

# Trabajo Práctico III

Bioestadística

## Estandarización de tasas de mortalidad para melanoma de piel



Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, Universidad Nacional de  
Rosario

Alfonsina Badin, Valentina Salvarezza, Camila Sebastiani

Mayo de 2024

# Introducción

El melanoma es un tipo de cáncer de piel que se origina en los melanocitos, las células encargadas de producir melanina, el pigmento que da color a la piel. A diferencia de otros tipos de cáncer de piel, el melanoma es menos común pero significativamente más peligroso debido a su alta tendencia a diseminarse a otras partes del cuerpo si no se detecta y trata a tiempo.

Los factores de riesgo para el desarrollo de melanoma incluyen la exposición a la radiación ultravioleta, ya sea por la luz solar o por fuentes artificiales como las camas de bronceado. Otros factores de riesgo importantes son el historial familiar de melanoma, el tipo de piel, la presencia de numerosos lunares, entre otros. La identificación temprana y el tratamiento adecuado son cruciales para mejorar el pronóstico y la supervivencia de los pacientes afectados por esta enfermedad.

Con el objetivo de conocer la gravedad de la enfermedad en función de las muertes que ocasiona a nivel provincial, se propone construir tasas e índices que permitan dar una explicación detallada del problema. Para ello, se utiliza información sobre casos de muerte proporcionada por la Dirección de Estadísticas e Información de la Salud (DEIS) referente a la enfermedad con código C43: melanoma maligno de piel, según la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Edición (CIE-10). Adicionalmente, se incorporaron datos sobre proyecciones demográficas del año 2019, tanto a nivel nacional como provincial, obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

## Procesamiento de la información

Dado que la enfermedad en estudio puede aparecer tanto en hombres como en mujeres, se toma la población total proyectada para el año 2019 y la cantidad de casos en conjunto que informa la DEIS, es decir sin diferenciar por sexo. Además, se toma la edad como variable de confusión ya que la composición etaria que tiene cada provincia es particular, tal como se puede observar en la Figura 1 (véase los códigos de cada provincia en el Cuadro 1).

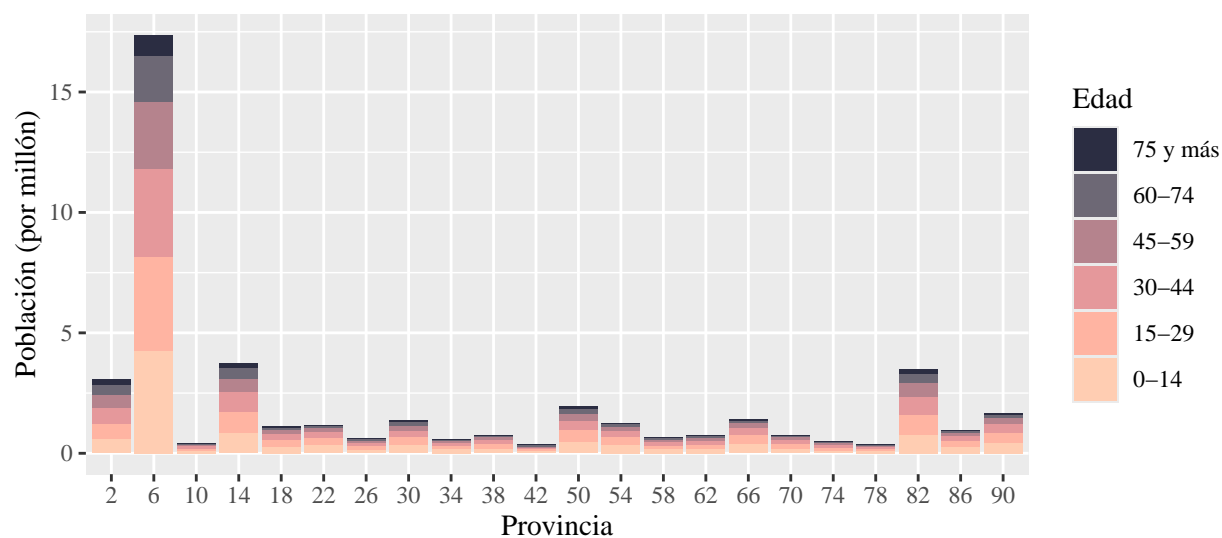


Figura 1: Distribución de los grupos etarios por cada provincia argentina

Cuadro 1: Codigos por provincia

Código	Provincia
2	Ciudad Aut. de Buenos Aires
6	Buenos Aires
10	Catamarca
14	Córdoba
18	Corrientes
22	Chaco
26	Chubut
30	Entre Ríos
34	Formosa
38	Jujuy
42	La Pampa
46	La Rioja
50	Mendoza
54	Misiones
58	Neuquén
62	Río Negro
66	Salta
70	San Juan
74	San Luis
78	Santa Cruz
82	Santa Fe
86	Santiago del Estero
90	Tucumán
94	Tierra del Fuego

