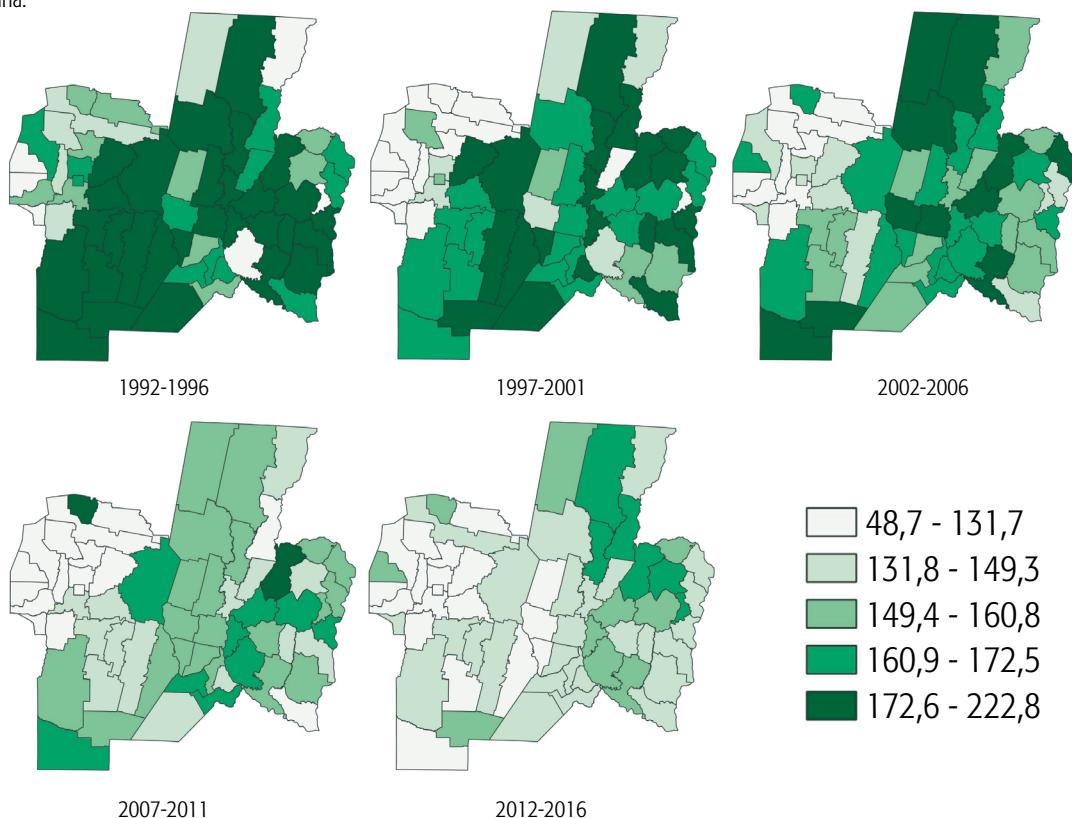
miento, es necesario analizarla desde diferentes abordajes.

Los resultados del presente estudio muestran un análisis comparativo exhaustivo de la tasa de mortalidad de las diferentes provincias y departamentos, por sexo y ajustada por edad. Para lograr un análisis descriptivo acabado, se evaluó el comportamiento de estas tasas a lo largo de un período de 25 años, lo que permite observar el fenómeno desde una perspectiva temporal amplia. Por último, la graficación geográfica de las tasas fue usada para determinar la distribución espacial de la mortalidad en la región a fin de visualizar, integrar y resumir toda la información presentada, incluida la dinámica temporal.

La RC presenta tasas altas de mortalidad por cáncer, que se encuentran por encima de los valores a nivel nacional en todos los períodos estudiados. Esta situación ya había sido observada en la década del 80<sup>6</sup> y aún hoy no se ha modificado.

