

Comportamiento epidemiológico del cáncer de piel en Costa Rica periodo 2015-2022

(Epidemiological Behavior of Skin Cancer in Costa Rica, 2015-2022)

Ana Rivera-Chavarría¹, Alejandro Calderón-Céspedes², Nelson Aguilar-Aguilar³,
Roberto Castro-Córdoba⁴

Afiliación Institucional:

¹Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Salud y Nutrición, Unidad Salud y Nutrición, Tres Ríos, Cartago, Costa Rica.

 0000-0002-7457-4547

²Caja Costarricense de Seguro Social. Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social. San José, Costa Rica.

 0000-0003-0050-9555

³Caja Costarricense de Seguro Social, Servicio de Dermatología, Hospital San Juan de Dios. San José, Costa Rica.

 0000-0001-7623-8339

⁴Ministerio de Salud, Unidad de Epidemiología, Dirección Vigilancia de la Salud, San José, Costa Rica.

 0009-0001-0370-8771

Abreviaturas:

AVPP; Años de Vida por Muerte Prematura.

CCSS; Caja Costarricense de Seguro Social.

OMS; Organización Mundial de la Salud.

COVID-19; Enfermedad por coronavirus.

CPM; Cáncer de Piel Melanoma.

CPNM; Cáncer de Piel no Melanoma.

Conflicto de interés: Los autores no poseen conflicto de interés.

Fuentes de apoyo: Esta investigación no recibió fondos externos.

✉ analeoriv@gmail.com



Esta obra está bajo una licencia internacional: Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

Resumen

Objetivo. Establecer la incidencia y mortalidad de las neoplasias de piel en Costa Rica durante el periodo 2015-2022.

Metodología. Se realizó un estudio ecológico de tipo observacional que utilizó datos nacionales de acceso público. El análisis se centró en la mortalidad e incidencia de cáncer de piel, tanto cáncer de piel melanoma como cáncer de piel no melanoma, en Costa Rica durante el período 2015-2022. Los datos fueron obtenidos de registros de defunciones y reportes de casos clasificados bajo los códigos CIE-10 C43-44.

Resultados. Entre 2015 y 2022, Costa Rica reportó 40,766 defunciones por tumores malignos, 2.55% (1,041 casos) atribuido a melanoma y otros tipos de cáncer de piel. La edad promedio de defunción fue 74,9 años, y el 63,11% de las muertes ocurrieron en hombres. Durante el mismo período se diagnosticaron 85,728 tumores malignos, de los cuales el 24% (21,092 casos) fueron cánceres de piel. Las provincias de San José y Alajuela registraron la mayor cantidad de casos. El grupo de edad de 55 a 74 años concentró la mayoría de los diagnósticos histológicos de cáncer de piel, que contemplaron carcinoma basocelular, melanoma y otros tipos. Las muertes prematuras representaron 3,399 años de vida perdidos.

Conclusión. Entre 2015 y 2022, Costa Rica experimentó un aumento en la mortalidad por cáncer de piel, a pesar de una disminución en los diagnósticos, especialmente durante la pandemia de COVID-19. Los grupos de mayor edad y la población masculina presentaron las tasas más altas de incidencia y mortalidad, especialmente en las provincias de San José y Alajuela.

Descriptores: neoplasias malignas cutáneas, cáncer de piel, epidemiología, incidencia, mortalidad, Costa Rica.

Abstract

Aim. Establish the incidence and mortality of skin neoplasms in Costa Rica during 2015-2022.

Methodology. An ecological observational study was conducted using public national data. The analysis focused on the mortality and incidence of skin cancer, including both melanoma and non-melanoma skin cancer, in Costa Rica during the period 2015-2022. Data were collected from death records and case reports classified under ICD-10 codes C43-C44.

Results. From 2015 to 2022, Costa Rica reported a total of 40,766 deaths from malignant tumors, with 2.55% (1,041 cases) attributed to melanoma and other skin cancers. The average age of death was 74.9 years, and 63.11% of deaths occurred in men. During the same period, 85,728 malignant tumors were diagnosed, of which 24% (21,092 cases) were

skin cancers. The provinces of San José and Alajuela recorded the highest number of cases. The age group of 55 to 74 years concentrated most histological diagnoses of skin cancer, including basal cell carcinoma, melanoma, and other types. Premature deaths accounted for 3,399 years of life lost.

Conclusions. From 2015 to 2022, Costa Rica experienced an increase in skin cancer mortality despite a decline in diagnoses during the COVID-19 pandemic. Older adults and men had the highest incidence and mortality rates, particularly in San José and Alajuela.

