



Epidemiología del suicidio en la provincia de Málaga (2024): análisis retrospectivo con técnicas de *machine learning*

Suicide epidemiology in the province of Málaga (Spain) [2024]: a retrospective analysis using *machine learning* techniques.

AUTORES

- (1) Carlos Romero-Olóriz [ORCID: 0000-0002-7551-8416]
(2) María Victoria Villalba Soria [ORCID: 0000-0003-4559-8379]
(2) Esperanza López Hidalgo [ORCID: 0009-0000-3928-1127]
(3) Miguel Guerrero Díaz [ORCID: 0000-0002-3066-5930]

FILIACIONES

- (1) Centro de Emergencias Sanitarias 061 (CES-061) de Andalucía. Servicio Provincial de Málaga. MÁLAGA, ESPAÑA.
(2) Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Málaga. MÁLAGA, ESPAÑA.
(3) Unidad de Gestión Clínica de Salud Mental. Hospital Universitario Virgen de la Victoria. MÁLAGA, ESPAÑA.

FINANCIACIÓN

Esta investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

CONCEPTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA, ANÁLISIS FORMAL, INVESTIGACIÓN, REDACCIÓN DEL BORRADOR ORIGINAL, VISUALIZACIÓN: C Romero-Olóriz.

CURACIÓN DE DATOS: C Romero-Olóriz, E López Hidalgo.

INVESTIGACIÓN: C Romero-Olóriz, MV Villalba Soria.

RECURSOS, VALIDACIÓN: E López Hidalgo, MV Villalba Soria.

ORIENTACIÓN CONCEPTUAL, APORTACIÓN DE CONOCIMIENTO EXPERTO, REVISIÓN CRÍTICA DE CONTENIDO INTELECTUAL, SUPERVISIÓN: M Guerrero Díaz.

REDACCIÓN (REVISIÓN Y EDICIÓN): E López Hidalgo, MV Villalba Soria, M Guerrero Díaz.

CORRESPONDENCIA

Miguel Guerrero Díaz

Coordinador de la Unidad de Salud Mental Comunitaria de Marbella. Centro de Salud Las Albarizas. Avenida Las Albarizas, s/n. CP 29600. Marbella (Málaga). España.

miguel.guerrero.diaz.sspa@juntadeandalucia.es

CITA SUGERIDA

Romero-Olóriz C, López Hidalgo E, Villalba Soria MV, Guerrero Díaz M. Epidemiología del suicidio en la provincia de Málaga (2024): análisis retrospectivo con técnicas de *machine learning*. Rev Esp Salud Pública. 2025; 99: 21 de noviembre e202511078.

RESUMEN

FUNDAMENTOS // El suicidio constituye un desafío de Salud Pública cuya heterogeneidad demográfica y geográfica demanda intervenciones específicas. La carencia de estudios subnacionales que integren análisis de datos avanzados restringe la identificación precisa de patrones de riesgo. Por ello nos planteamos como objetivo caracterizar los perfiles sociodemográficos, temporales y forenses de los suicidios en Málaga durante 2024, mediante la integración de datos del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMLCF).

MÉTODOS // Se realizó un estudio observacional retrospectivo de todos los casos de suicidio (N=197) registrados por el IMLCF en 2024. Se analizaron variables sociodemográficas, temporales, geográficas y circunstanciales mediante técnicas de análisis estadístico multivariante y algoritmos de aprendizaje automático (*clustering* jerárquico y *k-means*) para identificar patrones de riesgo y perfiles distintivos.

RESULTADOS // Hubo predominio masculino (80,2%; razón hombre-mujer=4:1) con una media de edad de 54,51 años (DE=17,00). Los métodos más frecuentes fueron ahorcamiento (40,61%), precipitación (26,90%) e ingestión de sustancias (16,24%), con diferencias estadísticas significativas por sexo (p<0,001). La distribución geográfica mostró tasas superiores en municipios interiores (media de 53,79 por cada 100.000 habitantes) en comparación con los costeros (media de 11,56 por cada 100.000). El análisis de *clusters* reveló cuatro perfiles: adultos de mediana edad en el interior; adultos jóvenes en la costa; precipitación en la costa; y adultos mayores en la costa.

CONCLUSIONES // Este estudio constituye el primer mapeo epidemiológico detallado del suicidio en Málaga, identificando vulnerabilidades contextuales y patrones de riesgo específicos, y sustenta intervenciones estratificadas en consonancia con el *Plan de Acción en Salud Mental de la Organización Mundial de la Salud 2013-2030*.

PALABRAS CLAVE // Epidemiología; Factores de riesgo; Medicina forense; Prevención; Salud mental; Suicidio.

ABSTRACT

BACKGROUND // Suicide constitutes a Public Health challenge whose demographic and geographical heterogeneity demands targeted interventions. The paucity of subnational studies integrating advanced data analytics restricts the precise identification of risk patterns. We therefore aimed to characterise the sociodemographic, temporal, and forensic profiles of suicides in Málaga during 2024, through integration of data from the Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences (IMLCF).

METHODS // A retrospective observational study of all suicide cases (N=197) registered by the IMLCF in 2024 was carried out. Sociodemographic, temporal, geographical, and circumstantial variables were analysed using multivariate statistical techniques and machine learning algorithms (hierarchical clustering and k-means) to identify risk patterns and distinctive profiles.

RESULTS // There was male predominance (80.2%; male-female ratio=4:1) with a mean age of 54.51 years (SD=17.00). The most frequent methods were hanging (40.61%), jumping from height (26.90%) and substance ingestion (16.24%), with statistically significant sex differences (p<0.001). Geographical distribution showed higher rates in inland municipalities (mean 53.79/100,000 inhabitants) compared with coastal areas (mean 11.56/100,000). Cluster analysis revealed four profiles: middle-aged adults in inland areas, young adults in coastal regions, jumping-related deaths in coastal areas, and older adults in coastal regions.

CONCLUSIONS // This study represents the first detailed epidemiological mapping of suicide in Málaga, highlighting contextual vulnerabilities and specific risk patterns, and supports stratified interventions in accordance with the *WHO Mental Health Action Plan 2013-2030*.

KEYWORDS // Epidemiology; Forensic medicine; Mental health; Prevention; Risk factors; Suicide.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Málaga por su inestimable colaboración científica y el apoyo institucional brindado para la realización de este estudio.

INTRODUCCIÓN

El suicidio constituye una crisis de Salud Pública multifactorial, con más de 700.000 muertes anuales a nivel global y una distribución heterogénea según edad, género y estratos socioeconómicos (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo identifica como la tercera causa de muerte en personas de entre quince y veintinueve años en el año 2021 y enfatiza su naturaleza prevenible mediante intervenciones basadas en la evidencia (2).

En España, los datos más recientes del Instituto Nacional de Estadística (INE) indican 4.116 fallecidos por conducta suicida en 2023 (tasa: 8,7 por cada 100.000 personas), lo que supone 111 fallecidos menos que en 2022 (un descenso del 2,6%, tanto en hombres como en mujeres), con un predominio masculino marcado (ratio hombre-mujer: 3,1:1). No obstante, este descenso global no se refleja en todos los grupos etarios, ya que en los rangos entre quince y veintinueve años, así como entre treinta y cuarenta y cuatro años se registraron incrementos de 13 y 30 suicidios, respectivamente. Además, desde 2008 se observa que, por primera vez, las caídas accidentales han superado a los suicidios como causa externa de muerte (3-5).

Las disparidades autonómicas en las tasas de suicidio evidencian la complejidad del fenómeno, lo que subraya la necesidad de análisis localizados. Andalucía, la región más poblada del país,

presenta patrones de riesgo particulares, modulados por dinámicas migratorias, brechas urbano-rurales y deficiencias en el acceso a los servicios de salud mental (6).