Existen diferencias entre sexos, que muestran tasas de mortalidad de hombres más altas que las de las mujeres en el mismo lugar y período, con diferencias que alcanzan el 50%. Este fenómeno, ya observado en otras investigaciones<sup>6,7</sup>, puede atribuirse a múltiples causas. Como sugiere el estudio de Shibuya<sup>13</sup>, las divergencias en las tasas de mortalidad entre sexos no se deben a diferencias en las de incidencia, sino a pronósticos distintos en los grupos de cánceres más frecuentes. Podría haber asimismo una

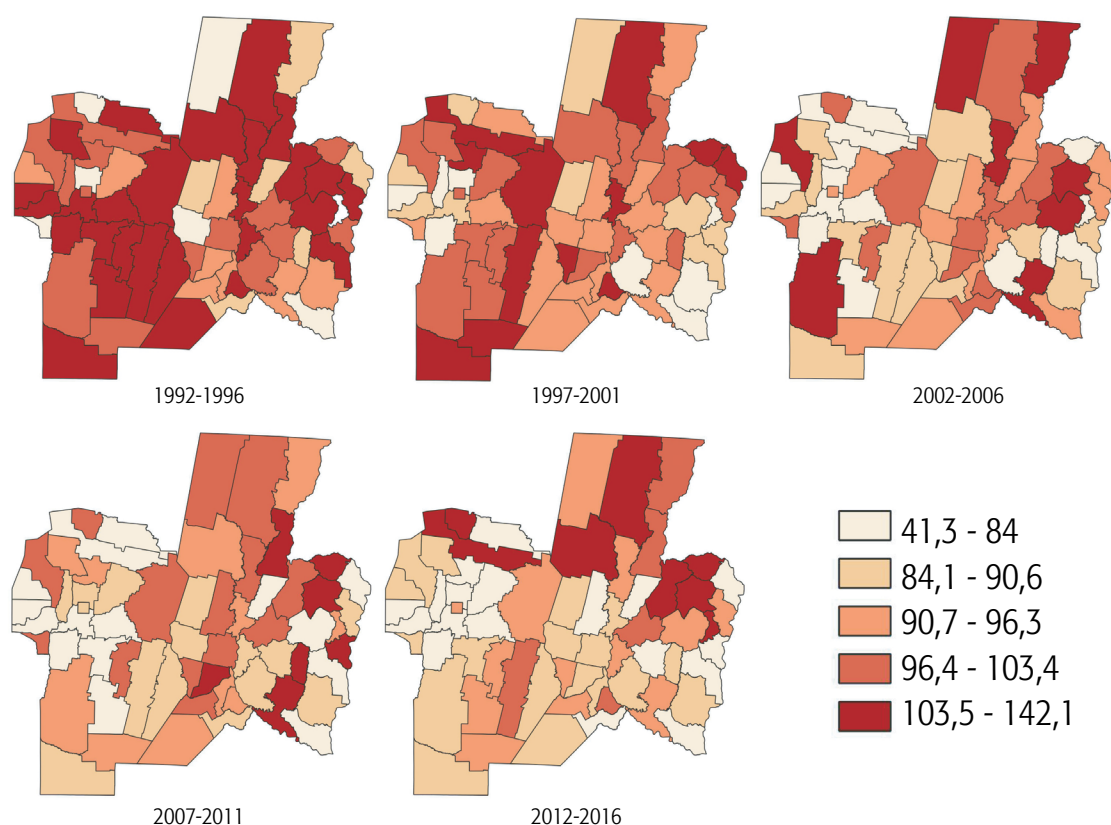
**GRÁFICO 2.** Distribución espacial de las tasas departamentales ajustadas según quintiles de la distribución conjunta de períodos, población masculina.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación.



**GRÁFICO 3.** Distribución espacial de las tasas departamentales ajustadas según quintiles de la distribución conjunta de períodos, población femenina.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación.

relación con la mayor ocupación de puestos de trabajo por parte de hombres y otras diferencias de estilos de vida<sup>14</sup>, que en esta región estarían vinculadas con la actividad agropecuaria y, por lo tanto, con una mayor exposición a factores ambientales. La conocida menor asistencia de los hombres a los controles médicos y a las medidas de tamizaje poblacional, que permiten un diagnóstico temprano del cáncer, así como su mayor exposición a factores predisponentes como elevado consumo de carnes rojas, bajo consumo de fibras<sup>15</sup>, exceso de peso, tabaco y alcohol<sup>16</sup>, también podrían explicar este hallazgo.

El análisis temporal muestra que las tres provincias presentan una tendencia decreciente en la mortalidad por cáncer, tanto en hombres como en mujeres. Este fenómeno, ya observado a nivel provincial<sup>17,18</sup>, nacional e internacional<sup>19</sup>, se ha visto sobre todo en mortalidad por cáncer total, aunque se han encontrado tipos específicos o franjas etarias con una tendencia en ascenso<sup>20</sup>. Nuevamente el descenso en las tasas provinciales no es similar en las tres provincias ni entre sexos: la disminución más profunda se registra en las tasas de hombres y en Córdoba, resultados que coinciden con publicaciones anteriores<sup>7,17,18</sup>. Algunos autores señalan que este comportamiento de descenso en las tasas de mortalidad puede deberse a

mejoras a nivel de diagnóstico en estadios tempranos, al acceso al sistema de salud, a tratamientos más precoces y eficaces, y a una menor exposición a factores ambientales (como tabaco y otros)<sup>20</sup>.