Keywords: neoplasms, skin neoplasms, epidemiology, incidence, mortality, Costa Rica.

Fecha de recibido: 28, agosto, 2024

Fecha de aceptado: 16, enero, 2025

El cáncer de piel constituye un grupo heterogéneo de neoplasias y representa una epidemia a nivel mundial.¹ Se clasifica en dos tipos principales: el cáncer de piel melanoma (CPM) y el cáncer de piel no melanoma (CPNM), de los cuales este último es el más frecuente.²

El cáncer de piel es la neoplasia maligna más frecuente en Costa Rica, según el Registro Nacional de Tumores en un informe publicado en 2019.³ Artículos nacionales han señalado que el carcinoma basocelular es el tipo más frecuente a nivel nacional.⁴

Un estudio nacional reciente sobre el cáncer de piel identificó una mayor incidencia en hombres, en áreas urbanas y en personas mayores de 75 años.⁴

El aumento de las temperaturas, la disminución de la capa de ozono y una mayor exposición al sol están entre las crecientes amenazas para la salud y el bienestar humanos.⁵ Las olas de calor extremas, como resultado del cambio climático, podrían representar un factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de piel.⁶ Según estimaciones conjuntas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), casi una de cada tres muertes por cáncer de piel no melanoma se debe a la exposición laboral al sol.⁷

El cáncer de piel se encuentra entre las patologías que han sido muy afectadas con la pandemia COVID-19 debido a su diagnóstico tardío, lo que ha llevado a un aumento de los costos de atención médica, la morbilidad y la mortalidad.⁸ Numerosos estudios han evidenciado cómo la pandemia de COVID-19 causó demoras diagnósticas y tratamiento de los pacientes con melanoma, a nivel global, y ha interrumpido considerablemente todos los esfuerzos previos construidos a lo largo de los años a través de guías de prevención y tratamiento.⁹

El estudio del comportamiento epidemiológico del cáncer de piel en Costa Rica es una herramienta clave para orientar las políticas de salud pública, al permitir la identificación de los grupos de riesgo. Estas acciones pueden desempeñar un papel fundamental en la reducción de la carga del cáncer de piel en la población costarricense.

Actualmente, no se dispone de estudios descriptivos recientes sobre el comportamiento CPM y CPNM que incluyan el período de la pandemia. Esta carencia limita la capacidad de formular estrategias efectivas contra una enfermedad que presenta la mayor incidencia en el país. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la incidencia y mortalidad del cáncer de piel en Costa Rica durante el período 2015-2022, proporcionando información actualizada que sirva como base para la toma de decisiones en salud pública.

Metodología

Tipo de estudio: estudio ecológico de tipo observacional donde se analizaron datos nacionales de acceso público de registro de defunciones, y reporte de casos con CPM y CPNM. La elección del diseño ecológico se fundamenta en su idoneidad para analizar patrones y tendencias a nivel poblacional, además permite un análisis inicial del estado de salud y las necesidades de las comunidades.¹⁰

Población de estudio: bases de datos nacionales de acceso público de registro a partir del reporte de casos fallecidos (ambos sexos), o que fueron reportados con diagnóstico primario CPM y CPNM al centro Nacional de Tumores o el INEC, período comprendido entre 2015 -2022, Costa Rica. Todas las bases de datos utilizadas son públicas, consolidadas y previamente depuradas, lo que garantiza la calidad y consistencia de la información empleada en este análisis.

Fuentes: bases de datos públicas de registro de mortalidad obtenidas de los certificados de defunción, las cuales conforman las estadísticas vitales de Costa Rica. Estos datos están disponibles a través de Redatam en el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). También se incluyeron los casos reportados con diagnóstico primario CPM y CPNM al Centro Nacional de Tumores del Ministerio de Salud. La cifra de población fue obtenida de las proyecciones nacionales publicadas en la página oficial del INEC.

Variables sociodemográficas: contenidas en las bases de datos como sexo, edad y provincia de residencia. **Grupos diagnósticos:** se utilizó la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10), específicamente los códigos C43-C44 (correspondientes a neoplasias malignas de piel) con el objetivo de caracterizar las tendencias de mortalidad e incidencia de casos en el periodo comprendido entre los años 2015-2022, registradas en bases de datos públicas, Costa Rica.