Además, para lograr consistencia entre las proyecciones demográficas y los datos

proporcionados por la Dirección de Estadísticas e Información de la Salud, se compactaron los grupos de edad en las siguientes categorías: “0-14”, “15-29”, “30-44”, “45-59”, “60-74”, y “75 y más”. Esta agrupación se realizó también por la baja frecuencia de casos de muerte en algunos grupos etarios, lo cual permite una mejor interpretación y análisis de los datos.

## Estandarización de Tasas

Se realizó un estudio de estandarización de tasas de mortalidad para comparar diferentes poblaciones controlando el efecto de la edad, para así obtener comparaciones más precisas y equitativas. La estandarización ajusta estas tasas para evitar que las diferencias en la estructura etaria afecten las comparaciones. Se aplica tanto el método directo como el indirecto, utilizando la población de Argentina como población estándar (o población tipo) para eliminar el error al comparar la mortalidad entre provincias con tasas crudas. Comparar tasas crudas no es válido en este contexto debido a la variación en la distribución de edades entre provincias que se observó previamente.

El *método directo* aplica las tasas específicas por cada estrato de edad de las poblaciones que se comparan a una población estándar dividida en los mismos estratos. Esto permite construir tasas ajustadas comparables gracias al empleo de una misma población tipo. En el método directo, se determinan cuántos casos de mortalidad por melanoma se esperarían en cada provincia si su población total (masculinos y femeninos) tuviera la misma distribución de edad que la población estándar.

En el *método indirecto*, se parte del conocimiento del número total de casos de muerte por melanoma en cada grupo etario definido sin la distribución específica por provincia. Se calculan las tasas específicas de mortalidad por melanoma para Argentina en su conjunto, sumando los casos de muerte por cada grupo etario y dividiendo por la población total correspondiente. Con esta información, se estima el número esperado de muertes por melanoma en cada provincia, asumiendo que la población en estudio (hombres y mujeres) tiene las mismas tasas de incidencia específica por edad que Argentina. Este método se suele utilizar cuando el número de casos en cada grupo es muy pequeño. Además, obtiene la razón de mortalidad estandarizada (RME) que permite evaluar si la mortalidad observada en las provincias analizadas es mayor o menor que la mortalidad esperada si esas provincias tuvieran la misma estructura de edad que Argentina. Este ajuste es crucial porque la estructura de edad puede influir significativamente en las tasas de mortalidad, y las comparaciones sin ajustar pueden ser engañosas.

## Conclusiones

En general, las tasas de mortalidad por melanoma son muy bajas en todas las provincias argentinas, con la mayoría de los valores por debajo de 18 muertes por cada 1.000.000 de habitantes. Esto puede deberse a que, aunque el melanoma es una enfermedad grave, su tasa de mortalidad no es alta cuando se asume una distribución de edad igual a la de la población argentina. Estos resultados sugieren que el melanoma, bajo las condiciones de análisis estandarizadas, no representa una causa recurrente de mortalidad en el país.