Como pone de manifiesto Pou<sup>18</sup>, la tendencia temporal puede no ser lineal en lapsos prolongados. El presente estudio no considera períodos intermedios, donde pueden existir movimientos contrarios a la tendencia general.

En el análisis de tendencias por departamentos, se observan diferencias entre ellos; algunas muestran propensión al incremento, aunque no significativo, lo que podría tener relación con la calidad del registro de datos, la inestabilidad de las tasas u otras causas. Sería importante analizar el comportamiento de estos departamentos a futuro en un período más prolongado de tiempo.

Finalmente, en el tercer abordaje empleado, la representación espacial de las diferencias en la distribución de la mortalidad por cáncer permitió integrar de una manera resumida la información encontrada. Se observa la tendencia decreciente de las tasas de mortalidad, con dinámicas más pronunciadas de descenso en hombres que en mujeres. También se visualiza una concentración de la mortalidad en ambos sexos en el sureste de Córdoba que, en el transcurso de los quinquenios, parece moverse

hacia la frontera norte entre Santa Fe y Entre Ríos, lo que es llamativamente coincidente con el corrimiento de la frontera de cultivos que ocurrió en los últimos años<sup>21</sup>.

Existen investigaciones de análisis parciales de mortalidad, del país o de provincias aisladas, tendencias en períodos cortos de tiempo, pero no hay publicaciones de la región con un trabajo de esta magnitud, fundamentalmente por la extensión temporal y el análisis departamental pormenorizado. Este trabajo muestra los primeros avances de integración regional en materia de estudios epidemiológicos. El enfoque propuesto es sustancialmente diferente a otras publicaciones locales: aquí se observa la magnitud de una problemática compleja analizada desde tres abordajes para entender cómo se comporta la mortalidad por cáncer en la RC.

Se sabe que el cáncer es producto de una interrelación compleja de factores demográficos, genéticos, hormonales, inmunológicos y ambientales, que podrían justificar una distribución heterogénea en diferentes territorios. Entre estos factores, los ambientales incluyen una amplia variedad de sustancias naturales y artificiales, que explican al menos dos tercios de todos los casos de cáncer<sup>22</sup>; pero los períodos prolongados y latentes de exposición, que preceden a las manifestaciones de los cánceres de origen ambiental, dificultan el establecimiento de la relación temporal entre las condiciones del ambiente y la aparición de la enfermedad<sup>23</sup>.

Las tres provincias que componen la RC comparten aspectos ambientales que supuestamente inducen su perfil epidemiológico y de morbimortalidad, ambos relacionados con su intensa actividad agrícola e industrial. La región constituye el 20% de la población del país con un total de 7 625 068 habitantes, más del 50% de los cuales vive en comunidades predominantemente rurales con menos de 5000 personas y una densidad inferior a 100 habitantes por kilómetro cuadrado<sup>5</sup>. En la RC la actividad agraria e industrial se ha extendido considerablemente en el último siglo y conforma el 18% del producto bruto nacional total. Esto ha generado un impacto ambiental significativo, especialmente sobre la distribución territorial, y cambios antropogénicos<sup>21</sup>, algunos de los cuales han sido relacionados con cáncer<sup>24</sup>.

Los hallazgos de este estudio ubican a la región como una unidad de provincias que podrían compartir determinantes ambientales y sociales vinculados al cáncer, lo que requiere un abordaje diferente para explicar posibles asociaciones con otras variables conexas, como el análisis por cánceres específicos o grupos de cánceres, su asociación con la actividad agropecuaria y contaminaciones

de aguas, y la influencia de factores sociodemográficos, incluidos los indicadores de pobreza, cobertura de salud y niveles de educación, entre otros.

## RELEVANCIA PARA POLÍTICAS E INTERVENCIONES SANITARIAS

Los datos epidemiológicos descritos en el presente artículo sirven de guía en la generación de políticas públicas para planificar estrategias ajustadas a cada situación y realidad —tanto a nivel provincial como departamental—, para establecer prioridades en salud y para asignar recursos allí donde se necesiten. Además, podrían ser la base de la vigilancia epidemiológica de la región.