Años de vida potencialmente perdidos (AVPP): se calcularon los Años de Vida Perdidos por Muerte Prematura (AVPP) a nivel nacional. En el estudio se consideró como límite superior de vida los 65 años y se incluyeron todas las muertes entre los 10-64 años. Se seleccionó 65 años como límite superior porque es el más empleado en las publicaciones regulares de cierto número de países y es propuesto por la OMS. La fórmula para calcularlo es la siguiente: $AVPP = \sum [\sum [(L - i) \times di]]$. $L = I$ donde: I: edad límite inferior establecida (10 años) L: la edad límite superior establecida i (65 años): la edad de la muerte di: el número de defunciones a la edad i.¹¹

Análisis de información: se llevó a cabo un análisis exploratorio de las bases de datos de defunciones y diagnósticos clasificados según la CIE-10, con un enfoque en los

códigos C43-C44. Este análisis permitió describir porcentajes, así como frecuencias absolutas y relativas. Además, se calcularon las tasas de mortalidad general, específica y estandarizada mediante el método directo. Se utilizó como población estándar el promedio poblacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹² Todos los análisis se realizaron empleando los programas Excel y SPSS versión 21.

Consideraciones éticas. Este estudio ha evaluado datos provenientes de bases de datos anonimizadas de acceso público que no permite la identificación de las personas por lo que no requiere la aprobación de un comité de ética.

Resultados

Entre 2015 y 2022, en Costa Rica se registró un total de 40,766.00 defunciones por tumores malignos, de las cuales el 2,55% (1041 casos) corresponden a CPM y CPNM (CIE-10: C43- C44). La edad promedio de defunción fue $74,90 \pm 16,66$ años con un rango de edad de 10 a 105 años. El 63, 11% (n= 657) de las defunciones correspondía a hombres. El promedio anual de defunciones para el periodo de estudio fue de 130.1 casos por año. Otros datos sobre las personas fallecidas se presentan en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Distribución absoluta y relativa de las defunciones y los casos con diagnóstico de cáncer de piel (CIE-10 C43-C44) distribuidos por edad y por provincia, Costa Rica, periodo 2015-2022				
	Defunciones		Diagnóstico	
	N=1041		N=21092	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Grupos de edad				
0-9	0	0	31	0,15
10-19	2	0,19	34	0,16
20-29	5	0,48	168	0,80
30-39	36	3,46	612	2,90
40-49	41	3,94	1449	6,87
50-59	103	9,89	3139	14,88
60-69	151	14,51	4821	22,86
70 y más	703	20,85	10838	51,38
Provincia de procedencia				
San José	337	32,4	7970	37,8
Alajuela	217	20,8	5433	25,8
Cartago	110	10,6	1302	6,2
Heredia	123	11,8	2447	11,6
Guanacaste	102	9,8	986	4,7
Puntarenas	77	7,4	1981	9,4
Limón	54	5,2	615	2,9
Perdidos	21	2	358	1,7
Fuente: elaboración propia con datos provenientes del INEC y Ministerio de Salud.				

Estas muertes representaron 3399 años que se dejaron de vivir por muerte prematura. Los grupos de edad que más contribuyeron a este resultado corresponden a: 30-39 años con 1,098 años perdidos; 50-59 años con 1,081.5 años perdidos y 40-49 años con 840.5 años perdidos por muerte prematura.

El número de defunciones por CPM y CPNM ha mostrado una tendencia al alza, especialmente en los años 2019 y 2020.

Durante el período de estudio, se diagnosticaron 85728 tumores malignos, de los cuales el 24% (21 092

casos) corresponden a cáncer de piel. El promedio anual de diagnósticos fue de 2636.5 casos por año. Las tasas de incidencia por 100000 habitantes presentadas en el **Cuadro 2** revelan diferencias notables entre provincias. Las provincias de San José y Alajuela eran las que presentaban la mayor cantidad de casos.

La edad promedio para el diagnóstico de cáncer de piel para el periodo de estudio fue de $66,20 \pm 12,39$ años con un rango de edad de 0 a 105 años. El 53,95%, ($n= 10,890$) de los diagnósticos correspondía a hombres. Otros datos sobre las personas diagnosticadas con cáncer de piel se presentaron en el **Cuadro 1**.