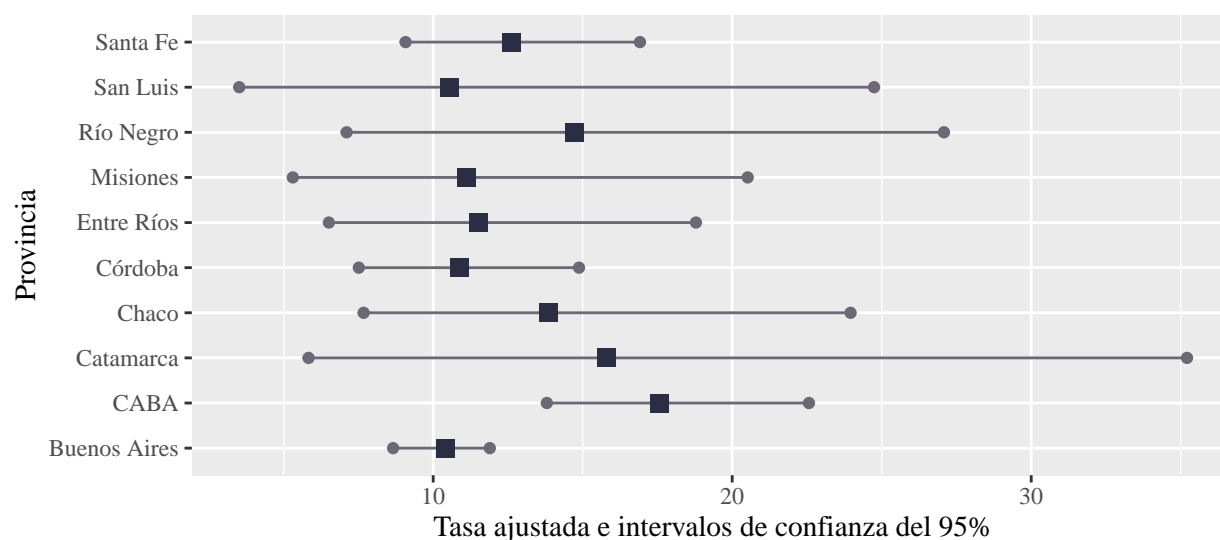


Figura 2: Resultados de las 10 tasas ajustadas más altas obtenidas por el método directo

En la Figura 2 se pueden observar 10 provincias con mayores tasas ajustadas de muerte por melanoma de piel y sus respectivos intervalos de confianza. La provincia con la mayor tasa de mortalidad por melanoma es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Se estima que, si su población total (tanto masculina como femenina) tuviera la misma estructura etaria que Argentina, se esperarían aproximadamente 18 muertes por melanoma por cada 1.000.000 de habitantes.

Por otro lado, la provincia con la menor tasa de mortalidad es La Pampa. En esta provincia, se esperan aproximadamente 3 muertes por melanoma por cada 1.000.000 de habitantes, bajo la misma suposición de una estructura etaria igual a la de Argentina. Además, se destaca el amplio intervalo de confianza sujeto a la tasa ajustada de mortalidad para la provincia de

Catamarca. Esto puede deberse al número relativamente bajo de casos registrados de cáncer de piel en dicha provincia, lo que hace que la estimación sea menos precisa en comparación al resto. Esta incertidumbre implica que no se puede concluir con certeza si la mortalidad por melanoma es alta o baja.

En la Figura 3 se puede apreciar que los valores de la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) para las 24 provincias varían considerablemente, desde 24 hasta 163, con una media de aproximadamente 91. Esto indica una amplia disparidad en la mortalidad por melanoma ajustada por edad entre las diferentes provincias.