Este análisis de la situación de salud permite tener información que sirve de base para controlar el impacto a futuro de las políticas públicas implementadas.

El presente estudio detalla la problemática del análisis de los registros de mortalidad para abordar los eventos de salud en la región y puede ser una justificación para la promulgación de políticas públicas de denuncia obligatoria de cáncer, así como la generación de registros de incidencia provinciales o regionales.

A raíz de este trabajo se plantea la formación de un observatorio ambiental y sanitario como un dispositivo multisectorial y transdisciplinario para el seguimiento y evaluación constante de la mortalidad por cáncer en la RC.

## RELEVANCIA PARA LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD

Los datos de este estudio pueden servir a quienes diseñan, planifican, organizan, ejecutan, controlan, dirigen o supervisan las distintas actividades relacionadas con cáncer o políticas públicas, así como para la formación permanente de agentes de salud sobre datos regionales propios.

## RELEVANCIA PARA LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

El presente trabajo puede dar lugar a investigaciones más específicas en aquellos departamentos donde se encontraron mayores tasas de mortalidad, con el fin de determinar relaciones con otras variables como contaminación de agua, uso de agroquímicos, cobertura de salud y niveles de educación o de pobreza.

Los resultados expresados aquí muestran zonas de riesgo de mayor mortalidad específica por cáncer, que podrían ser abordadas desde otras metodologías.

La investigación sienta las bases para continuar su análisis temporal prospectivo y evaluar el comportamiento de forma permanente.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES:** No hubo conflicto de intereses durante la realización del estudio.