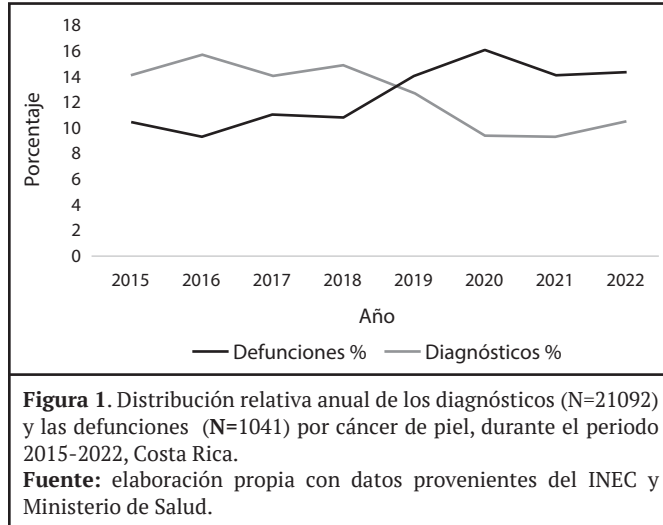
Cuadro 2. Incidencia de cáncer de piel y relación con el total de tumores malignos distribuidos por provincia, Costa Rica, periodo 2015-2022			
Provincia	Total de tumores malignos	Cáncer de piel	
		% en el total de tumores malignos	Tasa / 100000 Habitantes
San José	32843	9,3	152,9
Alajuela	17264	6,3	104,2
Cartago	6844	1,5	24,9
Heredia	11123	2,9	46,9
Guanacaste	6662	1,2	18,9
Puntarenas	6658	2,3	37,9
Limón	2931	0,7	11,7
*1403 del total no se conoce la provincia de residencia, de los cuales 358 padecen cáncer de piel			
Fuente: elaboración propia con datos provenientes del Ministerio de Salud.			

El grupo de edad de 55 a 74 años registra el mayor número de casos de CPM y CPNM en general para la mayoría de los tipos de diagnóstico histológico

(basocelular, melanoma y otros), excepto para el carcinoma epidermoide, donde el grupo de 75 años o más tiene la incidencia más alta (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Casos nuevos de cáncer de piel* según el diagnóstico histológico y distribuidos por la edad, Costa Rica, periodo 2015-2022					
Grupo de edad	Diagnóstico histológico				Total
	Epidermoide	Basocelular	Melanoma	Otros	
menor de 15	0,1	1,3	1,0	3,0	5,4
15-24	0,3	3,1	1,3	4,8	9,4
25-34	2,8	22,9	4,1	14,1	43,9
35-54	31,3	252,6	22,1	87,5	393,5
55-74	149,0	767,1	42,0	217,4	1175,5
75 y más	216,5	598,8	25,6	168,0	1008,9
Total	399,9	1645,8	96,1	494,8	2636,5
*Promedio anual					
Fuente: elaboración propia con datos provenientes del Ministerio de Salud.					

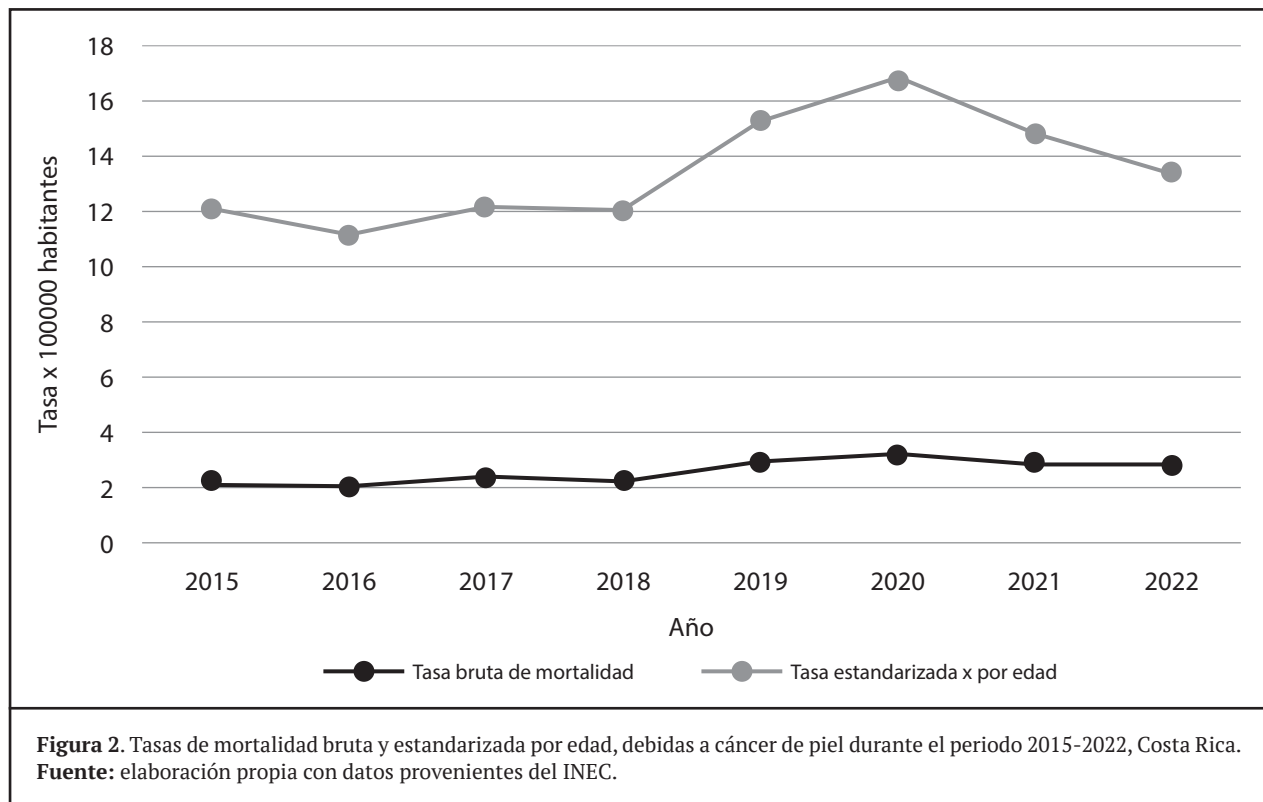
En el periodo 2015-2018, los porcentajes de diagnósticos eran consistentemente más altos que las defunciones. No obstante, a partir de 2019, se observó un cruce: el porcentaje de defunciones supera al porcentaje de diagnósticos, especialmente durante el periodo de la pandemia (2020-2021) (**Figura 1**).



La comparación de la tasa bruta y la tasa estandarizada por edad para los años 2015-2022 reveló tendencias importantes en la población. La tasa bruta mostró un aumento general, especialmente en 2020. En contraste, la tasa estandarizada, ajustada por la estructura etaria, se mantuvo más estable entre 2015 y 2018, con un incremento notable en 2020. Posteriormente, la tasa estandarizada disminuyó en 2021 y 2022, indicando una posible estabilización (**Figura 2**).

Discusión

Durante el periodo 2015-2022, Costa Rica registró un aumento en la mortalidad por CPM y CPNM, mientras que los diagnósticos disminuyeron, especialmente durante la pandemia de COVID-19. Los grupos de mayor edad, particularmente los de 55 a 74 años y los mayores de 70, mostraron una mayor incidencia y mortalidad. La población masculina concentró el mayor porcentaje de casos. Las provincias de San José y Alajuela concentraron la gran parte de los casos. Las muertes prematuras por cáncer de piel en Costa Rica resultaron en la pérdida de 3,399 años de vida, de los cuales los grupos de edad de 30-39, 50-59 y 40-49 años fueron los que más contribuyeron a este puntaje.



Costa Rica registró un aumento en la mortalidad por cáncer de piel; sin embargo, el diagnóstico de nuevos casos experimentó una disminución considerable, especialmente durante la pandemia de COVID-19. La información

disponible a nivel global coincide con este hallazgo,¹³⁻¹⁵ esto podría sugerir que los intereses de la población de estudio se desplazaron hacia la COVID-19 y, por lo tanto, ser un posible factor que contribuyó con la disminución

de las derivaciones de cáncer de piel observadas. Esta discrepancia sugiere que, aunque se diagnosticaron menos casos de cáncer de piel en comparación con otros tipos de cáncer, el aumento en el porcentaje de mortalidad podría sugerir un diagnóstico tardío.

El hallazgo de que el grupo de edad de 55 a 74 años presenta el mayor número de casos para casi todos los tipos histológicos orienta hacia una relación directa entre la edad y la exposición acumulativa a factores de riesgo. Este resultado coincide con estudios previos a nivel nacional e internacional¹⁶ y resalta la importancia de desarrollar estrategias de prevención, tratamiento e investigaciones específicas para las distintas cohortes de edad.

La población mayor de 70 años constituye el grupo afectado tanto para mortalidad como la incidencia del cáncer de piel. Las altas tasas de incidencia en la población mayor pueden deberse a la acumulación de exposición solar intermitente desde edades tempranas y a las estrategias recientes para aumentar la detección y el diagnóstico en adultos mayores.¹⁷ Estudios recientes sobre el tema hacen énfasis sobre el alcance y la problemática de la patología en la población adulta mayor, así como las variaciones relacionadas con la edad en su manejo clínico, de ahí que se destaque el papel potencial de un enfoque geriátrico en la optimización de la atención dermato-oncológica.¹⁸

Tanto la mortalidad como la incidencia de casos es más prevalente en el sexo masculino. Los estudios demuestran que los hombres, debido a la exposición ocupacional, pasan mucho tiempo al aire libre, la mayoría a diario.¹⁹ Sin embargo, también se menciona la influencia de los estrógenos en el desarrollo del CPM y la respuesta a la terapia como un factor relevante.²⁰ No obstante, se requieren estudios nacionales que analicen factores adicionales, como las diferencias en conductas preventivas y el acceso a recursos de protección solar, para diseñar políticas más efectivas.