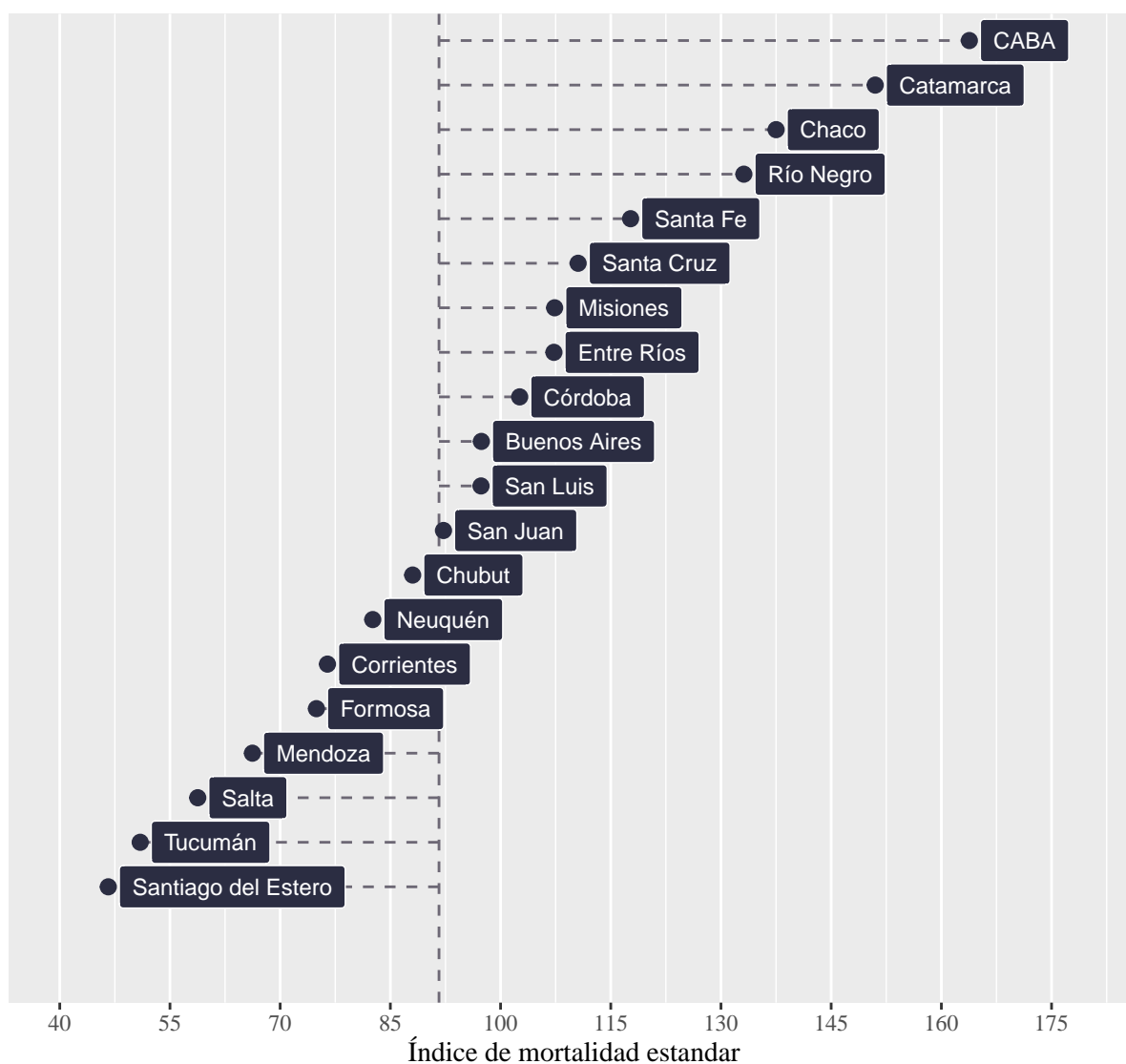


Figura 3: Resultados del IME obtenidos por el método indirecto



## Anexo

Cuadro 2: Resultados obtenidos por el método directo

Población	Tasa.bruta	Tasa.ajustada	LI	LS	X
2	23.1118	17.5690	13.8018	22.5664	NA
6	10.7080	10.3981	8.6608	11.8928	NA
10	14.5693	15.7810	5.8324	35.2097	NA
14	11.5519	10.8769	7.5145	14.8775	NA
18	7.2004	8.1124	3.5974	16.2498	NA
22	11.7389	13.8504	7.6752	23.9592	NA
26	8.2138	9.3933	2.9733	23.0625	NA
30	11.6510	11.5246	6.5123	18.7880	NA
34	6.6641	8.0124	2.1281	21.1778	NA
38	2.6232	3.3597	0.5000	12.4367	NA
42	2.8136	2.5815	0.0000	15.3774	NA
50	7.1067	7.0589	3.7795	11.9205	NA
54	8.8186	11.1130	5.3065	20.5182	NA
58	7.6278	8.6509	2.7877	21.3100	NA
62	13.5490	14.7111	7.1055	27.0812	NA
66	4.9766	6.1243	2.1561	12.8774	NA
70	9.0571	9.8964	4.0781	20.8306	NA
74	9.9602	10.5561	3.5148	24.7446	NA
78	8.4117	8.8954	2.0000	34.1249	NA
82	13.6787	12.6037	9.0778	16.9155	NA
86	4.1309	5.0361	1.5000	13.0806	NA
90	4.7772	5.4990	2.0000	10.9081	NA

Cuadro 3: Resultados obtenidos por el método indirecto

Población	Casos.Ob.	Casos.Esp.	IME.	LI	LS	X
2	71	43.3437	163.8070	127.9293	206.6232	NA
6	186	190.9865	97.3891	83.8948	112.4358	NA
10	6	3.9737	150.9944	55.1377	328.6581	NA
14	43	41.9099	102.6009	74.2453	138.2062	NA
18	8	10.4659	76.4386	32.9134	150.6222	NA
22	14	10.1814	137.5062	75.1131	230.7256	NA
26	5	5.6796	88.0346	28.3709	205.4404	NA
30	16	14.9168	107.2615	61.2698	174.1956	NA
34	4	5.3379	74.9364	20.1607	191.8513	NA
38	2	6.8595	29.1565	3.2746	105.2675	NA
42	1	4.1519	24.0851	0.3148	134.0038	NA
50	14	21.1407	66.2229	36.1744	111.1174	NA
54	11	10.2459	107.3599	53.5208	192.1083	NA
58	5	6.0532	82.6014	26.6199	192.7614	NA
62	10	7.5122	133.1165	63.7289	244.8208	NA
66	7	11.9085	58.7813	23.5497	121.1169	NA
70	7	7.5896	92.2320	36.9512	190.0410	NA
74	5	5.1366	97.3404	31.3698	227.1568	NA
78	3	2.7135	110.5582	22.2212	323.0275	NA
82	48	40.7814	117.7006	86.7759	156.0573	NA
86	4	8.5826	46.6061	12.5388	119.3205	NA
90	8	15.7014	50.9507	21.9387	100.3984	NA