Los marcos epidemiológicos tradicionales se ven limitados por sesgos de subregistro y por la integración inconsistente de datos forenses, esenciales para confirmar la intencionalidad y contextualizar los métodos suicidas (7). La prevención del suicidio requiere enfoques integrales que consideren tanto los factores individuales como los determinantes sociales y estructurales, tal como se establece en las directrices internacionales y nacionales para la implementación de estrategias preventivas (8). Aunque los registros nacionales (por ejemplo, el INE) proporcionan métricas agregadas, a menudo carecen de información granular sobre comorbilidades psiquiátricas, hallazgos toxicológicos y antecedentes circunstanciales, elementos clave para la estratificación del riesgo.

En este contexto, la aplicación de técnicas avanzadas de análisis de datos, en particular el aprendizaje automático no supervisado, ofrece nuevas oportunidades para identificar patrones y perfiles de riesgo que podrían pasar desapercibidos mediante métodos convencionales. Esta aproximación es especialmente pertinente en la provincia de Málaga (9,10), un enclave demográfico clave en Andalucía con más de 1,7 millones de habitantes, donde, hasta la fecha, no se ha integrado sistemáticamente el análisis de

Este artículo tiene una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. Usted es libre de Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) bajo los siguientes términos: Atribución (debe darse el crédito apropiado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo en cualquier manera razonable, pero no de alguna manera que sugiera que el licenciente lo respalda a usted o su uso); No comercial (no podrá utilizar el material con fines comerciales); Sin derivados (si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado); Sin restricciones adicionales (no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier cosa que la licencia permita). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

datos forenses, a pesar de su rigor metodológico en la confirmación de casos (11), con técnicas de aprendizaje automático para estudiar la mortalidad por conducta suicida.

El presente estudio pretende cerrar esta brecha mediante un análisis epidemiológico innovador que integra datos forenses primarios del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMLCF) con métodos avanzados de aprendizaje automático. Los hallazgos que se obtienen tienen implicaciones directas para la Estrategia de Salud Mental del Sistema Nacional de Salud (12), el *Plan de acción para la prevención del suicidio 2025-2027* del Ministerio de Sanidad (13) y el *Programa de Prevención de la Conducta Suicida en Andalucía 2023-2026* (14), alineándose con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3.4 (reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles) (15) de las Naciones Unidas. La integración de datos forenses y técnicas avanzadas de análisis proporciona una base empírica robusta para el desarrollo de estrategias preventivas adaptadas a las características específicas de cada territorio, contribuyendo así a la estandarización de protocolos de vigilancia y a la implementación de intervenciones más efectivas en el ámbito local.

Los objetivos específicos de este estudio fueron:

1. Cuantificar la incidencia de suicidio según variables sociodemográficas (edad, género y área de residencia).
2. Identificar patrones temporales (estacionalidad y día de la semana) y métodos empleados.

3. Detectar perfiles de riesgo específicos mediante técnicas de aprendizaje automático no supervisado.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño del estudio. Se realizó un estudio observacional retrospectivo que incluyó todos los casos de muerte por conducta suicida (N=197) registrados en la provincia de Málaga durante el año 2024. Los datos se obtuvieron de la base de datos del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Málaga, previo proceso de anonimización, garantizando así la confidencialidad y el cumplimiento de los requerimientos éticos y legales en la investigación con datos sensibles. El estudio se realizó siguiendo las directrices *STROBE* (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) para estudios observacionales.

Población de estudio. Se incluyeron todos los casos de muerte por conducta suicida (N=197) ocurridos en la provincia de Málaga durante el período de estudio. La única condición de inclusión fue la confirmación médico-legal de la etiología suicida, sin establecer criterios de exclusión adicionales.

Variables de estudio. Se analizaron las siguientes variables:

- Sociodemográficas: edad; sexo.
- Temporales: fecha del evento; hora; día de la semana; estación del año.
- Geográficas: municipio; tipo de municipio (costero frente a interior) y comarca; clasificación según ubicación geográfica (rural/urbano).

- Relacionadas con el método: mecanismo utilizado.
- Circunstanciales: presencia de nota suicida e intervalo entre evento y la muerte.

Consideraciones éticas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Costa del Sol (referencia 002_feb25-PI-SuicMA), en conformidad con los principios de la *Declaración de Helsinki* y la normativa europea sobre protección de datos personales. Se excluyeron todos los datos que pudieran permitir la identificación directa o indirecta de los casos.

Análisis estadístico. El estudio estadístico se desarrolló en varias etapas utilizando *Python* 3.13 con las bibliotecas especializadas en análisis estadístico (*pandas*, *scipy*, *sklearn*) y la visualización de datos (*matplotlib*, *seaborn*). En el análisis descriptivo se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas, y medidas de tendencia central (media, mediana) junto con indicadores de dispersión (desviación estándar, rango) para las variables cuantitativas. La normalidad de las variables continuas fue evaluada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para el análisis inferencial se emplearon pruebas de chi-cuadrado de cara a evaluar la independencia entre variables categóricas, y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para la comparación de variables continuas entre grupos cuando se cumplían los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Cuando estos supuestos no se cumplieron, se aplicaron técnicas estadísticas no paramétricas: la prueba U de Mann-Whitney

para comparaciones entre dos grupos independientes, la prueba de Kruskal-Wallis para comparaciones entre múltiples grupos independientes, y la prueba exacta de Fisher para tablas de contingencia con frecuencias esperadas inferiores a 5. Se estableció un nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

La identificación de patrones geográficos y sociodemográficos se abordó mediante dos métodos complementarios de aprendizaje automatizado (*machine learning*) no supervisado de agrupamiento, una técnica de Inteligencia Artificial que permite descubrir estructuras en los datos sin necesidad de etiquetas previas (16). En primera instancia, se aplicó un análisis de conglomerados jerárquico utilizando el método de Ward y la distancia euclidiana, considerando como variables la población total, el número de casos, la tasa de incidencia (por cada 100.000 habitantes) y la ubicación geográfica (costero/interior), lo que permitió clasificar jerárquicamente los municipios según sus características epidemiológicas y demográficas. Adicionalmente, se empleó el algoritmo *k-means* para segmentar la muestra basándose en variables sociodemográficas, geográficas y circunstanciales, facilitando así la identificación de patrones latentes y la comprensión de las relaciones entre las variables y los perfiles asociados.

Limitaciones metodológicas de las técnicas de *machine learning*. Los algoritmos de *clustering*¹ empleados presentan limitaciones inherentes que deben considerarse en la interpretación de resultados. El *clustering* jerárquico mediante el método de Ward asume distribuciones esféricas de los grupos y es sensible a valores atípicos, pudiendo generar agrupaciones artifi-

ciales cuando los datos no siguen estas distribuciones. El algoritmo *k-means* requiere la especificación a priori del número de *clusters* y asume que estos tienen formas convexas y tamaños similares, lo que puede no reflejar la estructura real de los datos epidemiológicos. Ambos métodos son determinísticos en su inicialización, pero pueden producir resultados ligeramente diferentes según los parámetros de configuración. La validación de estos *clusters* se realizó mediante análisis de silueta y evaluación de la coherencia epidemiológica de los patrones identificados.

RESULTADOS

Características sociodemográficas y temporales. Del total de 197 casos de muerte por conducta suicida registrados, se observó un claro predominio masculino, representando el 80,2% (n=158) de los casos frente al 19,8% (n=39) de mujeres [TABLA 1]. La edad media de la muestra fue de 54,51 años (DE=17,00), con una mediana de cincuenta y tres años y un rango entre quince y noventa y dos años, sin encontrarse diferencias estadísticas significativas en la distribución etaria entre sexos (p=0,380).

El análisis temporal reveló una distribución mensual heterogénea, identificándose picos de incidencia en septiembre (13,20%) y marzo (11,68%), aunque estas variaciones no alcanzaron significación estadística en la distribución global (p=0,132). De manera similar, no se observaron diferencias

estadísticas significativas en la distribución por días de la semana (p=0,363) ni en los patrones horarios entre sexos (p=0,363).

Métodos y patrones geográficos. El mecanismo más frecuente de muerte por suicidio fue el ahorcamiento/estrangulación (40,61%), seguido por la caída/precipitación (26,90%) y la ingestión de sustancias (16,24%). El análisis por sexo reveló diferencias significativas en la elección del método (p<0,001): en hombres predominó el ahorcamiento (46,20% frente a 17,95% en mujeres), mientras que en mujeres fue más frecuente la ingestión de sustancias (43,59% frente a 9,49% en hombres).

El análisis de la distribución territorial mostró inicialmente una mayor concentración de casos absolutos en municipios costeros (71,57%) respecto a los de interior (28,43%), con diferencias estadísticamente significativas según sexo (p=0,009). Málaga capital registró la mayor proporción de casos (28,93%), seguida de Marbella (9,64%) y Vélez-Málaga (7,11%). Sin embargo, al analizar las tasas por cada 100.000 habitantes [TABLA 2] se observó un patrón inverso, con valores significativamente más elevados en los municipios y comarcas del interior [FIGURA 1]: la nororiental de Málaga presentó la tasa más alta (25,66), seguida por Antequera (19,64), Sierra de las Nieves (16,92), Axarquía (13,83), Serranía de Ronda (13,61) y Valle del Guadalhorce (11,48). Para un análisis más detallado de la distribución municipal de las tasas, se puede consultar

1 Conjunto de técnicas de aprendizaje automático no supervisado diseñadas para identificar y agrupar observaciones con características similares en conjuntos homogéneos o *clusters*, sin conocimiento previo de las categorías subyacentes en los datos, maximizando la cohesión intragrupo y la separación intergrupo sin conocimiento previo de categorías subyacentes.

Tabla 1
Panorama epidemiológico del suicidio en la provincia de Málaga (2024).

Variables		Total (N=197)	Hombres (n=158)	Mujeres (n=39)	p
Características sociodemográficas	Edad, años ^(*)	54,51±17,00	54,31±16,81	55,33±17,96	0,737
	Mediana [RIC]	53,00 [44,00-66,00]	52,50 [43,00-64,50]	58,00 [49,00-67,50]	
	Rango	15-92	15-92	17-83	
Estación, n (%)	Primavera	42 (21,3)	33 (20,9)	9 (23,1)	0,448
	Verano	57 (28,9)	44 (27,8)	13 (33,3)	
	Otoño	52 (26,4)	42 (26,6)	10 (25,6)	
	Invierno	46 (23,4)	39 (24,7)	7 (17,9)	
Distribución temporal	Tramo horario, n (%)				0,363
	Madrugada (00:00-05:59 h)	29 (14,8)	24 (18,3)	5 (16,7)	
	Mañana (06:00-11:59 h)	50 (25,5)	44 (33,6)	6 (20,0)	
	Tarde (12:00-17:59 h)	46 (23,5)	34 (26,0)	12 (40,0)	
Método empleado, n (%)	Noche (18:00-23:59 h)	36 (18,4)	29 (22,1)	7 (23,3)	<0,001
	Ahorcamiento/Estrangulación	80 (40,6)	73 (46,2)	7 (17,9)	
	Caída/Precipitación	53 (26,9)	42 (26,6)	11 (28,2)	
	Ingestión de sustancias	32 (16,2)	15 (9,5)	17 (43,6)	
Distribución geográfica	Otros métodos ^(**)	32 (16,2)	28 (17,7)	4 (10,3)	0,009
	Tipo de municipio, n (%)				
Nota suicida, n (%)	Costero	141 (71,6)	106 (67,1)	35 (89,7)	0,670
	Interior	56 (28,4)	52 (32,9)	4 (10,3)	
	Sí	45 (22,8)	34 (21,5)	11 (28,2)	
Nota suicida, n (%)	No	50 (25,4)	41 (25,9)	9 (23,1)	0,670
	Desconocido	102 (51,8)	83 (52,5)	19 (48,7)	

(*) Los datos se expresan como media±desviación estándar, salvo que se indique lo contrario.

(**) Incluye lesión por arma de fuego, lesión por objeto cortante, asfixia por gases, sofocación, politraumatismos, sumersión y otros métodos. RIC=Rango intercuartílico; p<0,05 se considera estadísticamente significativo.

Tabla 2A
 Tasas de mortalidad por suicidio en la provincia de Málaga según comarcas, municipios y ubicación geográfica (2024).

Comarca/Municipio	Población	Casos	Tasa Global⁽¹⁾	Ubicación⁽²⁾
Antequera	66.186	13	19,64	
Alameda	5.449	2	36,70	Interior
Antequera	41.619	6	14,42	Interior
Casabermeja	4.065	2	49,20	Interior
Fuente de Piedra	2.958	1	33,81	Interior
Humilladero	3.360	2	59,52	Interior
Resto de municipios (2)	8.735	0	-	
Axarquía	231.307	32	13,83	
Algarrobo	6.909	1	14,47	Costero
El Borge	941	1	106,27	Interior
Colmenar	3.545	1	28,21	Interior
Comares	1.346	1	74,29	Interior
Cútar	587	1	170,36	Interior
Nerja	22.187	4	18,03	Costero
Periana	3.350	1	29,85	Interior
Rincón de la Victoria	52.230	3	5,74	Costero
Torrox	21.583	5	23,17	Costero
Vélez-Málaga	85.990	14	16,28	Costero
Resto de municipios (21)	32.729	0	-	
Costa del Sol Occidental	600.823	57	9,49	
Benalmádena	77.654	4	5,15	Costero
Estepona	78.413	8	10,20	Costero
Fuengirola	85.859	7	8,15	Costero
Manilva	18.099	1	5,53	Costero
Marbella	159.000	19	11,95	Costero
Mijas	93.302	10	10,72	Costero
Torremolinos	70.933	8	11,28	Costero
Resto de municipios (2)	17.563	0	-	
Guadalteba	24.060	2	8,31	
Cañete la Real	1.587	2	126,02	Interior
Resto de municipios (7)	22.473	0	-	
Málaga-Costa del Sol	591.637	57	9,63	
Málaga	591.637	57	9,63	Costero

(1) Tasa global: casos por cada 100.000 habitantes. **(2)** Ubicación: clasificación geográfica del municipio (costero/interior).

Tabla 2A (continuación)
 Tasas de mortalidad por suicidio en la provincia de Málaga según comarcas, municipios y ubicación geográfica (2024).

Comarca/Municipio	Población	Casos	Tasa Global⁽¹⁾	Ubicación⁽²⁾
Nororiental de Málaga	27.285	7	25,66	
Archidona	8.042	4	49,74	Interior
Cuevas Bajas	1.341	1	74,57	Interior
Villanueva de Algaidas	4.075	1	24,54	Interior
Villanueva del Trabuco	5.410	1	18,48	Interior
Resto de municipios (3)	8.417	0	-	
Serranía de Ronda	51.435	7	13,61	
Jímera de Líbar	398	1	251,26	Interior
Ronda	33.451	6	17,94	Interior
Resto de municipios (21)	17.586	0	-	
Sierra de las Nieves	23.642	4	16,92	
Alozaina	2.130	1	46,95	Interior
Casarabonela	2.758	1	36,26	Interior
Tolox	2.374	2	84,25	Interior
Resto de municipios (6)	16.380	0	-	
Valle del Guadalhorce	156.761	18	11,48	
Alhaurín de la Torre	44.057	2	4,54	Interior
Alhaurín el Grande	27.647	1	3,62	Interior
Almogía	4.132	1	24,20	Interior
Álora	13.570	3	22,11	Interior
Cártama	28.934	3	10,37	Interior
Coín	25.809	4	15,50	Interior
Pizarra	10.177	4	39,30	Interior
Resto de municipios (1)	2.435	0	-	
TOTAL PROVINCIAL	1.773.136	197	11,11	

(1) Tasa global: casos por cada 100.000 habitantes. **(2)** Ubicación: clasificación geográfica del municipio (costero/interior).

Tabla 2B
 Análisis comparativo por ubicación geográfica.

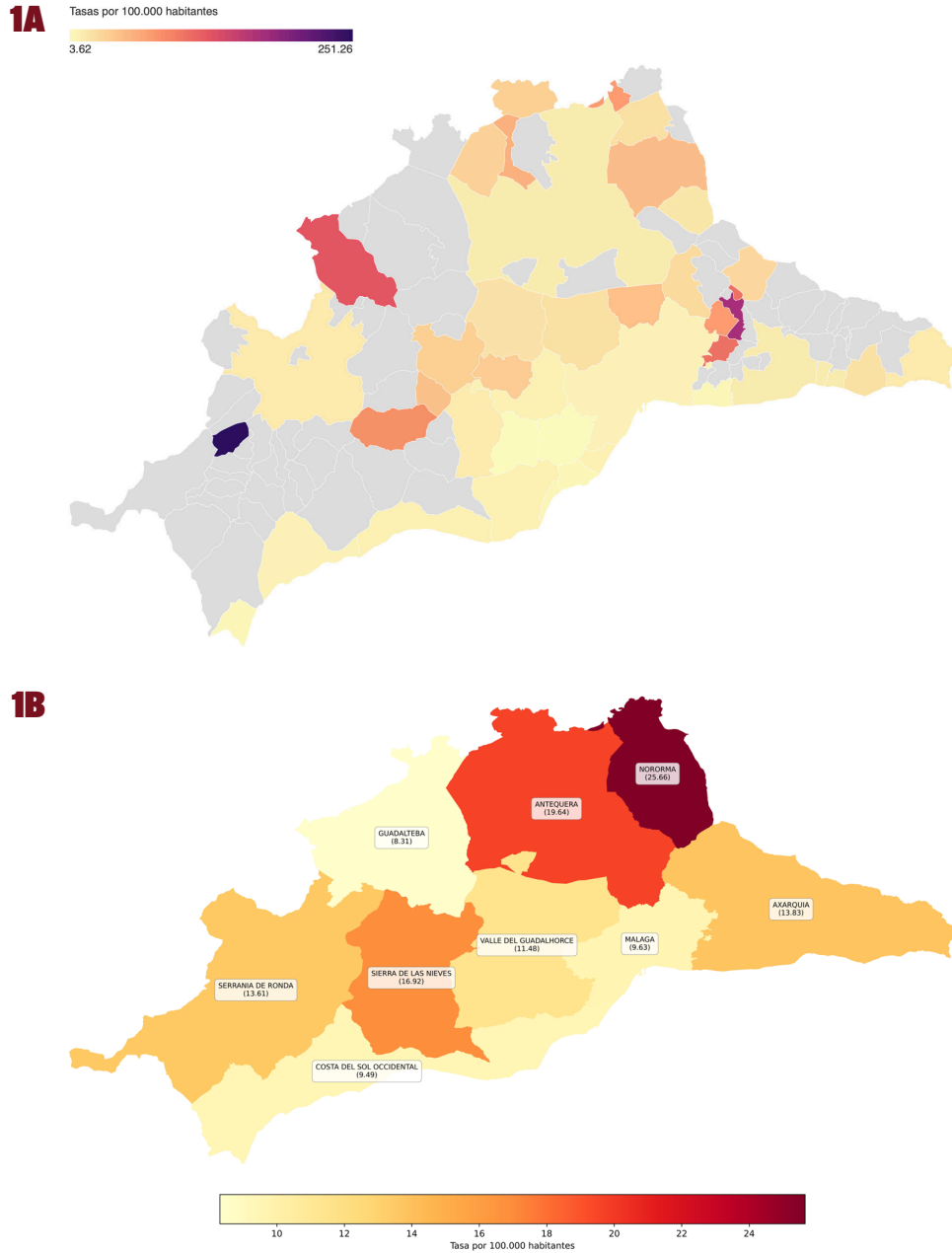
Características		Municipios costeros (n=13)	Municipios de interior (n=27)
Tasas de mortalidad por suicidio	Media (DE), por cada 100.000 habitantes	11,56 (5,09)	53,79 (54,43)
	Mediana	10,72	33,81
	Rango (mín-máx)	5,15-23,17	3,62-251,26
	Coefficiente de variación (%)	44,03	101,20
Estructura poblacional	Media (DE), habitantes	104.907,38 (145.967,85)	10.485,63 (13.083,55)
	Mediana, habitantes	77.654,00	4.065,00
	Rango (mín-máx), habitantes	6.909-591.637	398-44.057
	Coefficiente de variación (%)	139,14	124,78
	Población total, habitantes	1.363.796	283.112
Datos complementarios	Municipios costeros excluyendo capital ⁽³⁾	(n=12)	-
	Media (DE), habitantes	64.346,58 (46.018,22)	-
	Mediana, habitantes	74.293,50	-
	Coefficiente de variación (%)	71,52	-
	Población total, habitantes	772.159	-

(3) Análisis excluyendo Málaga capital (591.637 habitantes) para controlar el efecto de valores extremo.
 DE=desviación estándar.

Datos metodológicos:

- Período de estudio: año 2024.
- Ámbito geográfico: provincia de Málaga (103 municipios, 9 comarcas).
 - » Población total analizada: 1.773.136 habitantes.
 - » Número total de casos: 197 fallecidos por conducta suicida en 40 municipios.
- Los municipios costeros presentaron tasas de mortalidad notablemente inferiores y más homogéneas comparados con los de interior, pese a concentrar mayor población.

Figura 1
Distribución espacial de las tasas de mortalidad por suicidio en los municipios y comarcas de la provincia de Málaga durante 2024.



Tasas de mortalidad por suicidio por cada 100.000 habitantes en la provincia de Málaga, categorizadas por municipios [Figura 1A] y comarcas administrativas [Figura 1B].

La intensidad del color representa las tasas de mortalidad, con tonos rojos más oscuros indicando tasas más elevadas. Destaca la significativa variación geográfica, con áreas del interior mostrando tasas de mortalidad por suicidio notablemente más altas.

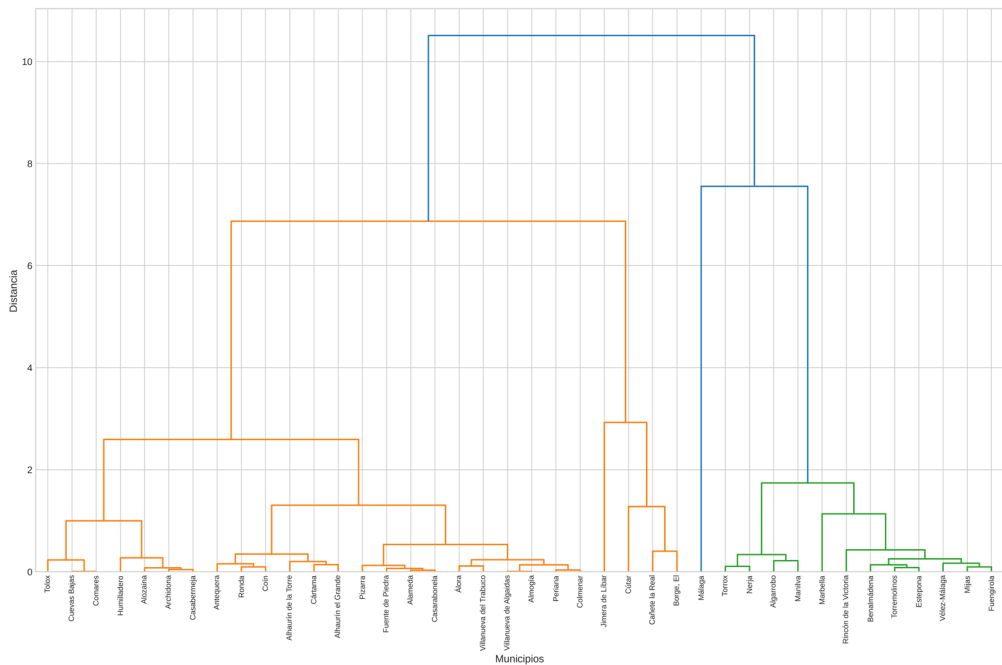
el mapa interactivo disponible como **ANEXO I (17)**.

La aplicación de técnicas de aprendizaje automático no supervisado (análisis de agrupamiento jerárquico) identificó tres patrones geográficos distintos [Figura 2]. El primer grupo, constituido exclusivamente por Málaga capital (población: 591.637), mostró una tasa de 9,6 por cada 100.000 habitantes. El segundo grupo, formado por cuatro municipios pequeños del interior (población media: 878 habitantes), presentó tasas notablemente elevadas (media: 163,5 por cada 100.000 habi-

tantes). El tercer grupo, que incluyó los municipios restantes (n=35), evidenció una clara diferenciación entre zonas costeras y de interior.

El análisis comparativo de las tasas de mortalidad por conducta suicida según ubicación geográfica confirmó los patrones diferenciados, revelando un marcado gradiente costero-interior [Tabla 2]. Los municipios costeros presentaron tasas considerablemente inferiores y más homogéneas (M=11,56; DE=5,09; CV=44,03%) en comparación con los municipios de interior (M=53,79; DE=54,43; CV=101,20%).

Figura 2
 Análisis de agrupamiento jerárquico de los municipios de Málaga según mortalidad por suicidio durante 2024.



Dendrograma basado en tres variables estandarizadas: tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes, población total y tipo de municipio (costero/interior). El eje vertical muestra la distancia euclidiana entre grupos y el horizontal los municipios analizados (n=40). Los colores de las ramas identifican los tres patrones principales: municipios costeros (verde), municipios del interior (naranja) y capital provincial (azul). Método de Ward con estandarización de variables.

Esta distribución diferencial se mantuvo incluso tras excluir la capital provincial del análisis, y resultó destacable considerando la concentración poblacional en zonas costeras (82,8% de habitantes), sugiriendo posibles determinantes territoriales específicos en la expresión epidemiológica del suicidio.

Perfiles de riesgo y análisis multivariante. El análisis de *clusters* identificó cuatro perfiles distintivos de riesgo [TABLA 3]. El primer grupo, compuesto por adultos de mediana edad en zonas de interior (n=38), se caracterizó por el uso predominante del ahorcamiento y la ausencia de nota suicida. El segundo

Tabla 3
 Caracterización de *clusters* en conducta suicida: análisis de perfiles epidemiológicos en la provincia de Málaga (2024).

Característica		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Descripción		Adultos de mediana edad en zonas de interior	Adultos jóvenes en costa	Precipitados en costa	Adultos mayores en costa
Número de casos		38	60	33	66
Edad	Media	55,1	36,5	53,6	71,0
Sexo predominante	% Hombres	89,5	81,7	78,8	74,2
Estación	Más frecuente	Primavera (63,2%)	Otoño (38,3%)	Invierno (33,3%)	Verano (47,0%)
Horario		Más frecuente en madrugada/noche	Sin patrón horario definido	Predominio por la mañana	Más frecuente por la tarde
Método principal	Tipo	Ahorcamiento (57,9%)	Métodos variados	Precipitación (66,7%)	Métodos variados
Ubicación	Tipo de municipio	Interior (57,9%)	Costero (75%)	Costero (90,9%)	Costero (75,8%)
Nota suicida	Patrón	No (57,9%)	Mayor porcentaje que dejan nota	Desconocido (75,8%)	Desconocido (62,1%)

Datos metodológicos:

- Técnica: análisis de conglomerados (*Cluster Analysis*).
- Nivel de significancia:
 - » Variables muy significativas ($p < 0,001$): edad, estación del año, nota suicida, día de la semana y tipo de municipio.
 - » Variable significativa ($p < 0,01$): método.
 - » Variables no significativas ($p > 0,05$): hora del evento, sexo.
- Número total de *clusters* identificados: 4
- Número total de casos: 197

perfil correspondió a adultos jóvenes en zona costera (n=60), con una edad media de 36,5 años, que presentaron mayor variedad de métodos y mayor proporción de notas suicidas. El tercer grupo (n=33) se distinguió por el uso predominante de precipitación (66,67%) y su localización costera (90,91%). El cuarto perfil incluyó adultos mayores en zona costera (n=66),

con una edad media de 70,95 años, caracterizándose por una mayor proporción de mujeres y diversidad en los métodos empleados.

El análisis bivalente reveló diferencias estadísticamente significativas entre diversas variables [TABLA 4]. Particularmente notable fue la relación entre método y sexo ($\chi^2=35,202$; $p<0,001$),

Tabla 4
 Tabla global de inferencias estadísticas.

Análisis bivalente de variables categóricas mediante prueba de chi-cuadrado

<i>Variables</i>	χ^2	<i>p</i>
Método x Sexo	35,202	<0,001
Método x Comarca	104,539	0,007
Sexo x Tipo municipio	6,816	0,009
Método x Nota suicida	34,748	0,010
Estación x Nota suicida	15,791	0,015
Método x Tipo municipio	17,004	0,049

Análisis de varianza de la edad según variables de agrupación

<i>Variables</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Día de la semana	3,250	0,005
Nota suicida	1,484	0,229
Comarca	1,474	0,169
Método	0,907	0,520
Estación del año	0,686	0,562
Tipo de municipio	0,133	0,716
Sexo	0,113	0,737
Hora del suceso	0,013	0,998

χ^2 =Chi-cuadrado; F=Estadístico F de Fisher; p=valor de significación estadística.

Se identificaron asociaciones:

- Altamente significativas ($p<0,01$) entre el método y el sexo, el método y la comarca, y el sexo y el tipo de municipio.
- Moderadamente significativas ($p<0,05$) entre el método y la presencia de nota suicida, la estación del año y la presencia de nota suicida, y el método y el tipo de municipio.

En el análisis de variables cuantitativas, solo se evidenciaron diferencias significativas en la edad según el día de la semana ($p=0,0046$), observándose una media superior los martes (62,6 años) e inferior los jueves (46,8 años), mientras que el resto de las relaciones con la edad no mostraron significación estadística.

donde los hombres utilizaron significativamente menos la ingestión de sustancias y las mujeres menos el ahorcamiento. Las diferencias entre método y comarca ($\chi^2=104,539$; $p=0,007$) mostraron patrones geográficos distintivos, con mayor frecuencia de precipitaciones en la Costa del Sol y mayor uso de métodos violentos en el interior. En cuanto al tipo de municipio, las mujeres mostraron una presencia significativamente menor en zonas de interior ($\chi^2=6,816$; $p=0,009$). La presencia de nota suicida se asoció significativamente tanto con el método empleado ($\chi^2=34,748$; $p=0,010$) como con la estación del año ($\chi^2=15,791$; $p=0,015$), siendo más frecuente en casos de ingestión de sustancias y menos común en otoño. En cuanto a la edad, el análisis de varianza sólo reveló diferencias estadísticas significativas según el día de la semana ($F=3,250$; $p=0,005$), con una media significativamente superior los martes (62,6 años) en comparación con los jueves (46,8 años; diferencia=15,8 años, $p=0,019$) y los lunes (48,1 años; diferencia=14,5 años, $p=0,049$).

DISCUSIÓN

Este estudio proporciona la primera caracterización exhaustiva de los patrones de conducta suicida en la provincia de Málaga, evidenciando tanto concordancias con la literatura internacional como especificidades regionales notables que requieren aproximaciones preventivas diferenciadas.

Respecto a las características socio-demográficas, el predominio masculino (80,2%) y una edad media en la quinta década son consistentes con los patrones globales reportados (18-21), lo que subraya la necesidad de estrategias

preventivas diferenciadas por género, considerando las diversas manifestaciones y factores de riesgo entre hombres y mujeres (22). En contextos mediterráneos, donde persisten modelos tradicionales de rol de género, estas dinámicas pueden intensificarse y configurar patrones diferenciales de vulnerabilidad y protección, cuya comprensión requiere investigaciones específicas que integren variables culturales, sociales y de género en el análisis del comportamiento suicida. La ausencia de patrones temporales estadísticamente significativos contrasta con estudios previos reportados (23,24); sin embargo, los picos en marzo y septiembre sugieren la posible influencia de factores climáticos o socioculturales propios de la región mediterránea, que merecen investigación más profunda mediante diseños longitudinales.

En cuanto a los métodos empleados, la distribución observada refleja parcialmente los patrones internacionales, con particularidades locales significativas que precisan un análisis más detallado. La elevada proporción de casos por precipitación (26,90%) podría asociarse tanto a las características urbanísticas de la provincia, especialmente en la zona costera, donde predominan edificaciones de altura, como a factores de accesibilidad a medios letales específicos del entorno geográfico. Las diferencias estadísticamente significativas en la elección del método según el sexo ($p<0,001$), con mayor prevalencia de ahorcamiento en hombres y de ingestión de sustancias en mujeres, coinciden con la evidencia existente (25) y tienen claras implicaciones para estrategias preventivas basadas en la restricción de medios. Estas diferencias responden, en parte, a la mayor letalidad y baja reversibilidad de los métodos empleados por

los varones, lo que eleva la mortalidad y reduce las posibilidades de rescate. En contraste, las mujeres tienden a utilizar métodos menos letales y a mostrar con mayor frecuencia búsqueda de ayuda, facilitando la detección y la intervención preventiva. Estos patrones reflejan la influencia de normas de género y factores socioculturales en la expresión del malestar y en las trayectorias diferenciales de riesgo suicida. Los patrones identificados mediante técnicas de aprendizaje automático sugieren la existencia de factores contextuales específicos que modulan el riesgo suicida en diferentes áreas de la provincia, hallazgos que proporcionan una base empírica sólida con implicaciones directas para la planificación sanitaria con el desarrollo de estrategias preventivas territorializadas, y que merecen un análisis detallado considerando la evidencia científica disponible. La clara diferenciación entre municipios costeros e interiores, con tasas significativamente más elevadas en zonas rurales, coincide con hallazgos previos sobre disparidades rural-urbanas en el acceso a servicios de salud mental (26,27). Este patrón es particularmente relevante considerando que los municipios del interior, a pesar de su menor población media, presentan tasas casi cinco veces superiores, lo que sugiere la interacción compleja de múltiples determinantes: limitaciones en la accesibilidad a servicios especializados; mayor aislamiento social; características socioeconómicas específicas; posibles diferencias en la percepción del estigma asociado a la búsqueda de ayuda profesional.

La identificación de un grupo específico de municipios pequeños del interior con tasas extremadamente elevadas (media: 163,5 por cada 100.000 habitantes) merece especial atención desde la

perspectiva de la Salud Pública. Estos resultados son consistentes con estudios previos que documentan mayor riesgo en comunidades rurales pequeñas, fenómeno que puede explicarse por la convergencia de múltiples factores de vulnerabilidad: cohesión social paradójicamente asociada a mayor estigma; limitaciones severas en recursos sanitarios; posible concentración de factores de riesgo socioeconómicos; y características demográficas específicas como envejecimiento poblacional o migración selectiva de población joven. En contraste, la homogeneidad observada en las tasas de municipios costeros (media: 11,6 por cada 100.000 habitantes) sugiere la influencia de factores protectores sistemáticos, incluyendo un mejor acceso a los servicios sanitarios y sociales, mayor diversidad económica, redes de apoyo más amplias y, posiblemente, características culturales asociadas a comunidades más cosmopolitas.

La identificación de perfiles distintivos mediante el análisis de clusters representa una contribución novedosa a la literatura existente y permite proponer estrategias más focalizadas y eficientes. Los adultos de mediana edad en zonas de interior, caracterizados por el uso predominante del ahorcamiento y la ausencia de nota suicida, sugieren un patrón de conducta suicida de intensificación rápida que requiere intervenciones centradas en la restricción de medios y el fortalecimiento de las redes de detección temprana en contextos rurales. Los adultos jóvenes en la costa, con mayor diversidad de métodos y mayor proporción de notas suicidas, evidencian un patrón más planificado que ofrece ventanas de intervención más amplias, sugiriendo la efectividad potencial de los programas de prevención secundaria y terciaria dirigidos específicamente a este grupo.

El caso particular de Málaga capital, que constituye un grupo independiente en el análisis, refleja la complejidad de los patrones suicidas en grandes núcleos urbanos. Su tasa de 9,63 por cada 100.000 habitantes, inferior a la media provincial, sugiere un equilibrio entre los factores de riesgo (estrés urbano, anonimato, desintegración social) y los factores protectores (accesibilidad a servicios, diversidad de recursos, redes de apoyo especializadas) propios de las grandes urbes (28-31). No obstante, este promedio puede ocultar diferencias estadísticas significativas dentro de la población urbana; en particular, resulta imprescindible focalizar la prevención en los subgrupos más vulnerables, quienes pueden experimentar mayores niveles de aislamiento, precariedad y barreras de acceso a los recursos disponibles. Este patrón refuerza la necesidad de estrategias preventivas urbanas diferenciadas, capaces de abordar tanto la heterogeneidad interna de la ciudad como la complejidad de sus determinantes sociales.

Las disparidades en la distribución de recursos entre áreas rurales y urbanas emergen como determinantes estructurales fundamentales que trascienden las características individuales de riesgo. Las zonas rurales enfrentan barreras sistemáticas multidimensionales: menor disponibilidad de servicios de salud mental especializados; infraestructura sanitaria menos desarrollada; limitaciones en el transporte público; acceso restringido a recursos sociales y educativos. Estas limitaciones se amplifican por factores culturales específicos, como mayor estigma asociado a la búsqueda de ayuda psicológica y normas comunitarias que pueden inhibir la expresión de vulnerabilidad emocional. En contraste, las áreas

urbanas, aunque registran un mayor número absoluto de casos, presentan una infraestructura más robusta de servicios, mayor sensibilización comunitaria sobre salud mental y acceso facilitado a recursos especializados, factores que podrían explicar sus tasas de incidencia ajustadas por población significativamente inferiores (32).

Es fundamental reconocer el papel crucial de los determinantes sociales, políticos, económicos y culturales en la configuración de los patrones de conducta suicida observados (33-36). Los determinantes socioeconómicos, incluyendo nivel educativo, estabilidad laboral, acceso a vivienda adecuada y seguridad económica, interactúan de manera compleja con los factores geográficos identificados. Las desigualdades estructurales en el acceso a la educación y los servicios sanitarios, junto con las políticas públicas diferenciadas en materia de salud mental entre contextos urbanos y rurales, modulan significativamente los resultados observados. Adicionalmente, las normas culturales y los valores comunitarios, particularmente aquellos relacionados con la percepción del estigma asociado a los trastornos psicológicos, varían sustancialmente entre áreas urbanas y rurales, condicionando tanto la predisposición a buscar ayuda como la efectividad de las intervenciones implementadas.

Este estudio presenta limitaciones importantes que deben considerarse al interpretar los resultados y sus implicaciones. Su naturaleza retrospectiva y transversal limita la capacidad para establecer relaciones causales definitivas, y la posible existencia de factores de confusión no controlados, limitaciones inherentes a estudios epidemiológicos observacionales, pueden

afectar la interpretación de las asociaciones identificadas. Al basarse exclusivamente en registros forenses, existe la posibilidad de sesgos de información sistemáticos, particularmente en variables contextuales como la hora exacta del suceso o la presencia de nota suicida, cuya documentación puede variar según las circunstancias del caso y los protocolos específicos de cada investigación forense. Aunque la cobertura del registro forense es exhaustiva por definición legal, podrían existir casos no detectados o mal clasificados, especialmente en situaciones donde la intencionalidad suicida no fue evidente para los investigadores, lo que podría resultar en una subestimación de la incidencia real.

La ausencia de información detallada sobre variables psicosociales críticas (historia psiquiátrica previa, tratamientos recibidos, eventos vitales estresantes recientes), clínicas (comorbilidades médicas, consumo de sustancias) y socioeconómicas específicas (nivel educativo, situación laboral, apoyo social percibido), así como la falta de un grupo control adecuado, restringe significativamente la capacidad para establecer asociaciones más precisas entre los factores de riesgo específicos y los resultados observados. Esta limitación es particularmente relevante para la comprensión de los mecanismos causales subyacentes a las disparidades geográficas identificadas.

La generalización de estos resultados debe considerarse cuidadosamente en el contexto de las características específicas de la provincia de Málaga, que presenta particularidades sociodemográficas, geográficas y socioeconómicas que podrían no ser representativas de otras regiones españolas o inter-

nacionales. No obstante, los patrones identificados en relación con las disparidades entre zonas costeras e interiores probablemente sean relevantes para otras áreas con características geográficas y socioeconómicas similares, especialmente en el contexto mediterráneo y en regiones con contrastes marcados entre áreas turísticas costeras y zonas rurales del interior. Las disparidades observadas en el acceso a los recursos de salud mental entre áreas urbanas y rurales reflejan una realidad ampliamente compartida con otras provincias españolas y regiones europeas de características socioeconómicas similares.

Por otra parte, el estudio presenta fortalezas metodológicas notables que refuerzan la validez y la relevancia de sus hallazgos para la práctica clínica y la Salud Pública. La exhaustividad de la muestra, que incluye todos los casos confirmados médico-legalmente en la provincia durante el período de estudio, proporciona una base sólida y representativa para el análisis epidemiológico, minimizando los sesgos de selección típicos de estudios basados en muestras parciales. La aplicación innovadora de técnicas avanzadas de aprendizaje automático no supervisado permitió identificar patrones complejos de agrupación y relaciones multivariantes que podrían haber pasado desapercibidas mediante aproximaciones analíticas tradicionales. Este enfoque metodológico innovador fortalece la capacidad del estudio para detectar y caracterizar perfiles de riesgo específicos con relevancia práctica directa.

Estos hallazgos tienen implicaciones directas y específicas para la práctica clínica y la planificación de políticas de Salud Pública. Subrayan la urgencia de desarrollar y adaptar estrategias de

prevención multinivel que consideren las realidades locales específicas y las características únicas de cada entorno geográfico y social. Resulta fundamental priorizar el desarrollo de intervenciones que aborden simultáneamente los factores estructurales subyacentes (acceso a servicios, políticas de salud mental, determinantes socioeconómicos) y los aspectos culturales específicos de cada región (normas sobre masculinidad, percepción del estigma, redes de apoyo tradicionales). Es especialmente relevante dirigir esfuerzos intensificados hacia la población masculina como grupo de mayor riesgo, implementando programas específicos que consideren las barreras culturales y psicológicas que limitan la búsqueda de ayuda en este grupo, y priorizar de manera urgente el fortalecimiento de recursos preventivos en áreas rurales, donde se han identificado las tasas más elevadas y las mayores limitaciones de acceso a servicios especializados.

Las futuras líneas de investigación deberían profundizar sistemáticamente en los mecanismos específicos que subyacen a las disparidades geográficas observadas, idealmente mediante diseños longitudinales que permitan establecer relaciones causales más robustas e identificar factores modificables específicos. Sería particularmente valioso desarrollar estudios cualitativos que exploren en profundidad las experiencias, percepciones y barreras específicas de diferentes grupos de riesgo, incluyendo el análisis sistemático de los contenidos de las notas suicidas cuando estén disponibles, lo que podría proporcionar información crucial sobre motivaciones, factores desencadenantes y ventanas de intervención específicas. Asimismo, resulta prioritario evaluar prospectivamente el


impacto de intervenciones preventivas específicas en los diferentes perfiles de riesgo identificados mediante este análisis, generando evidencia sobre la efectividad diferencial de estrategias preventivas territorializadas.

A modo de conclusiones, señalar que este estudio proporciona un análisis epidemiológico detallado de la conducta suicida en la provincia de Málaga durante 2024, revelando patrones significativos que orientan la planificación preventiva. La aplicación de técnicas de aprendizaje automático no supervisado permite identificar tres patrones geográficos distintivos que requieren atención diferenciada: municipios costeros con tasas moderadas y alta población; municipios pequeños del interior con tasas extremadamente elevadas; y la capital provincial, con características propias de las grandes urbes.

La caracterización sociodemográfica confirma un marcado predominio masculino (80,2%) y una media de edad en la quinta década de la vida, hallazgos que se alinean con la evidencia internacional y resaltan la necesidad de enfoques preventivos específicos según el género. La distribución geográfica revela un gradiente costero-interior significativo, con tasas notablemente más elevadas en las comarcas del interior (25,66 y 19,64 por cada 100.000 habitantes en las comarcas nororiental y Antequera, respectivamente) que contrastan con las zonas costeras más pobladas (9,15-13,83 por cada 100.000 habitantes). Esta disparidad subraya la urgente necesidad de reforzar los recursos preventivos en áreas del interior.

Las diferencias en los métodos empleados, que varían significativa-

mente según género y ubicación geográfica, ofrecen información crucial para el diseño de estrategias de prevención específicas. La identificación de cuatro perfiles distintivos de riesgo mediante análisis de *clusters* proporciona una base empírica robusta para implementar intervenciones adaptadas a las particularidades de cada territorio.

Se recomienda el fortalecimiento de los servicios de salud mental en áreas del interior, donde se identifican las tasas más elevadas, y la implementación de programas específicos que aborden las necesidades de los grupos de mayor vulnerabilidad identificados. Las investigaciones futuras deberían profundizar en los determinantes psicosociales y contextuales que subyacen a las disparidades geográficas observadas, incluyendo estudios cualitativos que analicen los motivos expresados en las notas suicidas para optimizar la efectividad de las estrategias de prevención a nivel local. 

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. *Suicide worldwide in 2019: Global health estimates*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240026643>. 2021 [consultada 3 mar 2025].
2. Organización Panamericana de la Salud. *Vivir la vida: Guía de aplicación para la prevención del suicidio en los países*. OPS 2021. <https://doi.org/10.37774/9789275324240>
3. Ministerio de Sanidad. *Defunciones por suicidio en España, 2022-2024: Nota técnica*. https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/mortalidad/docs/DefunSuicidio2022-2024_NOTA_TEC.pdf. 2024 [consultada 3 mar 2025].
4. Confederación Salud Mental España. *Las muertes por suicidio disminuyeron un 2,6% en 2023, respecto al año 2022*. <https://consaludmental.org/sala-prensa/muertes-suicidio-disminuyeron-2023/>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
5. Fundación Española para la Prevención del Suicidio. *Observatorio del suicidio en España 2023*. <https://www.fsme.es/observatorio-del-suicidio-2023/>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
6. De la Torre Luque A, Marco M, Pérez Díez I, Weiss R. *Análisis espacial de la mortalidad por suicidio en España en 2022*. <https://www.plataformanacionalsuicidio.es/noticias/analisis-espacial-de-la-mortalidad-por-suicidio-en-espa-en-2022-datos-preliminares-de-la-influencia-de-factores-socioeconomicos>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
7. Moreno-Küstner B, González Sánchez F. *Subregistro de los suicidios en el Boletín Estadístico de Defunción Judicial en Málaga*. *Gac Sanit* 2020;34:624-626. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.09.003>
8. Gabilondo A. *Prevención del suicidio, revisión del modelo OMS y reflexión sobre su desarrollo en España. Informe SESPAS 2020*. *Gac Sanit*. 2020;34(S1):27-33. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.05.010>
9. Diputación de Málaga. *Mapa de municipios de la provincia de Málaga*. <https://www.malaga.es/es/laprovincia/mapa/tp1-3/municipios/>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
10. Diputación de Málaga. *Mapa de comarcas de la provincia de Málaga*. <https://www.malaga.es/es/laprovincia/mapa/?tp1-2>. 2024 [consultada 3 mar 2025].

11. Vera-Varela C, Barbería E, Giner L, Xifró A, Suelves JM, Guija J. *Aportaciones de la medicina forense en la mejora del conocimiento del suicidio*. Rev Esp Med Legal 2019;45:67-72. <https://doi.org/10.1016/j.rem.l.2019.03.001>
12. Ministerio de Sanidad. *Estrategia de Salud mental*. <https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/saludMental/home.htm>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
13. Ministerio de Sanidad. *Plan de acción para la prevención del suicidio 2025-2027*. Comisionado de Salud Mental, Ministerio de Sanidad, Gobierno de España; 2025. https://vsf-iwsold-pro-01.ms.cbs.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/saludMental/docs/Plan_de_accion_para_la_preencion_del_suicidio_2025_2027.pdf [consultada 3 mar 2025].
14. Consejería de Salud y Consumo. *Programa de prevención de la conducta suicida en Andalucía*. https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-mediafile_sasdocumento/2023/programa_preencion_conductas_suicidas_andalucia_2023_2026_def.pdf. 2023 [consultada 3 mar 2025].
15. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Andalucía para la Agenda 2030: 3. Salud y bienestar*. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ods/listado-indicadores-3.htm>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
16. Eckhardt CM, Madjarova SJ, Williams RJ et al. *Unsupervised machine learning methods and emerging applications in healthcare*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2023;31:376-381. <https://doi.org/10.1007/s00167-022-07233-7>
17. Romero-Olóriz C. *Mortalidad por conducta suicida en los municipios de la provincia de Málaga durante 2024*. Datawrapper. <https://datawrapper.dwcdn.net/CgbV6/4/>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
18. Ilic M, Ilic I. *Worldwide suicide mortality trends (2000-2019): A joinpoint regression analysis*. World J Psychiatry 2022;12:1044-1060. <https://doi.org/10.5498/wjpv.12.18.1044>
19. Office for National Statistics. *Suicides in England and Wales: 2023 registrations*. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/bulletins/suicidesintheunitedkingdom/2023>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
20. Eurostat. *Deaths by suicide in the EU down by 13% in a decade*. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-eurostat-news/w/edn-20240909-1>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
21. Plataforma Nacional para el Estudio y la Prevención del Suicidio. *El suicidio en España*. <https://www.plataformanacionalsuicidio.es/mapa>. 2024 [consultada 3 mar 2025].
22. Qu D, Zhu A, Chen R. *Addressing the gender paradox: Effective suicide prevention strategies for women*. Cell Rep Med 2024;5:101613. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2024.101613>
23. Freichel R, O'Shea BA. *Suicidality and mood: the impact of trends, seasons, day of the week, and time of day on explicit and implicit cognitions among an online community sample*. Transl Psychiatry 2023;13:157. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02434-1>
24. Marco M, López-Quilez A, Sánchez-Sáez F, Escobar-Hernández P, Montagud-Andrés M, Lila M et al. *The spatio-temporal distribution of suicide-related emergency calls in a European city: age and gender patterns, and neighborhood influences*. Psychosoc Interv 2024;33:103-115. <https://doi.org/10.5093/pi2024a8>
25. Berardelli I, Rogante E, Sarubbi S et al. *Is Lethality Different between Males and Females? Clinical and Gender Differences in Inpatient Suicide Attempters*. Int J Environ Res Public Health 2022;19:13309. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013309>
26. Suso-Ribera C, Mora-Marín R, Hernández-Gaspar C, Pardo-Guerra L, Pardo-Guerra M, Belda-Martínez A et al. *El suicidio en Castellón entre 2009 y 2015: ¿ayudan los factores sociodemográficos y psiquiátricos a entender las diferencias entre los ámbitos urbano y rural?* Rev Psiquiatr Salud Ment 2018;11:4-11. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2017.06.005>
27. Suicide Prevention Resource Center. *Rural Areas*. <https://sprc.org/settings/rural-areas/>. 2024 [consultada 3 mar 2025]
28. Qin P. *Suicide risk in relation to level of urbanicity—a population-based linkage study*. Int J Epidemiol 2005;34:846-852. <https://doi.org/10.1093/ije/dyi085>
29. Satherley RM, Hazell CM, Jones CJ, Hanna P. *A Systematic Review of the Effects of Urban Living on Suicidality and Self-Harm in*

- the UK and Ireland*. J Urban Health 2022;99:385-408. <https://doi.org/10.1007/s11524-022-00611-z>
- 30.** Vitiello B, Vichi M, Davico C, Ghirini S, Pompili M. *Population Density and Suicide Risk*. En: Pompili M, editor. *Suicide Risk Assessment and Prevention*. New York: Springer; 2023. p. 703-716. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41319-4_96-1
- 31.** Vichi M, Vitiello B, Ghirini S, Pompili M. *Does population density moderate suicide risk? An Italian population study over the last 30 years*. Eur Psychiatry 2020;63:e70. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2020.69>
- 32.** Edwards A, Hung R, Levin JB, Forthun L, Sajatovic M, McVoy M. *Health Disparities among Rural Individuals with Mental Health Conditions: A Systematic Literature Review*. Rural Ment Health 2023;47:163-178. <https://doi.org/10.1037/rmh0000228>
- 33.** Kirmayer LJ. *Suicide in cultural context: An ecosocial approach*. Transcult Psychiatry 2022;59:3-12. <https://doi.org/10.1177/13634615221076424>
- 34.** Stack S. *Contributing factors to suicide: Political, social, cultural and economic*. Prev Med 2021;152:106498. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106498>
- 35.** Gallagher K, Phillips G, Corcoran P, Platt S, McClelland H, O'Driscoll M et al. *The social determinants of suicide: an umbrella review*. Epidemiol Rev. 2025;47(1):mxaf004. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxaf004>
- 36.** Na PJ, Shin J, Kwak HR, Lee J, Jester DJ, Bandara P et al. *Social Determinants of Health and Suicide-Related Outcomes: A Review of Meta-Analyses*. JAMA Psychiatry 2025;82(4):337-346. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.4241>

Anexo I

Este material suplementario contiene un mapa interactivo que muestra las tasas de mortalidad por conducta suicida en los municipios de la provincia de Málaga durante 2024, expresadas por cada 100.000 habitantes.

El mapa interactivo permite a los usuarios explorar los datos geográficos de manera dinámica, facilitando la visualización de la distribución espacial de las tasas de suicidio a nivel municipal y la identificación de patrones geográficos.

Este recurso complementa la **FIGURA 1A** del artículo principal, proporcionando una herramienta interactiva para una exploración más detallada de los datos presentados.

URL del mapa interactivo: <https://datawrapper.dwcdn.net/CgbV6/4/> (accedido el 3 de marzo de 2025)