A pesar de que el protector solar forma parte de las campañas de salud pública en muchos países²¹⁻²³, su costo puede ser prohibitivo y esto conlleva una limitación de acceso para las personas. Por otro lado, la reciente Ley 10548 Promoción del Uso del Protector Solar y Prevención del Cáncer de Piel, establece la obligación del Gobierno de Costa Rica de promover el uso del protector solar como estrategia para prevenir el cáncer de piel a nivel nacional, por lo que cabría esperar algún impacto en los referentes analizados. (Ley Promoción del Uso del Protector Solar y Prevención del Cáncer de Piel N°10548. La Gaceta No205 del 01 de noviembre de 2024 alcance 178 (consultado el 4-12-2024). Disponible en https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2024/11/01/ALCA178_01_11_2024.pdf

Sin embargo, la literatura también hace mención sobre la “paradoja del protector solar”, en la cual el aumento en el uso de protector solar se correlaciona con una mayor exposición al sol, lo que lleva a una falsa sensación de seguridad.²³ Se ha planteado que el uso de protector solar por sí solo no reducirá el cáncer de piel y el foto- envejecimiento, pero es un complemento eficaz del uso de ropa protectora y la búsqueda de sombra. En estos contextos, la falta de medios económicos, educación en salud y la exposición ocupacional por trabajo al aire libre pueden contribuir a alta morbilidad por cáncer de piel.^{7,24-27} Por lo tanto, es importante que los gobiernos enfatizen la necesidad de promover cambios de comportamiento para minimizar la exposición a la radiación ultravioleta (RUV) durante las horas pico de luz diurna, adaptados a las experiencias sociales y culturales únicas de la población.

Provincias como San José y Alajuela concentran los casos de mortalidad e incidencia. Estudios previos sobre el tema también identificaron estas provincias como de mayor prevalencia y mortalidad.^{3,4} Las diferencias en la sensibilidad innata de la melanina a la RUV parte de la amplia variación geográfica en las tasas de cáncer de piel puede atribuirse a diferentes niveles de exposición de fondo debido al agotamiento de la capa de ozono, la urbanización y las variaciones de altitud y latitud.²⁷ En altitudes más altas debido a una atmósfera más delgada a través de la cual la luz puede atravesar, y se observa un aumento del 2% en el riesgo de melanoma con cada aumento de elevación de 10 metros.²⁸ La RUV también es más alta cerca del Ecuador, cuando la luz solar incide sobre la tierra más directamente. La urbanización y un nivel socioeconómico más alto se asocian con un aumento de hasta un 50 % en el riesgo de melanoma, lo que probablemente se explica por una mayor exposición a sustancias químicas ocupacionales y a la radiación ultravioleta, un acceso más fácil al bronceado en interiores y un aumento de los viajes de vacaciones.²⁹ Es crucial contar con investigaciones locales que exploren cómo estos factores específicos impactan en la incidencia y mortalidad del cáncer de piel en Costa Rica.

Si bien este estudio proporciona una base para futuras investigaciones y destaca la importancia de generar reportes periódicos que permitan monitorear tendencias y evaluar la efectividad de las intervenciones implementadas, cabe mencionar que una limitación de nuestro análisis es la escasez de datos sobre el cáncer de piel informados públicamente (p. ej., falta de información sobre la localización anatómica, el estadio del cáncer entre otros); por lo que es recomendable publicar estos datos para avanzar en la caracterización de las tendencias nacionales de incidencia y mortalidad del cáncer de piel.

Finalmente, las muertes por cáncer de piel resultaron en la pérdida de 3399 años por muerte prematura, dato que coincide con la literatura existente, la cual evidencia un aumento desproporcionado entre grupos demográficos.^{17,29}

En conclusión, entre 2015 y 2022, Costa Rica experimentó un aumento en la mortalidad por cáncer de piel, a pesar de una disminución en los diagnósticos, especialmente durante la pandemia de COVID-19. Los grupos de mayor edad, particularmente aquellos entre 55 y 74 años y mayores de 70 años, mostraron las tasas más altas de incidencia y mortalidad. La población masculina y las provincias de San José y Alajuela, fueron las que concentraron el mayor número de casos. Además, las muertes prematuras resultaron en la pérdida de años de vida en grupos económicamente activos.

Referencias

1. Roky AH, Islam MM, Ahasan AMF, Mostaq MS, Mahmud MZ, Amin MN, et al. Overview of skin cancer types and prevalence rates across continents. *Cancer Pathog Ther*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpt.2024.08.002>
2. Urban K, Mehral S, Uppal P, Giesey RL, Delost GR. The global burden of skin cancer: A longitudinal analysis from the Global Burden of Disease Study, 1990–2017. *JAAD Int*. 2021;2:98–108. DOI: [10.1016/j.jdin.2020.10.013](https://doi.org/10.1016/j.jdin.2020.10.013)
3. Brenes-Bolaños D, Bonilla-Carrión R, Solano-Ruiz J, Evans-Meza R, Salvatierra-Durán R. Mortalidad por Cáncer de Piel No Melanómico en Costa Rica, 2000–2019. *Rev Hispanoam Cienc Salud*. 2022;8:84–91. DOI: <https://doi.org/10.56239/rhcs.2022.83.555>
4. Gallo Marin B, Zheng DX, Amaya A, Marin Gamboa D, Frech FS, Mulligan KM, et al. Contextualization of skin cancer incidence rates across Costa Rican provinces. *Int J Dermatol*. 2022;61:e478–e80. DOI: [10.1111/ijd.16010](https://doi.org/10.1111/ijd.16010)
5. The Lancet O. Climate change and skin cancer: urgent call for action. *Lancet Oncol*. 2023;24:823. DOI: [10.1016/S1470-2045\(23\)00348-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00348-0)
6. Watson TPG, Tong M, Bailie J, Ekanayake K, Bailie RS. Relationship between climate change and skin cancer and implications for prevention and management: a scoping review. *Public Health*. 2024;227:243–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.12.003>
7. Pega F, Momen NC, Streicher KN, Leon-Roux M, Neupane S, Schubauer-Berigan MK, et al. Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000–2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int*. 2023;181:108226. DOI: [10.1016/j.envint.2023.108226](https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108226)
8. Aryanian Z, Balighi K, Goodarzi A, Sadeghi Nia A, Afshar ZM, Hatami P. The impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis and treatment of skin cancers, a mini review. *Cancer Rep (Hoboken)*. 2023;6(9):e1854. DOI: [10.1002/cnr2.1854](https://doi.org/10.1002/cnr2.1854)
9. Jeremić J, Suđević B, Radenović K, Mihaljević J, Radosavljević I, Jovanović M, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Melanoma Diagnosis: Increased Breslow Thickness in Primary Melanomas-A Single Center Experience. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19. DOI: [10.3390/ijerph192416806](https://doi.org/10.3390/ijerph192416806)
10. Sedgwick P. Ecological studies: advantages and disadvantages. *BMJ*. 2014;348:g2979. DOI: [10.1136/bmj.g2979](https://doi.org/10.1136/bmj.g2979)
11. Martínez R, Soliz P, Caixeta R, Ordunez P. Reflection on modern methods: years of life lost due to premature mortality—a versatile and comprehensive measure for monitoring non-communicable disease mortality. *Int. J. Epidemiol*. 2019; 48:1367–76. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy254>
12. Rodríguez-Cundín P, Robles-García M, Dierssen-Sotos T, Escudero MT, Llorca J. Influencia de la población estándar sobre las tasas de mortalidad ajustadas por edad: el ejemplo del cáncer de cérvix en España. *Rev Esp Salud Pública*. 2004;78:709–12.
13. Marson JW, Maner BS, Harding TP, Meisenheimer JV, Solomon JA, Leavitt M, et al. The magnitude of COVID-19's effect on the timely management of melanoma and nonmelanoma skin cancers. *J Am Acad Dermatol*. 2021;84:1100–3. DOI: [10.1016/j.jaad.2020.12.065](https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.12.065)
14. Murray G, Roche D, Ridge A, Hackett C, Tobin AM. Response to 'Reduction in skin cancer diagnosis, and overall cancer referrals, during the COVID-19 pandemic'. *Br J Dermatol*. 2021;184:580–1. DOI: [10.1111/bjd.19667](https://doi.org/10.1111/bjd.19667)
15. Mostafavi Zadeh SM, Rezaei Y, Barahimi A, Abbasi E, Malekzadeh R. Impact of COVID-19 pandemic on the diagnosis of patients with skin cancer: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2023;13:e069720. DOI: [10.1136/bmjopen-2022-069720](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069720)
16. Sinikumpu S-P, Jokelainen J, Keinänen-Kiukaanniemi S, Huilaja L. Skin cancers and their risk factors in older persons: a population-based study. *BMC Geriatrics*. 2022;22:269. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02964-1>
17. Urban K, Mehral S, Uppal P, Giesey RL, Delost GR. The global burden of skin cancer: A longitudinal analysis from the Global Burden of Disease Study, 1990–2017. *JAAD International*. 2021;2:98–108. DOI: [10.1016/j.jdin.2020.10.013](https://doi.org/10.1016/j.jdin.2020.10.013)
18. Garcovich S, Colloca G, Sollena P, Andrea B, Balducci L, Cho WC, et al. Skin Cancer Epidemics in the Elderly as An Emerging Issue in Geriatric Oncology. *Aging Dis*. 2017;8:643–61. DOI: [10.14336/AD.2017.0503](https://doi.org/10.14336/AD.2017.0503)
19. Adams GJ, Goldstein EK, Goldstein BG, Jarman KL, Goldstein AO. Attitudes and Behaviors That Impact Skin Cancer Risk among Men. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19). DOI: [10.3390/ijerph18199989](https://doi.org/10.3390/ijerph18199989)
20. Smalley KS. Why do women with melanoma do better than men? *Elife*. 2018;7. DOI: [10.7554/eLife.33511](https://doi.org/10.7554/eLife.33511)
21. Hubbard G, Kyle RG, Neal RD, Marmara V, Wang Z, Dombrowski SU. Promoting sunscreen use and skin self-examination to improve early detection and prevent skin cancer: quasi-experimental trial of an adolescent psycho-educational intervention. *BMC Public Health*. 2018;18:666. DOI: [10.1186/s12889-018-5570-y](https://doi.org/10.1186/s12889-018-5570-y)
22. Sander M, Burbidge T, Beecker J. The efficacy and safety of sunscreen use for the prevention of skin cancer. *Cmaj*. 2020;192(50):E1802–e8. DOI: [10.1503/cmaj.201085](https://doi.org/10.1503/cmaj.201085)

23. Alli S, LeBeau J, Hasbani A, Lagacé F, Litvinov IV, Peláez S. Understanding the Perceived Relationship between Sun Exposure and Melanoma in Atlantic Canada: A Consensual Qualitative Study Highlighting a “Sunscreen Paradox”. *Cancers* [Internet]. 2023; 15(19): 4726. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers15194726>
24. Corazza M, Ferretti S, Scuderi V, Borghi A. Socioeconomic status and skin cancer incidence: a population-based, cohort study in the province of Ferrara, northern Italy. *Clin Exp Dermatol*. 2021;46(7):1285-9. DOI: [10.1111/ced.14599](https://doi.org/10.1111/ced.14599)
25. Li H, Pan Y, Zhao J, Zhang L. Skin disease diagnosis with deep learning: A review. *Neurocomputing*. 2021;464:364-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.08.096>
26. Ullman LE, Nasir-Moin M, Hoffman V, Ghadersohi S, Swartzman I, de Weever M, et al. Sunscreen use and affordability attitudes based on ethnicity, socioeconomic status, and Fitzpatrick skin type. *Arch Dermatol Res*. 2024;316:266. DOI: [10.1007/s00403-024-02997-z](https://doi.org/10.1007/s00403-024-02997-z)
27. LaBerge GS, Duvall E, Grasmick Z, Haedicke K, Galan A, Leverett J, et al. Recent Advances in Studies of Skin Color and Skin Cancer. *Yale J Biol Med*. 2020;93:69-80.
28. Del Fiore P, Russo I, Dal Monico A, Tartaglia J, Ferrazzi B, Mazza M, et al. Altitude Effect on Cutaneous Melanoma Epidemiology in the Veneto Region (Northern Italy): A Pilot Study. *Life (Basel)*. 2022; 12(5): 745. DOI: [10.3390/life12050745](https://doi.org/10.3390/life12050745)
29. Karimkhani C, Green AC, Nijsten T, Weinstock MA, Dellavalle RP, Naghavi M, et al. The global burden of melanoma: results from the Global Burden of Disease Study 2015. *Br J Dermatol*. 2017;177:134-40. DOI: [10.1111/bjd.15510](https://doi.org/10.1111/bjd.15510)