**Cómo citar este artículo:** Duarte LE, Delgado F, Bertone CL, Alvarez MFS, Di Leo N, Montico S, et al. Análisis y tendencia de la mortalidad por cáncer en la Región Centro de Argentina, 1992-2016. *Rev Argent Salud Pública*. 2021;13:e42. Publicación electrónica 3 May 2021.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud. Cáncer. Datos y cifras [Internet]. Ginebra: OMS; 2021 [citado 31 Mar 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- <sup>2</sup> Instituto Nacional del Cáncer. Estadísticas - Mortalidad [Internet]. Buenos Aires: INC; 2019 [citado 4 Nov 2020]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/instituto-nacional-del-cancer/estadisticas/mortalidad>
- <sup>3</sup> Abriata M, Roques F, Macías G, Loria D. Atlas de Mortalidad por Cáncer en Argentina 2007-2011 [Internet]. Buenos Aires: INC; 2013 [citado 29 Sep 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/263279596>
- <sup>4</sup> Registro Provincial de Tumores de Córdoba. Informe sobre Cáncer en la Provincia de Córdoba, 2004-2009 [Internet]. Córdoba: Gobierno de la Provincia de Córdoba; 2013 [citado 15 Sep 2020]. Disponible en: <https://reduas.com.ar/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Libro-Cancer-Provincial.pdf>
- <sup>5</sup> Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 [Internet]. Buenos Aires: INDEC; 2010 [citado 21 Oct 2020]. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-CensoNacional-999-999-Censo-2010>
- <sup>6</sup> Matos EL, Parkin DM, Loria DI, Vilensky M. Geographical patterns of cancer mortality in Argentina. *Int J Epidemiol* [Internet]. 1990 [citado 31 Mar 2021];19(4):860-870. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2084013/>
- <sup>7</sup> Bertone CL, Pujol CJA, Alvarez MFS, Rojas Cabrera ES. Evolución de la mortalidad por tumores en las provincias argentinas, 1991-2007. *Revista de Salud Pública* [Internet]. 2012 [citado 31 Mar 2021];16(2):25-35. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/6940>
- <sup>8</sup> Oliva A, Angeloni L, Montico S, Di Leo N, Fleitas M. Evolución de la mortalidad por cáncer en la provincia de Santa Fe (Argentina) durante el desarrollo agrario (1960/2008) [Internet]. 2019 [citado 24 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/331356592>
- <sup>9</sup> International Agency for Research on Cancer. Cancer Mortality Database [Internet]. Lyon: IARC; 2019 [citado 21 Ago 2020]. Disponible en: <https://www-dep.iarc.fr/whodp/whodb.htm>
- <sup>10</sup> McCullagh P, Nelder JA. Generalized Linear Models (Monographs on Statistics and Applied Probability). Second Edition. Boca Ratón (FL): Chapman & Hall/CRC; 1989.
- <sup>11</sup> Esteban L, Cleries R, Langohr K, Galvez J, Pareja L, Escriba JM, et al. Statistical Analysis of Rates and Trends (SART): a web-based tool for statistical calculation of population indicators. *Gac Sanit* [Internet]. 2011 [citado 31 Mar 2021];25(5):427-431. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21715059/>
- <sup>12</sup> QGIS.org. QGIS. Un Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto [Internet]. [Lugar desconocido]: QGIS; 2021 [citado 31 Mar 2021]. Disponible en: <http://qgis.org>
- <sup>13</sup> Shibuya K, Mathers CD, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJL. Global and regional estimates of cancer mortality and incidence by site: II. Results for the global burden of disease 2000. *BMC Cancer* [Internet]. 2002 [citado 31 Mar 2021];2:37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12502432/>
- <sup>14</sup> Wingard DL. The sex differential in morbidity, mortality, and lifestyle. *Annu Rev Public Health* [Internet]. 1984 [citado 31 Mar 2021];5:433-458. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6372818/>
- <sup>15</sup> Navarro A, Diaz MP, Munoz SE, Lantieri MJ, Eynard AR. Characterization of meat consumption and risk of colorectal cancer in Cordoba, Argentina. *Nutrition* [Internet]. 2003 [citado 31 Mar 2021];19(1):7-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12507631/>
- <sup>16</sup> Instituto Nacional de Estadística y Censos; Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación. 4º Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos [Internet]. Buenos Aires: INDEC; 2019 [citado 15 Oct 2020]. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr\\_2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf)
- <sup>17</sup> Pou SA, Osella AR, Eynard AR, Diaz MP. Cancer mortality in Córdoba, Argentina, 1986-2006: An age-period-cohort analysis. *Tumori* [Internet]. 2010 [citado 31 Mar 2021];96(2):202-212. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20572575/>
- <sup>18</sup> Pou SA, Tumas N, Coquet JB, Niclis C, Roman MD, Diaz MP. Burden of cancer mortality and differences attributable to demographic aging and risk factors in Argentina, 1986-2011. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2017 [citado 31 Mar 2021];33(2):e00016616. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28300967/>
- <sup>19</sup> Bosetti C, Malvezzi M, Chatenoud L, Negri E, Levi F, La Vecchia C. Trends in cancer mortality in the Americas, 1970-2000. *Ann Oncol* [Internet]. 2005 [citado 31 Mar 2021];16(3):489-511. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15668262/>
- <sup>20</sup> Stracci F, Canosa A, Minelli L, Petrinelli AM, Cassetti T, Romagnoli C, et al. Cancer mortality trends in the Umbria region of Italy 1978-2004: A joinpoint regression analysis. *BMC Cancer* [Internet]. 2007 [citado 31 Mar 2021];7:10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17227578/>
- <sup>21</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Expansión de la frontera agropecuaria en Argentina y su impacto ecológico-ambiental [Internet]. Viglizzo EF, Jobbágy E, editores. Buenos Aires: INTA; 2012 [citado 15 Oct 2020]. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-expansin\\_frontera\\_agropecuaria\\_2010.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-expansin_frontera_agropecuaria_2010.pdf)
- <sup>22</sup> National Institute of Environmental Health Sciences. Cancer and the environment [Internet]. Durham (NC): NIEHS; 2003 [citado 15 Ago 2020]. Disponible en: [https://www.niehs.nih.gov/health/materials/cancer\\_and\\_the\\_environment\\_508.pdf](https://www.niehs.nih.gov/health/materials/cancer_and_the_environment_508.pdf)
- <sup>23</sup> Yuan Y, Marshall G, Ferreccio C, Steinmaus C, Liaw J, Bates M, et al. Kidney cancer mortality: Fifty-year latency patterns related to arsenic exposure. *Epidemiology* [Internet]. 2010 [citado 31 Mar 2021];21(1):103-108. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20010213/>
- <sup>24</sup> Oliva A, Biasatti R, Cloquell S, González C, Olego S, Gelin A. ¿Existen relaciones entre los factores ambientales rurales y la salud reproductiva en la Pampa Húmeda Argentina? *Cad Saude Publica* [Internet]. 2008 [citado 31 Mar 2021];24(4):785-792. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2008000400008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008000400008)



Esta obra está bajo una licencia de *Creative Commons* Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Reconocimiento – Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No comercial – esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso.