



FACULTAD DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS

GRADO EN ESTADÍSTICA APLICADA

Curso 2024/2025

---

Trabajo de Fin de Grado

# FACTORES ASOCIADOS A LA TASA REPORTADA DE SUICIDIOS

*Alumno:* Esteban Ojeda García

*Tutor:* Javier Portela Gómez

Junio de 2025



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
1. INTRODUCCION.....	3
2. METODOLOGÍA.....	4
2.1. Metodología general .....	4
2.2. Construcción y preparación de la base de datos .....	4
2.2.1. Variables consideradas .....	4
2.2.2. Fuentes y recopilación de datos.....	6
2.2.3. Creación de base de datos conjunta.....	7
2.2.4. Depuración de datos .....	18
2.3. Variable objetivo .....	18
2.4. Técnicas estadísticas utilizadas .....	19
2.4.1. Análisis descriptivo .....	19
2.4.2. Árbol de decisión.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3. RESULTADOS .....	20
3.1. Análisis descriptivo .....	20
3.1.1. Estadísticos generales .....	20
3.1.2. Árbol de decisión.....	25
4. DISCUSIÓN.....	28
5. CONCLUSIONES.....	81
6. REFERENCIAS .....	83

## RESUMEN

Este trabajo analiza la relación del suicidio con diversos parámetros climáticos, geográficos, demográficos, culturales y económicos, a partir de una base de datos de 195 países, combinando distintos métodos de evaluación. En la fase descriptiva se compararon las tasas de suicidio en siete regiones para tratar de identificar patrones geográficos y culturales. A continuación, se construyó un modelo de regresión múltiple que incluyó variables socioeconómicas, demográficas, climáticas y religiosas. Tras comprobar supuestos y colinealidad mediante VIF y KMO, el ajuste resultó modesto ( $R^2$  ajustado entre 0,15 y 0,22), confirmando la complejidad causal de este fenómeno.

Para profundizar se realizó un análisis unifactorial que integró las variables clave en un único factor, revelando que unos niveles más altos de desarrollo humano y un clima más frío pueden asociarse con unas mayores tasas de suicidio. Finalmente, se aplicaron árboles de decisión y *Random forest* que otorgaron mayor importancia a la temperatura, la educación y el desempleo, aunque con un poder predictivo moderado.

En conjunto, los resultados sugieren que, aunque los indicadores cuantitativos explican parte de la variabilidad, el suicidio requiere enfoques interdisciplinarios que incorporen también elementos cualitativos, culturales y de salud mental comunitaria.

**Palabras clave:** causas de los suicidios; tasa de suicidio; análisis no paramétrico

# 1. INTRODUCCION

El suicidio es una de las principales causas de muerte en el mundo, y representa un reto enorme para la salud pública en muchos países. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2025), alrededor de 740.000 personas fallecen por suicidio cada año. Esta cifra refuerza la urgencia de comprender a fondo los múltiples factores que pueden estar detrás de este fenómeno tan complejo. Afrontarlo exige una mirada amplia que considere la interacción entre elementos socioeconómicos, geográficos, demográficos, culturales y personales.

El estudio del suicidio a nivel global presenta varios desafíos importantes desde el punto de vista estadístico y metodológico. En primer lugar, existe una gran dificultad para identificar causas únicas o directas, ya que el suicidio es un fenómeno profundamente multifactorial, donde lo psicológico, lo social y lo cultural se entrelazan de formas muy distintas según el contexto (Colucci, 2006); no siempre es posible establecer relaciones causales claras entre las variables estudiadas y las tasas de suicidio.

En segundo lugar, hay que considerar los problemas de fiabilidad de los datos disponibles (OMS, 2025). En muchos países, los suicidios están infra-reportados o mal clasificados, ya sea por estigmas religiosos, legales o culturales, o por falta de mecanismos adecuados de recolección estadística (Bakst et al., 2016). Esto introduce sesgos importantes que dificultan las comparaciones entre países, y que pueden ocultar patrones reales. Además, la forma en que se recogen y codifican los datos varía mucho entre sistemas estadísticos nacionales, lo que plantea un reto añadido para el análisis comparativo (WHO, 2023)

Este trabajo analiza las tasas de suicidio a nivel mundial, y las relaciona con diferentes parámetros culturales, geográficos, climáticos, económicos, demográficos y de desarrollo, para tratar de identificar patrones o relaciones significativas. El objetivo del trabajo es aportar una visión que combine lo cuantitativo con lo contextual, que complemente los enfoques más cualitativos, y que pueda servir de base para investigaciones futuras o para políticas públicas que sean más sensibles a las realidades culturales y sociales de cada país.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Metodología general

---

Se ha planteado una metodología que combina el análisis descriptivo, estadístico y geográfico. En primer, lugar se realiza una comparación entre países, observando cómo varían las tasas de suicidio según factores como la religión predominante, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el desempleo, el nivel educativo o las diferencias por sexo.

A continuación se aplican varias técnicas estadísticas inferenciales para explorar la relación entre las variables seleccionadas y las tasas de suicidio. Este tipo de análisis permite identificar posibles asociaciones estadísticas en un contexto global. No obstante, es importante recordar que la existencia de una correlación entre variables no implica necesariamente una relación causal, lo que invita a una interpretación crítica y cuidadosa de los resultados obtenidos.

Finalmente, se ha elaborado un mapa con las tasas de suicidio por país, acompañado de un análisis cualitativo y contextualizado, en el que los resultados se discuten considerando la literatura existente. Se comentan casos concretos de países que presentan comportamientos atípicos, y cómo ciertas particularidades culturales o políticas pueden influir en los datos. También se subraya la falta de fiabilidad de algunas cifras oficiales, ya sea por el estigma social, por diferencias en los sistemas de registro o por cómo cada país define y clasifica el suicidio.

El objetivo final de este trabajo es aportar una visión que combine lo cuantitativo con lo contextual, que complemente los enfoques más cualitativos, y que pueda ayudar a las investigaciones futuras y a las políticas públicas, que deben ser sensibles a la realidad cultural y social de cada país.

### 2.2. Construcción y preparación de la base de datos

---

#### 2.2.1. Variables consideradas

Se ha construido una base de datos que integra múltiples variables de carácter socioeconómico, geográfico, climático, demográfico y cultural.

El propósito es examinar su relación con la tasa de suicidios a nivel mundial. La selección de estas variables se basó en su relevancia teórica y empírica, así como en la disponibilidad de información a escala mundial (Tabla 1).

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
Tasa de suicidios	Número suicidios por cada 100.000 habitantes. Esta es la variable dependiente principal del estudio. Representa el número de suicidios reportados por país y por año, normalizado por la población para permitir comparaciones justas. Además, se realiza una separación por sexo para un análisis descriptivo más profundo.
Temperatura media anual	Promedio de la temperatura media anual registrada en cada país durante el último lustro, en °C. Esta variable permite captar tendencias recientes del clima que podrían tener una relación con el bienestar general de la población y, en consecuencia, con las tasas de suicidio.
Índice de desarrollo humano (IDH)	Indicador compuesto que mide el progreso de un país en tres dimensiones fundamentales del desarrollo humano: esperanza de vida al nacer, logros educativos y nivel de vida (ingreso nacional bruto per cápita).
Tasa de desempleo	Porcentaje de la población activa que se encuentra sin empleo, reflejando la situación del mercado laboral y su posible impacto en la salud mental.
Educación	Proporción de estudiantes matriculados en el primer grado de educación primaria que eventualmente llegan al último grado dicho nivel. Este indicador pone el foco en un grupo especialmente vulnerable, ya que la falta de acceso a la educación básica puede tener consecuencias sobre las oportunidades laborales, el nivel de ingresos y el bienestar a largo plazo.
Producto interior bruto (PIB)	Suma del valor de todos los bienes y servicios producidos en un país durante un año. Esta medida se utiliza como indicador general del tamaño de la economía de cada país y puede servir como control en ciertos modelos que buscan aislar el efecto del nivel de riqueza per cápita
PIB per cápita	El PIB por habitante, proporciona una medida del nivel de vida promedio.
Gasto en sanidad	Porcentaje del PIB de un país que se destina a su sistema de salud. Esta variable puede reflejar, al menos en parte, la calidad de los servicios de salud, incluyendo los de salud mental.
Religión predominante	Variable cualitativa que clasifica a cada país según la religión con el mayor número de fieles. El objetivo es explorar su posible influencia sobre las tasas de suicidio.
Población	Población efectiva de cada país (número de habitantes).
Latitud	Latitud del centroide de cada país, que se emplean en los análisis espaciales.
Código ISO de los países	Código normalizado de tres letras para cada país, de acuerdo con la norma ISO-3166-1, alfa-3. Esta variable se ha utilizado en la base de datos para identificar de forma clara los países, evitando errores asociados al uso de nombres en diferentes idiomas.
País	Nombre completo del país en español, variable usada para la consulta de la base de datos.

Tabla 2. Variables consideradas en estados unidos

Variables	Descripción
Tasa de suicidios ajustada por edad	Tasa de suicidios ajustada por edad (por cada 100.000 habitantes). Esta es una variante de la tasa principal que tiene en cuenta la estructura de edades de la población de cada país. Al aplicar un ajuste por edad, se busca eliminar el efecto de las diferencias demográficas, permitiendo comparaciones más precisas entre países con pirámides poblacionales muy distintas. Es especialmente útil en contextos donde el envejecimiento de la población puede influir notablemente en la incidencia de suicidios.
Tasa de suicidios por arma de fuego /sexos	porcentaje de suicidios cometidos con arma de fuego dentro de cada sexo
Tasa de armas en hogares	Variable derivada de la General Social Survey que estima el porcentaje de hogares con armas de fuego en cada estado de Estados Unidos.
desempleo	Porcentaje de la población activa que se encuentra sin empleo, reflejando la situación del mercado laboral y su posible impacto en la salud mental.
Estado	Lista de estados de los estados unidos

### 2.2.2. Fuentes y recopilación de datos

Para la elaboración de la base de datos se ha empleado diversas fuentes oficiales y contrastadas (Tabla 2). Se utilizaron principalmente estadísticas provenientes de organismos internacionales como el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud, que proporcionan información sobre variables socioeconómicas, demográficas y sanitarias. Una vez reunidos todos los datos, se realizó una revisión para asegurar la coherencia entre variables y preparar la base para el posterior análisis estadístico.

Tabla 3. Fuentes de obtención de los datos

Código	Variable	Unidad	Fuente
Suicidio	Tasa de suicidios	Suicidios/100.000 hab.	WHO (2025)
Suicidiofem	Tasa de suicidios femenina	Suicidios/100.000 hab.	WHO (2025)
Suicidiomasc	Tasa de suicidios masculina	Suicidios/100.000 hab.	WHO (2025)
Temp.anual.5	Temperatura media anual	°C	KG (2025)
IDH	Índice de desarrollo humano	Adimensional	HDR (2025)
Desempleo	Tasa de desempleo	% de la población activa	BM (2024a)
educación	Educación	% estudiantes que aprueban la primaria	BM (2024b)
PIB	Producto interior bruto	USD	BM (2025b)
p.pcapita	PIB per cápita	USD/hab.	BM (2025c)
G.sanidad	Gasto en sanidad	% del PIB	BM (2025a)
religion	Religión predominante	Cualitativa	DM (2025)
poblacion	Población efectiva	% población total	BM (2024c)

Código	Variable	Unidad	Fuente
Latitud	Latitud	Grados centesimales	ISTAC (2016)
iso	Código ISO de los países	Cualitativa	RBLL (2025)

### 2.2.3. Creación de base de datos conjunta

Para realizar los análisis estadísticos fue necesario construir una base de datos unificada, a partir de los datos de cada una de las variables, obtenidos por separado de diferentes fuentes. Como campo de unión para todas las variables se ha utilizado el código ISO de cada país, un identificador único y normalizado que permite vincular correctamente la información correspondiente a cada nación, sin los problemas que se pueden derivar del idioma de origen de la información. Se comenzó uniendo primero la variable de suicidios con la lista de países, y a partir de ahí se fue realizando una serie de *left join* con el resto de las variables. Este tipo de unión permitió conservar todos los registros de países con información sobre suicidios, incluso si alguna variable secundaria no estaba disponible, evitando así perder datos relevantes para el análisis. Además, se aplicó una normalización del texto utilizando codificación *UTF-8*, lo que permitió eliminar tildes y caracteres especiales.

pais	suicidio	suicidio_masc	suicidio_fem	religion	desempleo	educacion	G.sanidad	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5
Lituania	36,79	64,62	12,7	Cristianismo	7,11	98,01	7,82	6,7037E+10	64,94	23934,73	15,26
Rusia	36,57	64,86	12,06	Cristianismo	4,75	96,9	7,39	1,8434E+12	66,55	12521,52	-2,9
Bielorussia	30,03	53,94	9,15	Cristianismo	3,9	98,26	6,57	6,9674E+10	66,86	7489,72	8,11
Guyana	29,23	45,4	13,41	Cristianismo	14,56	87,83	4,94	8041363893	64,48	9860,87	26,25
Corea del Sur	27,28	37,24	17,11	Cristianismo	3,64	98,92	9,33	1,8184E+12	71,54	35125,52	12,85
Corea del Sur	27,28	37,24	17,11	Cristianismo	3,64	98,92	9,33	1,8184E+12	71,54	35125,52	12,85
Kazajistan	27,06	46,79	9,05	Islam	5,55	98,8	3,92	1,9711E+11	62,74	9983,6	7,94
Ucrania	26,55	47,73	8,1	Cristianismo	9,83	96,34	8,01	1,9977E+11	67,47	4775,95	10,09
Surinam	24,12	36,4	11,6	Cristianismo	8,49	82,94	5,68	3107923198	66,29	5029,85	26,64
Letonia	23,72	41,9	8,29	Cristianismo	7,51	95,85	9,04	3,8185E+10	63,15	20262,84	7,52
Hungria	23,54	37,62	10,74	Cristianismo	4,04	98,13	7,38	1,8211E+11	65,03	18755,1	12,29
Eslovenia	23,19	36,82	9,9	Cristianismo	4,74	99,14	9,48	6,1529E+10	64,41	29187,37	10,65
Lesoto	21,97	30,74	13,67	Cristianismo	18,23	62,27	10,21	2412130057	60,62	1066,59	12,64
Japon	21,76	31,34	12,56	Shintoismo	2,83	99,1	10,82	5,0346E+12	58,73	40058,54	12,43
eSwatani	21,26	34,09	9,19	Cristianismo	34,15	75,38	7,04	4737671576	61,79	3926,49	20,86
Sri Lanka	20,68	33,62	8,24	Budismo	4,98	98,26	4,07	8,8609E+10	65,94	3999,34	27,42
Estonia	20,53	35,07	7,8	Cristianismo	6,18	98,25	7,49	3,7205E+10	63,18	27953,77	6,99
Belgica	19,88	28,48	11,6	Cristianismo	6,25	99,32	11,04	5,9849E+11	63,87	51655,79	11,46

Kiribati	19,6	33,97	6,04	Cristianismo	5,2	80,34	14,81	289339292	60,88	2253,83	27,84
Islas Salomon	19,51	28,6	9,95	Cristianismo	0,88	71,28	4,76	1522794913	58,25	1996,87	25,89
Serbia	19,43	29,21	10,57	Cristianismo	9,84	98,44	10,01	6,616E+10	63,8	9680,53	12,3
Finlandia	18,42	28,07	9,12	Cristianismo	7,62	99,58	10,25	2,9422E+11	61,67	53099,14	3,04
Mongolia	18,31	31,22	5,63	Budismo	7,75	94,72	6,91	1,5286E+10	62,64	4517,62	1,58
Uruguay	18,22	29,33	7,76	Cristianismo	9,33	94,76	9,36	6,0761E+10	65,08	17888,21	17,96
Croacia	17,65	27,49	8,53	Cristianismo	7,61	98,68	8,1	6,9007E+10	63,52	17789,93	12,79
Sudafrica	17,64	27,36	8,61	Cristianismo	34,01	87,28	8,27	4,2089E+11	67,15	6843,4	18,41
Moldavia	17,61	31,79	5,37	Cristianismo	0,78	95,25	7,75	1,3692E+10	65,16	5274,61	11,79
Francia	17,54	25,57	10,01	Cristianismo	7,87	98,13	12,31	2,9664E+12	61,7	43725,1	12,53
Vanuatu	16,77	25,7	7,35	Cristianismo	4,77	76,83	4,37	950394007	56,94	3107,2	24,69
Suiza	16,54	22,44	10,81	Cristianismo	5,01	99,53	11,8	8,1341E+11	65,99	93446,43	7,42
Polonia	16,46	29,21	4,49	Cristianismo	3,27	98,36	6,44	6,8917E+11	66	18635,51	9,55
Austria	16,42	25,44	7,83	Cristianismo	6,46	99,43	12,1	4,8047E+11	66,18	53648,72	8,2
India	15,09	16,45	13,62	Hinduismo	6,38	87,5	3,28	3,1673E+12	67,55	2239,61	27,98
Suecia	14,83	20,32	9,37	Cristianismo	8,72	99,1	11,25	6,3719E+11	62,15	61174,97	3,65
Montenegro	14,33	22,27	6,99	Cristianismo	16,54	95,39	10,55	5861427505	64,6	9465,96	10,76
Cuba	13,97	21,87	6,16	Cristianismo	2,12	96,13	13,79	4,2926E+10	68,49	3704,19	26,17
Cabo Verde	13,93	22,99	4,78	Cristianismo	13,98	88,08	6,9	2051842610	65,87	3971,44	3,43

Estados Unidos	13,33	20,82	5,85	Cristianismo	5,35	88,83	17,36	2,3681E+13	65,38	71318,31	9,85
Alemania	13,26	19,78	7,01	Cristianismo	3,59	97,42	12,93	4,3483E+12	64,01	52265,65	10,4
Eritrea	13,22	19,91	6,76	Cristianismo	6,18	77,53	4,15	4,2926E+10	56,13	781,89	26,61
Iceland	12,9	18,85	6,84	Cristianismo	6,03	97,85	9,73	2,5825E+10	66,51	69325,91	2,21
Dinamarca	12,74	17,83	7,73	Cristianismo	5,04	98,62	10,82	4,0838E+11	63,58	69727,99	9,57
Trinidad y Tobago	12,66	21,01	4,5	Cristianismo	4,45	89,87	7,02	2,4496E+10	70,54	17912,51	26,59
Eslovaquia	12,42	21,67	3,65	Cristianismo	6,89	98,26	7,75	1,2059E+11	66,91	22138,19	9,53
Australia	12,38	18,77	6,08	Cristianismo	5,12	94,96	10,54	1,5567E+12	64,83	60607,78	22,18
Canada	12,37	18,48	6,35	Cristianismo	7,53	98,46	12,33	2,0075E+12	65,77	52496,84	-4,1
Nueva Zelanda	12,36	18,56	6,36	Cristianismo	3,78	98,68	10,05	2,5364E+11	65,09	49624,18	11,29
Bulgaria	12,36	19,21	5,86	Cristianismo	5,27	95,29	8,56	8,4418E+10	63,81	12274,08	12,32
Luxemburgo	12,16	17,32	7,07	Cristianismo	5,57	82,27	5,67	8,5584E+10	69,35	133711,79	10,86
Noruega	12,06	16,72	7,41	Cristianismo	4,36	99,22	10,08	5,0337E+11	64,94	93072,89	2,62
Uzbekistan	12,01	16,78	7,2	Islam	5,36	98,54	7,74	7,734E+10	64,41	2258,52	14,57
Portugal	11,96	18,76	5,73	Cristianismo	6,58	99,18	11,14	2,5606E+11	63,56	24711,45	16,46
Botsuana	11,88	17,64	6,25	Cristianismo	23,11	87,18	6,31	1,8751E+10	63,55	7808,21	22,04
Samoa	11,78	16,56	6,8	Cristianismo	6,61	87,76	6,8	843923639	55,87	3947,65	27,61
Rumania	11,71	20,19	3,83	Cristianismo	5,59	94,96	6,48	2,8658E+11	64,58	14986,79	11,05
China	11,22	12,28	10,11	Ateísmo	4,55	96,82	5,38	1,782E+13	69,21	12617,51	19,17

Tailandia	11,1	18,03	4,37	Budismo	1,22	95,4	5,16	5,0626E+11	70,72	7058,07	27,01
Kirguistan	10,83	17,45	4,52	Islam	4,1	96,92	5,44	9249133946	61,88	1350	3,43
Republica Centroafricana	10,81	18,03	3,71	Cristianismo	6,38	46,59	9,07	2516498412	48,77	492,26	25,66
Bosnia y Herzegovina	10,55	16,83	4,83	Islam	14,9	91,93	9,56	2,3673E+10	65,84	7295,34	6,99
Países Bajos	10,41	14,08	6,81	Cristianismo	4,21	96,9	11,29	1,0545E+12	64,85	60141,99	11,28
Chile	10,33	17,09	3,65	Cristianismo	9,28	99,29	9,34	3,1552E+11	68,95	16216,57	9,6
Nepal	10,02	12,78	7,36	Hinduismo	12,19	65,82	5,42	3,6925E+10	64,53	1252,75	14,24
Singapur	9,98	12,94	6,82	Budismo	4,64	99,39	5,57	4,3411E+11	75,57	79601,41	27,83
Fiyi	9,58	12,77	6,36	Cristianismo	4,7	89,69	5,38	4305031631	65,89	4696,17	25,08
Mauricio	9,53	15,11	3,89	Hinduismo	7,72	96,63	6,39	1,1484E+10	72,22	9068,97	23,58
Togo	9,33	14,61	4,04	Cristianismo	2,33	64,33	5,56	8342243646	56,42	939,61	27,71
Namibia	9,24	15,11	3,72	Cristianismo	20,92	81,48	9,38	1,2402E+10	59,1	4412,84	26,49
Catar	9,14	11,98	1,75	Islam	0,14	92,96	2,89	1,7973E+11	83,15	71751,88	29,06
Mozambique	9,02	14,12	4,26	Cristianismo	4,05	36,88	9,05	1,6168E+10	52,13	509,91	24,53
Argentina	8,94	14,49	3,51	Cristianismo	8,74	93,8	9,71	4,8656E+11	64,84	10738,02	15,26
Gabon	8,86	14,66	2,96	Cristianismo	21,22	59,81	2,71	1,9445E+10	59,18	8181,41	25,57
Burkina Faso	8,71	13,2	4,3	Islam	5,2	64,94	6,38	1,9698E+10	53,9	895,54	22,84
Turkmenistan	8,64	13,14	4,29	Islam	4,46	99,51	5,57	5,0007E+10	64,59	7051,2	17,39
Ruanda	8,62	12,78	4,77	Cristianismo	15,78	43,11	7,32	1,1069E+10	57,75	828,83	19,18

Reino Unido	8,36	12,86	4,05	Cristianismo	4,83	99,36	12,36	3,1433E+12	63,45	46896,87	9,73
El Salvador	8,3	13,68	3,39	Cristianismo	4,33	78,78	9,72	2,9043E+10	66,24	4642,61	20,86
Camerun	8,08	12,69	3,52	Cristianismo	3,97	59,03	3,82	4,5012E+10	54,92	1672,33	25,06
Republica del Congo	8,06	11,65	4,49	Cristianismo	21,96	63,94	3,88	1,4826E+10	55,66	2516,16	26,05
Haiti	8,02	9,9	6,16	Cristianismo	15,28	55,59	3,48	2,0877E+10	63,24	1835,44	25,12
Espana	8,02	12,2	3,95	Cristianismo	14,78	98,46	10,74	1,4612E+12	66,28	30817,68	14,77
Burundi	7,86	11,16	4,63	Cristianismo	1,12	53,17	9,1	2775798697	51,02	214,09	20,48
Seychelles	7,65	13,18	1,5	Cristianismo	7,7	94,66	5,26	1487173795	71,66	14982,91	27,28
Angola	7,58	12,09	3,21	Cristianismo	15,8	29,73	2,96	6,6505E+10	52,35	1925,87	21,7
Ecuador	7,56	11,2	3,93	Cristianismo	4,55	87,76	8,29	1,0744E+11	66,35	6075,8	21,4
Guinea-Bissau	7,39	10,94	3,97	Islam	3,03	71,28	8,22	1853796456	56,81	900,41	28,31
Guinea Ecuatorial	7,16	10,33	3,74	Cristianismo	8,98	60,95	3,4	1,2216E+10	58,64	6945,63	10,56
Italia	7,14	10,99	3,51	Cristianismo	9,5	99,32	9,38	2,1792E+12	63,72	36852,54	13,98
Barein	7,11	9,98	2,53	Islam	1,54	97,75	4,27	4,084E+10	77,24	27147,81	28,79
Benin	7,07	10,99	3,18	Cristianismo	1,78	53,78	2,58	1,769E+10	54,55	1318,83	28,34
Santa Lucia	7,04	12,72	1,39	Cristianismo	20,51	92,03	6,21	1867185185	72,71	10459,13	21,4
Malauí	7,04	11,65	2,67	Cristianismo	5,66	46,34	7,41	1,2378E+10	54,81	617,45	22,7
Senegal	6,86	10,44	3,32	Islam	3,44	61,82	4,35	2,7521E+10	56,69	1598,11	29,25
Yibuti	6,86	7,52	6,2	Islam	27,67	84,87	2,88	3385825229	64,96	3019,69	28,5

Vietnam	6,81	9,34	4,4	Budismo	2,38	93,37	4,59	3,6647E+11	67,92	3704,19	24,97
Guatemala	6,76	10,66	2,9	Cristianismo	2,17	72,51	6,9	8,6479E+10	62,16	4913,95	23,97
Venezuela	6,72	11,69	1,79	Cristianismo	7,04	89,35	4,04	4,2926E+10	63,99	1252,75	25,64
Pakistan	6,49	9,36	3,47	Islam	6,34	66,01	2,91	3,4852E+11	58,36	1455,32	21,9
Costa Rica	6,44	10,83	2,12	Cristianismo	15,14	90,65	7,57	6,4961E+10	68,84	12838,12	24,79
Malta	6,26	9,95	2,57	Cristianismo	3,39	95,28	10,58	1,9719E+10	68	38027,38	20,14
Comoras	6,21	7,8	4,63	Islam	4,39	63,15	6,34	1296089480	57,54	1584,12	23,94
Zambia	6,06	9,77	2,48	Cristianismo	5,2	69,71	6,62	2,2096E+10	55,28	1127,16	22,03
Madagascar	5,97	8,46	3,47	Cristianismo	3,49	41,58	3,5	1,4555E+10	56,66	490,21	22,84
Etiopia	5,89	8,71	3,05	Cristianismo	3,94	47,38	3,21	1,1126E+11	56,84	910,95	23,38
Bolivia	5,77	7,2	4,32	Cristianismo	5,09	93,97	8,16	4,0406E+10	63,69	3384,84	20,84
Brasil	5,64	8,75	2,59	Cristianismo	13,16	82,98	9,89	1,6706E+12	69,62	7972,54	25,66
Nicaragua	5,62	8,34	2,99	Cristianismo	6,12	51,97	9,68	1,4144E+10	64,78	2128,61	25,97
Israel	5,61	8,81	2,48	Judaísmo	4,81	98,97	7,9	4,8971E+11	59,86	52255,62	20,52
Sierra Leona	5,59	7,3	3,91	Islam	3,56	41,99	8,55	7165214368	57,44	885,18	26,86
Uganda	5,57	8,82	2,4	Cristianismo	3,42	34,15	4,67	4,053E+10	53,18	882,79	23,23
Liberia	5,54	7,3	3,81	Cristianismo	3,85	57,11	16,62	3513049500	55,81	667,97	25,63
Belice	5,54	9,39	1,63	Cristianismo	10,32	92,31	4,98	2420550000	67,09	6122,61	26,02
Butan	5,41	6,54	4,11	Budismo	4,8	87,79	3,85	2768802960	71,2	3570,61	10,56

Chad	5,29	7,5	3,09	Islam	1,55	40,64	5,19	1,178E+10	50,27	660,75	27,48
Kenia	5,23	7,46	3,02	Cristianismo	5,69	81,13	4,55	1,097E+11	58,49	2061,36	25,29
Paraguay	5,2	7,12	3,26	Cristianismo	7,31	81,23	8,03	3,9951E+10	64,79	5976,93	24,07
Libia	5,09	7,08	2,98	Islam	19,64	92,96	5,25	3,5218E+10	66,32	4935,83	22,85
Yemen	5,03	5,99	4,04	Islam	18,29	67,03	3,21	4,2926E+10	56,13	522,17	25,61
Albania	4,99	6,06	3,95	Islam	11,47	93,67	7,27	1,8032E+10	67,37	6413,28	13,18
Mexico	4,95	8,2	1,86	Cristianismo	4,02	94,16	6,08	1,3166E+12	66,75	10314,05	21,84
Laos	4,9	6,84	2,95	Budismo	2,07	71,54	2,74	1,8827E+10	64,41	2526,05	27,71
Nigeria	4,9	8,1	1,67	Islam	5,45	65,31	4,08	4,4083E+11	54,61	2017,27	27,37
Iran	4,88	6,46	3,24	Islam	9,28	95,15	5,77	3,8344E+11	69,04	4334,79	19,17
Ghana	4,88	7,88	1,88	Cristianismo	3,38	79,79	4,15	7,9524E+10	59,62	2445,5	27,98
Tonga	4,84	6,09	3,6	Cristianismo	2,11	89,45	6,27	518228012	57,93	4912,58	25,19
Republica Dominicana	4,82	8	1,65	Cristianismo	7,7	77,37	4,92	9,4243E+10	65,53	8472,48	24,69
Gambia	4,82	6,76	2,9	Islam	6,27	72,98	3,19	2014158842	55,55	781,89	28,7
Gambia	4,82	6,76	2,9	Islam	6,27	72,98	3,19	2014158842	55,55	781,89	28,7
Guinea	4,81	6,2	3,48	Islam	5,83	67,17	3,76	1,7069E+10	54,7	1244,97	26,2
Armenia	4,63	7,27	2,37	Cristianismo	15,47	96,4	12,34	1,3879E+10	67,35	4685,18	8,72
Malasia	4,52	6,78	2,06	Islam	4,64	95,67	4,38	3,7378E+11	69,65	10903,11	26,49
Tanzania	4,48	6,86	2,14	Cristianismo	2,82	80,93	3,36	7,0656E+10	53,84	1159,86	23

Barbados	4,44	7,94	1,21	Cristianismo	9,43	93,63	8,09	5275242050	66,84	18696,79	26,58
Colombia	4,41	6,87	2	Cristianismo	13,9	86,37	9,02	3,1852E+11	69,99	6222,62	24,96
Camboya	4,37	5,81	3	Budismo	0,4	65,15	7,53	3,679E+10	63,62	2167,4	27,5
Niger	4,23	5,56	2,86	Islam	0,78	66,07	5,81	1,4915E+10	49,78	608,72	27,83
Mali	4,11	5,41	2,78	Islam	3,97	74,43	4,47	1,9309E+10	50,51	862,47	29,4
Panamá	4,08	6,98	1,17	Cristianismo	10,18	89,57	9,68	6,7396E+10	65,45	15509,81	25,55
Georgia	4,05	7,1	1,43	Cristianismo	11,79	96,68	8,42	1,8853E+10	63,84	5083,61	10,02
Grecia	4,05	6,73	1,49	Cristianismo	14,66	96,37	9,17	2,183E+11	63,14	20654,7	15,04
Chipre	3,93	6,23	1,58	Cristianismo	7,51	97,17	9,43	3,0373E+10	70,16	33734,29	19,66
Marruecos	3,84	4,08	3,6	Islam	10,58	85,66	5,74	1,4202E+11	66,05	3785,94	26,02
Afganistán	3,81	5,12	2,48	Islam	11,99	64,94	21,83	1,426E+10	53,74	356,5	14,03
San Vicente y las Granadinas	3,78	6,49	0,91	Cristianismo	20,34	87,48	5,36	872225926	66,96	8481,31	12,32
Bangladesh	3,64	4,67	2,6	Islam	5,33	66,4	2,36	4,1627E+11	64,95	2482,85	25,64
Honduras	3,62	5,95	1,25	Cristianismo	8,51	77,08	9,16	2,8144E+10	64,15	2735,15	24,9
Sudán	3,58	4,29	2,89	Islam	11,04	78,58	2,84	3,423E+10	55,77	712,12	27,78
Irak	3,53	5,09	1,99	Islam	16,17	51,97	5,25	2,0969E+11	58,56	4868,49	23,87
Bahamas	3,42	6,16	0,84	Cristianismo	11,03	80,33	7,14	1,1369E+10	69,77	28682,33	26,05
Timor Oriental	3,4	4,52	2,24	Cristianismo	2,34	79,66	11,44	3624889700	59,08	2684,83	24,86
Birmania	3,39	5,4	1,38	Budismo	4,34	67,6	5,63	6,6345E+10	68,38	1242,72	24,05

Turquia	3,02	4,8	1,24	Islam	11,97	96,31	4,57	8,1987E+11	68,11	9743,21	12,53
Tayikistan	2,89	4,16	1,69	Islam	12,33	98,77	8,01	8937805347	60,1	896,75	4,58
Argelia	2,76	3,62	1,85	Islam	13,63	93,38	5,53	1,8623E+11	63,07	4160,56	23,92
Tunez	2,74	3,75	1,73	Islam	16,61	94,06	6,97	4,6812E+10	66,48	3885,28	21,19
Filipinas	2,73	4,19	1,26	Cristianismo	3,4	79,4	5,87	3,9409E+11	65,11	3484,39	26,66
Mauritania	2,69	3,65	1,78	Islam	11,14	55,59	4,12	9222536364	53,16	1947,79	29,01
Maldivas	2,54	4,04	0,63	Islam	5,02	89,6	10,03	5252457370	75,3	10176,14	28,16
Azerbaiyan	2,5	3,92	1,18	Islam	6,04	97,14	4,7	5,4825E+10	69,71	5408,05	13,81
Emiratos arabes Unidos	2,35	3,14	0,78	Islam	3,1	93,48	5,31	4,1518E+11	81,87	43360,02	28,86
Kuweit	2,29	2,95	1,34	Islam	3	94,11	5,78	1,4846E+11	76,49	34043,54	27,51
Granada	2,03	3,39	0,63	Cristianismo	3	91,93	5,7	1122800000	68,2	9622,24	26,45
Oman	1,85	2,77	0,44	Islam	1,9	97,57	4,37	8,7324E+10	70,67	19403,46	28
Brunei	1,81	2,86	0,62	Islam	4,9	95,96	2,2	1,4006E+10	72,74	31006,96	24,86
Indonesia	1,79	2,3	1,28	Islam	3,83	87,38	3,71	1,1865E+12	67,74	4287,17	26,05
Papua Nueva Guinea	1,77	2,09	1,43	Cristianismo	3	65,31	2,32	2,6109E+10	62,42	2607,58	24,78
Arabia Saudi	1,53	1,75	1,21	Islam	6,62	91,18	5,97	8,7416E+11	72,17	28396,09	26,53
Jamaica	1,42	2,51	0,34	Cristianismo	5,19	87,69	7,19	1,4658E+10	72,64	5165,34	26,09
Peru	1,41	1,9	0,91	Cristianismo	5,1	86,77	6,15	2,2635E+11	66,11	6826,97	19,73
Jordania	1,19	1,62	0,73	Islam	19,84	95,97	7,29	4,6296E+10	63,6	4183,5	20,04

Egipto	0,92	1,37	0,46	Islam	7,44	96,52	4,61	4,2467E+11	62,07	3827,35	23,46
Santo Tome y Principe	0,86	1,28	0,44	Cristianismo	9,6	69,81	7,83	524402456	56,82	2362,59	25,64
Libano	0,82	0,96	0,69	Islam	12,67	89,61	10,06	2,3132E+10	63,1	4045,37	15,97
Siria	0,69	1,03	0,34	Islam	14,88	90,92	9,68	1,4353E+10	62,02	663,61	19,42

### 2.2.4. Depuración de datos

Una vez construida la base de datos conjunta, el siguiente paso fue llevar a cabo un proceso de depuración para trabajar con un conjunto de datos lo más limpio y completo posible. En primer lugar se eliminaron los países que presentaban más de tres valores faltantes en las variables seleccionadas, para evitar que una cantidad elevada de datos ausentes pudiera afectar negativamente al análisis y generar sesgos en los resultados.

Para el resto de valores faltantes se ha aplicado una imputación utilizando el método PMM (*Predictive Mean Matching*), a través del paquete *mice* en R. Este método parte de predecir un valor faltante mediante un modelo de regresión lineal ajustado con las observaciones completas, pero en lugar de asignar directamente el valor predicho, lo que hace es buscar las observaciones reales que tienen un valor predicho similar (las más cercanas en términos de media) y seleccionar aleatoriamente uno de esos valores observados para imputar. El método tiene dos grandes ventajas, conservar la variabilidad natural de los datos, ya que no introduce valores artificiales o extremos, y respetar la distribución original de la variable, lo cual es especialmente importante cuando se quiere mantener la coherencia del conjunto para análisis posteriores.

## 2.3. Variable objetivo

---

### Fiabilidad de los datos

Como se ha mencionado anteriormente no todos los países tienen la misma fiabilidad a la hora de presentar los datos sobre suicidios, lo que debe tenerse en cuenta al analizar este mapa. El Banco Mundial (WB, 2025) publica un índice denominado SPI (*Statistical Performance Indicator*), que mide la capacidad y madurez de los sistemas estadísticos nacionales evaluando el uso de datos, calidad de los servicios, cobertura temática, fuentes de información e infraestructura disponible (Fig. 12).

La mayor parte del continente africano presenta valores bajos del SPI, lo que implica una baja fiabilidad de la información. En consecuencia, la comparación y análisis de los datos procedentes de esta región es complicada. Como era de esperar, Europa y el resto de países más desarrollados presentan valores altos de SPI. Este valor se reduce en países con políticas más opacas en cuanto a la difusión de la información, como China.

Es también relevante como se recoge la información. Según Bakst et al. (2016) el 30 % de los casos de suicidio no son registrados como tales, ya que se necesita una prueba fehaciente de que se trata de un caso de esta índole, tales como una carta o un historial

clínico de enfermedades mentales o intentos de suicidio; por ello se considera que el suicidio es una clase de dato infraestimado.

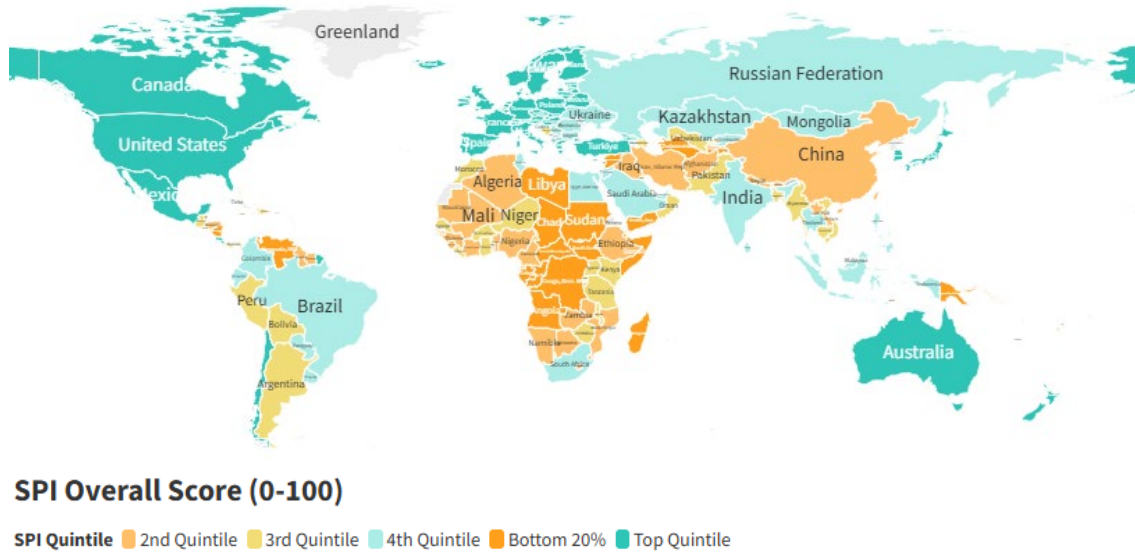


Figura 1. *Statistical Performance Indicator (SPI)*

En consecuencia la fiabilidad de los datos no es uniforme para todos los países. Algunos estados pueden subreportar o registrar con sesgos los casos de suicidio por motivos legales, culturales o administrativos, lo que limita la credibilidad de sus cifras oficiales. Algunos trabajos citados posteriormente han estudiado esas discrepancias en ciertos contextos nacionales.

## 2.4. Técnicas estadísticas utilizadas

### 2.4.1. Análisis descriptivo

Antes de aplicar modelos estadísticos más complejos se ha realizado un análisis descriptivo de los datos, que permite explorar de forma general cómo se distribuyen las variables, identificar posibles patrones y hacer una primera comparación entre países. Se compara la tasa de suicidios con las distintas variables analizadas (Tabla 1), para obtener así una visión inicial que ayude a contextualizar los resultados del posterior análisis estadístico

Dado que el conjunto de datos incluye información de un gran número de países, se agruparon utilizando la función *group\_by*, que permite simplificar la exploración y centrarse en tendencias generales según características como la religión predominante, el nivel de desarrollo o la zona geográfica. Este análisis descriptivo se ha realizado antes de imputar los datos faltantes, ya que al ser un análisis exploratorio es más apropiado trabajar con valores reales, sin introducir estimaciones que puedan distorsionar la distribución original de las variables.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Análisis descriptivo

#### 3.1.1. Estadísticos generales

En primer lugar se realizó un análisis general de las variables incluidas en la base de datos, empleando la función *summary()*, que permite obtener una visión rápida de la distribución de cada variable a través de la media, la mediana, los cuartiles, los valores extremos y la presencia de datos faltantes (Tabla 4).

Tabla 4. Estadísticos generales

iso	pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad
Length:174	Length:174	Length:174	Min. :0.3870	Min. : 0.140	Min. :29.73	Min. : 2.205
Class :character	Class :character	Class :character	1st Qu.:0.5960	1st Qu.: 4.026	1st Qu.:72.98	1st Qu.: 4.716
Mode :character	Mode :character	Mode :character	Median :0.7380	Median : 5.760	Median :89.78	Median : 6.902
			Mean :0.7177	Mean : 7.842	Mean :83.66	Mean : 7.170
			3rd Qu.:0.8225	3rd Qu.: 9.841	3rd Qu.:96.78	3rd Qu.: 9.340
			Max. :0.9650	Max. :34.153	Max. :99.58	Max. :21.828
latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc
Min. :-40.901	Min. :-175.198	Min. :2.893e+08	Min. :48.77	Min. : 214.1	Min. :-4.10	Min. : 0.9609
1st Qu.: 3.992	1st Qu.: -9.128	1st Qu.:1.391e+10	1st Qu.:59.09	1st Qu.: 2138.3	1st Qu.:12.56	1st Qu.: 6.7355
Median :17.380	Median : 21.382	Median :4.293e+10	Median :64.45	Median : 5124.5	Median :22.84	Median :11.0739
Mean :18.686	Mean : 18.308	Mean :5.570e+11	Mean :63.56	Mean : 15149.9	Mean :19.69	Mean :14.7503
3rd Qu.:38.968	3rd Qu.: 50.042	3rd Qu.:2.923e+11	3rd Qu.:66.90	3rd Qu.:18454.8	3rd Qu.:26.05	3rd Qu.:18.8285
Max. :64.963	Max. :178.065	Max. :2.368e+13	Max. :83.15	Max. :133711.8	Max. :29.40	Max. :64.8586
suicidio_fem	suicidio					
Min. : 0.335	Min. : 0.6873					
1st Qu.: 2.077	1st Qu.: 4.5467					
Median : 3.680	Median : 7.1507					
Mean : 4.625	Mean : 9.6007					
3rd Qu.: 6.361	3rd Qu.:12.4124					
Max. :17.113	Max. :36.7868					

En la variable dependiente, suicidio, se obtiene una media de 9,54 suicidios por cada 100.000 habitantes, con una variabilidad considerable entre países, alcanzando valores máximos superiores a 36. La dispersión se refleja también en el tercer cuartil (12,4), lo que indica que al menos una cuarta parte de los países supera ese valor. Entre las variables independientes, destacan algunos contrastes notables:

- El PIB total y la población muestran rangos extremadamente amplios, reflejando la desigualdad estructural entre países.
- El PIB per cápita medio es de 18.666 USD, con valores mínimos por debajo de 300 y máximos por encima de 130.000, lo que implica una distribución altamente asimétrica.
- La educación tiene una media cerca del 90%, lo que indica que en la mayoría de países una alta proporción de la población joven ha completado la educación primaria.
- El IDH presenta una media relativamente alta (0,71), aunque algunos países bajan hasta el 0,38, lo que evidencia desigualdades significativas en el desarrollo humano.
- El desempleo tiene una media del 8%, con casos extremos superiores al 34 %.

- El gasto en sanidad varía desde 2% hasta cifras superiores al 21 % del PIB.
- La temperatura media anual oscila desde menos de -3 °C hasta más de 29 °C, lo que da idea de la diversidad geográfica de los países analizados.

Algunas variables presentan valores faltantes, especialmente PIB per cápita, desempleo, educación y gasto en sanidad, lo cual fue tenido en cuenta en las etapas posteriores del tratamiento de datos.

Para complementar la descripción estadística se ha elaborado un conjunto de histogramas que muestran la distribución de cada una de las variables numéricas (Fig. 2). Estos histogramas permiten identificar patrones de concentración, asimetrías y posibles valores atípicos. Por ejemplo, variables como el PIB, la población o el PIB per cápita presentan distribuciones muy sesgadas a la derecha, con la mayoría de países concentrados en valores bajos y unos pocos con valores extremadamente altos. En contraste, variables como el IDH o la educación tienden a concentrarse en niveles altos, mientras que la tasa de suicidio muestra una mayor dispersión, especialmente en el caso masculino.

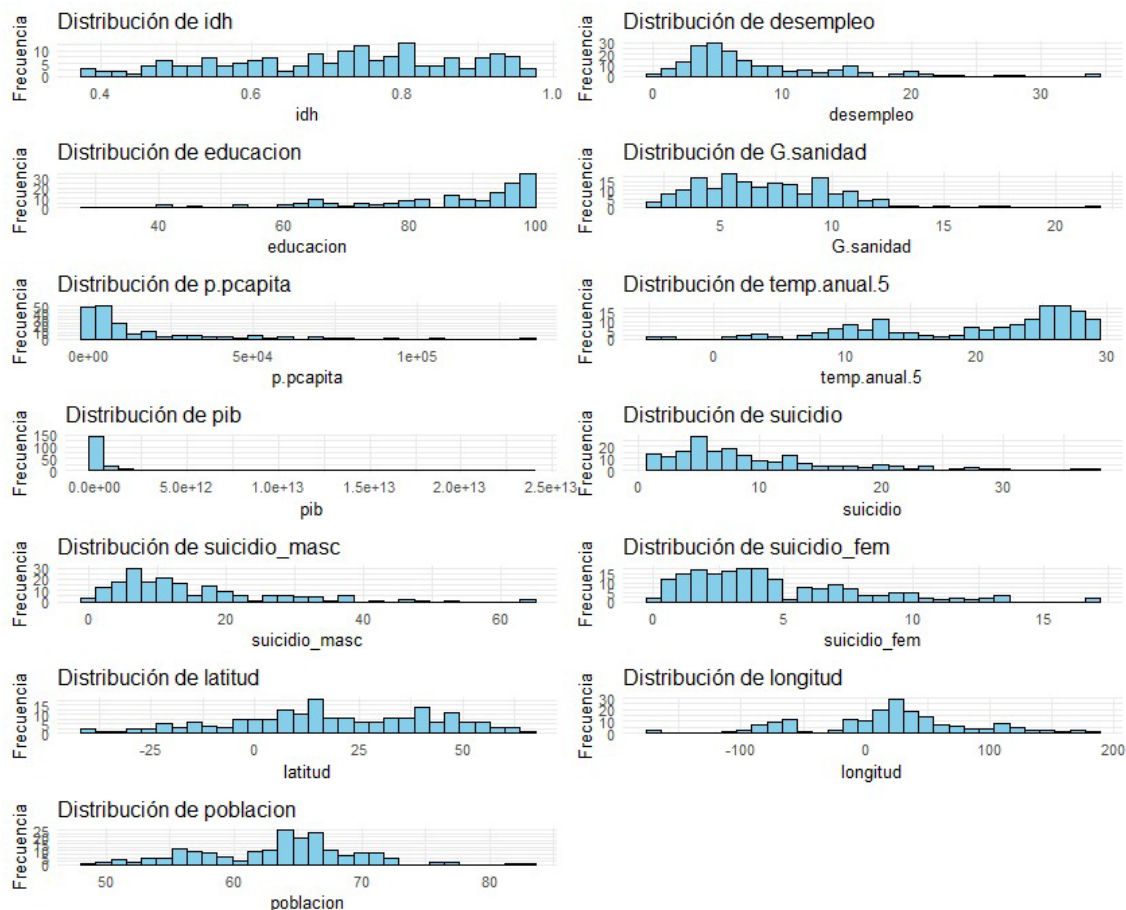


Figura 2. Distribuciones de frecuencias

## Diferencias por sexo

La tasa media de suicidios en hombres, por encima de 14 casos por cada 100.000 habitantes, es notablemente superior a la de las mujeres, que ronda los 4 casos (Fig. 3). Esta llamativa diferencia en función del género significativa es un aspecto interesante a discutir posteriormente.

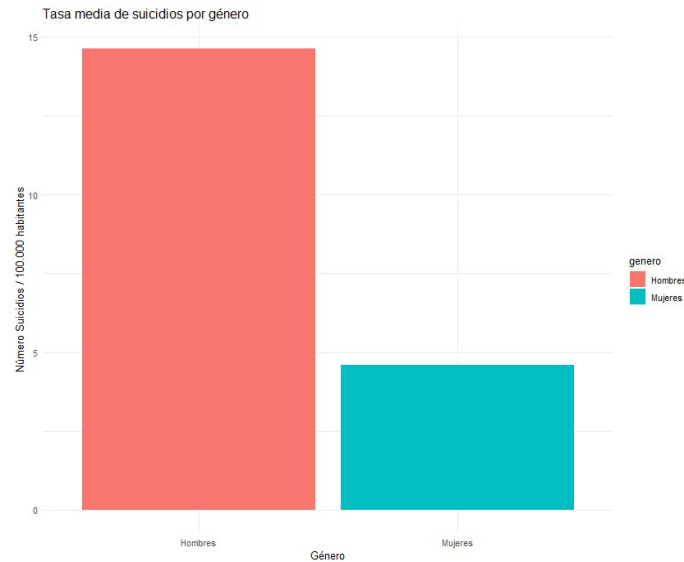


Figura 3. Tasa media de suicidios por género

## Diferencias por religión

Con respecto a la religión (Fig. 4), el sintoísmo presenta la tasa media más elevada, superando los 20 casos por cada 100.000 habitantes. Le siguen el hinduismo y el cristianismo, con tasas medias de aproximadamente 11,5 y 11, respectivamente. El ateísmo y el budismo muestran tasas de 10 a 9 casos. Las religiones con la tasa de suicidio más baja son el judaísmo y el islam, con valores cercanos a 5,5 y 5 casos, respectivamente.

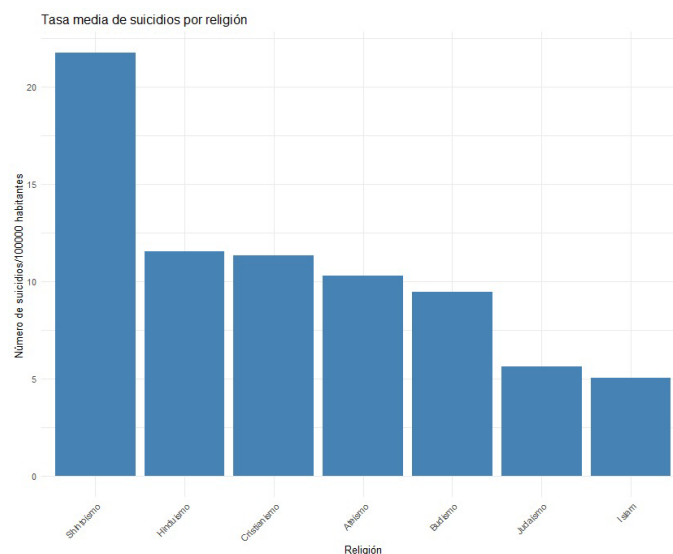


Figura 4. Tasa media de suicidios por religión

## Diferencias por temperatura

La tasa más elevada de suicidios corresponde a las regiones con temperaturas medias anuales inferiores a 10 °C, superando los 16 casos (Fig. 5). En el rango entre 10 y 22 °C la tasa media se sitúa alrededor de 11 casos, mientras que las regiones con temperaturas medias superiores a 20 °C presentan la tasa más baja, cercana a los 7 casos.

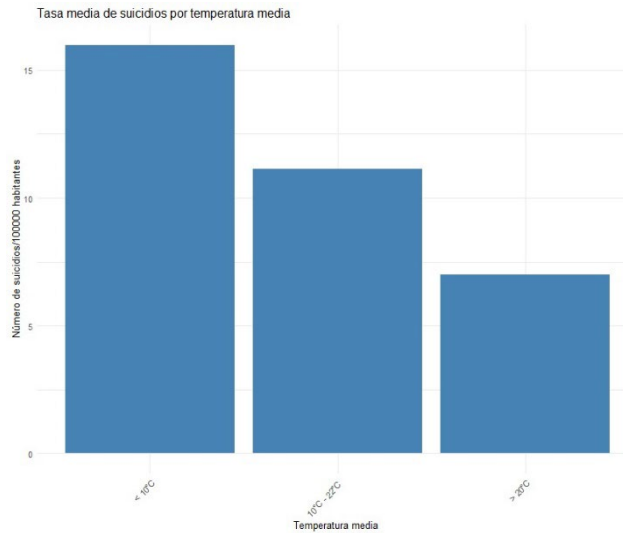


Figura 5. Tasa media de suicidios por temperatura media anual

## Diferencias por índice de desarrollo humano

Para el análisis de los resultados se han establecido cuatro clases de nivel de desarrollo, en función del valor del IDH, de acuerdo con el criterio establecido por UNDP (2025): desarrollo muy alto (IDH > 0,8), alto (IDH 0,799-0,7), medio (IDH 0,699-0,550) o bajo (IDH < 0,549). Los países con nivel de desarrollo muy alto presentan la tasa media de suicidios más elevada (>12 casos). Le siguen los países con nivel de desarrollo medio o alto, con tasas medias de alrededor de 8,5 casos. Los países con un nivel de desarrollo bajo muestran la tasa media de suicidios más baja, cercana a los 6,5 casos (Fig. 6).

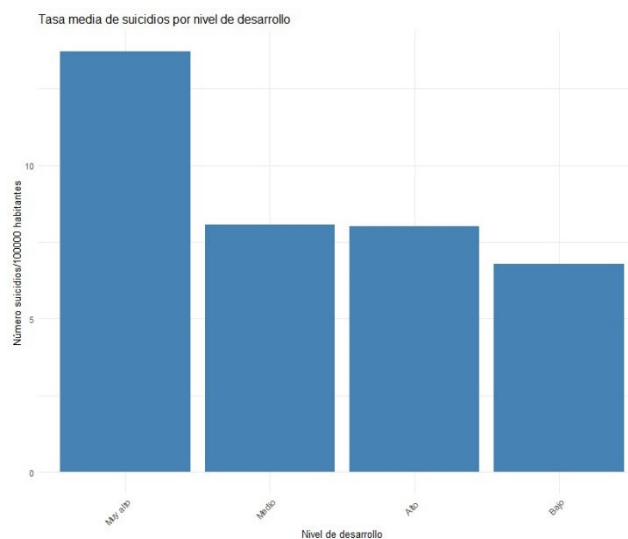


Figura 6. Tasa media de suicidios por nivel de desarrollo

## Diferencias por desempleo

Las regiones con una tasa de desempleo inferior al 10% tienen una tasa media de suicidios más elevada (>10 casos), mientras que los países con una tasa de desempleo entre el 10 y 15% presenta una tasa de suicidios más baja, alrededor de 6 casos (Fig. 7).

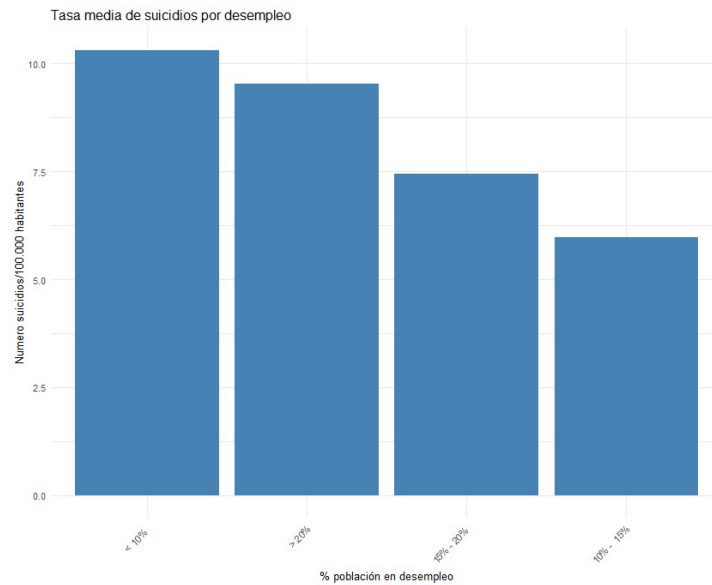


Figura 7. Tasa media de suicidios por desempleo

## Diferencias por latitud

Para analizar la relación entre suicidios y latitud se han establecido rangos de 20°, que además de permitir agrupar los países tienen un sentido ecológico y climático. Entre 0 y  $\pm 20^\circ$  se corresponde con la región tropical, entre  $\pm 20^\circ$  y  $\pm 40^\circ$  con zonas subtropicales o templado-cálidas y por encima de  $40^\circ$  o debajo de  $-40^\circ$  son zonas templadas frías, boreales en el hemisferio norte y oceánicas en el sur (Fig. 8).

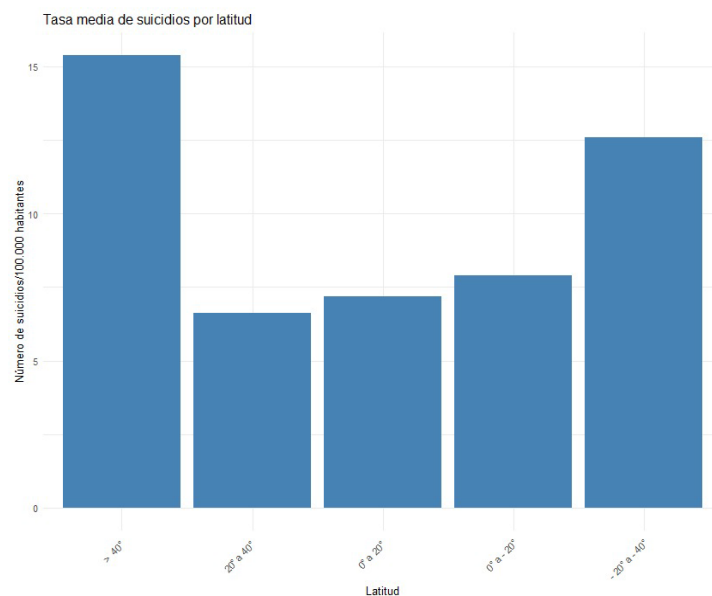


Figura 8. Tasa media de suicidios por latitud

Un hallazgo destacado es que las regiones ubicadas en latitudes superiores a los 40° presentan la tasa media de suicidios más elevada ( $\approx 16$  casos). Se observa una tendencia interesante en latitudes más cercanas al ecuador; en el hemisferio Norte, las latitudes entre 0° y 20° y entre 20° y 40° muestran tasas medias de suicidio más bajas, rondando los 7 y 6.5 casos respectivamente. Sin embargo, en el hemisferio Sur, el rango entre -20° y -40° tiene una tasa de suicidios notablemente alta ( $\approx 12$  casos), la segunda más elevada del conjunto analizado. Las latitudes en el rango de 0° a -20° en el hemisferio Sur presentan una tasa intermedia ( $\approx 8$  casos).

## Conclusiones

Los resultados del análisis descriptivo muestran diferencias en las tasas medias de suicidio según variables como el género, la religión, la temperatura media, el nivel de desarrollo y el porcentaje de población desempleada. Si bien estas observaciones identifican patrones y asociaciones aparentes entre las variables analizadas y las tasas de suicidio, es fundamental señalar que la existencia de una relación, incluso si fuera estadísticamente significativa en un análisis posterior, no implica una causalidad directa o exclusiva. Las tasas de suicidio son un fenómeno intrínsecamente complejo, influenciado por una interacción multifactorial de elementos socioculturales, económicos, sanitarios y psicológicos. Por lo tanto, las asociaciones identificadas deben interpretarse con cautela, reconociendo que cada variable examinada constituye solo una faceta dentro de una red de factores mucho más amplia y diversa.

### 3.1.2. Árbol de decisión

El árbol de decisión es un modelo predictivo que busca clasificar o predecir una variable, en este caso suicidios, a través de una serie de reglas o condiciones basada en las características de entrada. Cada nodo del árbol es una decisión o una predicción.

El modelo de árbol de decisión (Fig. 9) revela que la variable más influyente en la predicción de las tasas de suicidio es la temperatura media anual. La primera bifurcación separa a los países con temperaturas medias superiores a 13 °C de aquellos con climas más fríos. Esto es relevante porque sugiere una posible relación entre el clima y las tasas de suicidio, respaldando hallazgos previos que han identificado una correlación entre la temperatura y el estado anímico de las personas. En este caso, los países más cálidos tienden a presentar tasas promedio de suicidio más bajas (7,3 frente a 16), lo que refuerza la hipótesis de que los climas fríos podrían asociarse a un mayor riesgo.

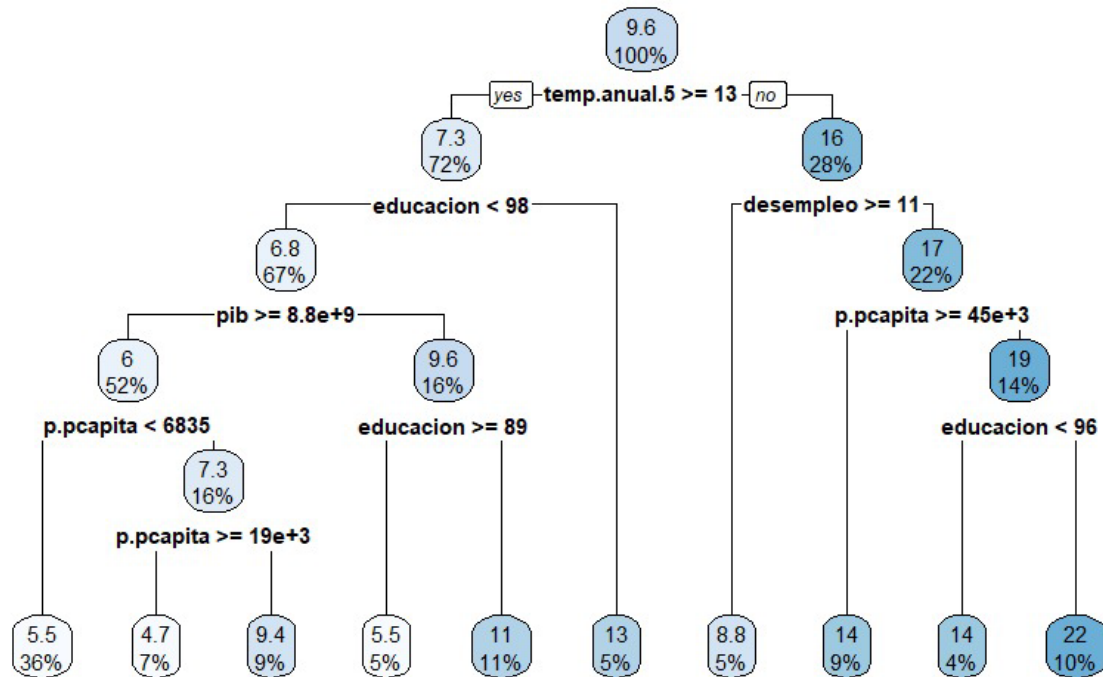


Figura 9. Árbol de decisión

Dentro del grupo de países cálidos, el siguiente factor clave es el nivel de educación. Aquellos países con una puntuación en el índice de educación inferior a 98 presentan una media más baja de suicidios (6,8), mientras que en los que superan ese umbral la media se eleva a 9,6. Este resultado podría estar relacionado con el hecho de que en contextos más desarrollados y exigentes a nivel educativo también pueden aumentar los niveles de estrés y presión social.

Otra variable relevante es el PIB y, sobre todo, el PIB per cápita. En países con temperaturas elevadas y bajo nivel educativo, un PIB elevado ( $\geq 8.800$  millones) se asocia con tasas más altas, especialmente si el PIB per cápita supera los 19.000 dólares. Este patrón se repite con ciertas variaciones a lo largo del árbol: el nivel económico de un país parece jugar un papel importante, pero no siempre en el sentido esperado. En algunos nodos, el suicidio es más bajo en países con menor renta per cápita, lo cual podría indicar que ciertos problemas vinculados a las sociedades más ricas (como el aislamiento, el individualismo o el estrés laboral) están influyendo más que la pobreza.

En el grupo de países fríos (rama derecha), destacan dos variables: el desempleo y, nuevamente, el PIB per cápita. En los países con tasas de desempleo elevadas ( $\geq 11\%$ ), se observan medias de suicidio más altas. Por el contrario, cuando el desempleo es bajo pero el PIB per cápita es extremadamente alto ( $\geq 45.000$  dólares), las tasas siguen siendo elevadas, con una media de hasta 19. Esto vuelve a apuntar a una paradoja del desarrollo: el bienestar material no implica necesariamente una mejor salud mental colectiva.

Finalmente, el árbol muestra que la educación sigue influyendo en varios subgrupos, como en los países fríos con bajo desempleo y PIB per cápita moderado. Aquellos con menor nivel educativo (<96) presentan tasas significativamente más altas (22), lo que refuerza la importancia del acceso a la educación como posible factor protector frente al suicidio.

En conjunto, este modelo no solo permite clasificar países según sus características socioeconómicas, sino que también sugiere que la interacción entre clima, educación, desempleo y riqueza es compleja. Aunque el árbol simplifica una realidad multifactorial, ofrece algunas claves interesantes para comprender cómo se combinan distintos factores estructurales en relación con las tasas de suicidio.

La estructura del árbol permite visualizar de manera clara cómo el modelo llega a sus predicciones. Observamos que variables como *temp.anual.5*, *educación*, *pib*, *desempleo* y *p.pcapita* son utilizadas en diferentes niveles del árbol, lo que refuerza su importancia en la construcción del modelo predictivo para la variable de suicidios. La profundidad del árbol y el número de nodos hoja reflejan la complejidad de las reglas que el modelo ha aprendido de los datos.

## 4. DISCUSIÓN

Los modelos cuantitativos utilizados han permitido identificar ciertas asociaciones entre las variables consideradas y la tasa de suicidios, pero los propios resultados sugieren que la realidad es mucho más compleja de lo que cualquier modelo matemático puede captar. El suicidio es un fenómeno que va más allá de las cifras, y su comprensión requiere tener en cuenta elementos psicológicos, culturales, históricos y sociales que escapan a la lógica puramente estadística (Colucci, 2006).

El análisis de regresión lineal múltiple y los modelos complementarios como los árboles de decisión o el *Random forest* arrojaron  $R^2$  ajustados modestos, lo cual no puede considerarse un error, sino más bien una señal clara de que los factores que influyen en el suicidio no pueden reducirse únicamente a variables socioeconómicas o demográficas observables. Incluso variables que teóricamente deberían tener peso como el desempleo, el nivel educativo o el IDH no mostraron una significancia estadística clara en el modelo. Esto lleva a preguntarse qué variables podrían ser relevantes y están quedando fuera del análisis.

Para evaluar los resultados es esencial dar un paso más allá del enfoque cuantitativo y realizar una lectura más interpretativa de ellos. Cada país tiene una historia única, un tejido social propio y una relación distinta con la salud mental, la religión, el estigma, el acceso a servicios de salud o incluso con la forma en la que se recopilan los datos de suicidio. Todos estos factores, que en muchos casos no son medibles de forma directa, condicionan fuertemente la manera en que el suicidio se manifiesta y se registra.

Además, es necesario tener en cuenta las limitaciones propias de los datos utilizados. Muchas estadísticas oficiales sobre suicidios son incompletas o están subestimadas, especialmente en países donde el suicidio es un tema tabú o incluso ilegal. En otros casos, puede que los datos reflejen correctamente la cifra, pero no expliquen el contexto, es decir, qué está pasando en ese país que lleva a esas cifras.

En esta sección se realiza un análisis más cualitativo de los resultados, prestando especial atención a casos concretos relevantes o llamativos. Este análisis se apoya en la literatura académica así como en documentación de organismos internacionales que permiten interpretar los datos desde una perspectiva más realista. Este análisis no contradice a los modelos estadísticos, sino que los complementa. Combinar ambas miradas —la cuantitativa y la cualitativa— es la única forma de acercarse de verdad a un fenómeno tan delicado, multidimensional y humano como es el suicidio.

### Diferencias por sexo

Existe una brecha significativa entre hombres y mujeres en cuanto a las tasas de suicidio consumado. En muchos países la cifra de suicidios masculinos llega a duplicar, e incluso triplicar, a la de las mujeres. Sin embargo, esta diferencia no implica que las

mujeres sufran menos malestar emocional o que no lo expresen en conductas autolesivas. De hecho, diversos estudios (Canetto y Sakinofsky, 2010; Schrijvers et al., 2012) muestran que las mujeres tienden a realizar más intentos de suicidio, pero con métodos menos letales, lo que contribuye a una menor tasa de mortalidad en comparación con los hombres. Una de las principales explicaciones a esta diferencia radica en la elección del método. Los hombres suelen optar por métodos más letales, como el ahorcamiento, el uso de armas de fuego o lanzarse a vías de tren, lo cual incrementa significativamente las probabilidades de que el acto sea fatal. En contraste, las mujeres tienden a utilizar métodos como la sobredosis o el envenenamiento, que ofrecen mayor posibilidad de intervención o supervivencia. Esta diferencia, además de tener una base cultural, puede estar relacionada con la impulsividad y con la intención letal del acto (Beautrais, 2002).

El componente emocional y la forma en que se expresa también parecen jugar un papel relevante. Las mujeres, en general, tienen una mayor tendencia a compartir su malestar emocional y a buscar ayuda profesional o social. Esto actúa como un importante factor protector. Por el contrario, muchos hombres tienden a ocultar su sufrimiento por miedo al estigma o por presión social relacionada con los roles de género tradicionales, que valoran la fortaleza emocional, el autocontrol y la autosuficiencia (Cleary, 2012). En este sentido, la socialización masculina puede dificultar la expresión del dolor emocional y favorecer el aislamiento, un contexto que incrementa el riesgo suicida.

Además, los factores culturales no pueden pasarse por alto. En muchas sociedades, los hombres son educados bajo ideales de éxito económico, autonomía y control. Situaciones como la pérdida del empleo, fracasos personales o problemas financieros pueden tener un impacto devastador sobre su autoestima e identidad, más aún si no disponen de una red de apoyo o herramientas emocionales adecuadas. En cambio, las mujeres suelen tener una mayor aceptación social para buscar apoyo emocional o hablar abiertamente de sus dificultades, lo que puede actuar como un amortiguador ante situaciones críticas (WHO, 2014).

Finalmente, el consumo problemático de sustancias como el alcohol o las drogas también muestra una clara diferencia de género. Los hombres presentan una mayor prevalencia de consumo, y este factor no solo incrementa la impulsividad, sino que también está fuertemente asociado con el comportamiento suicida. Se ha señalado esta relación como un elemento clave para comprender las diferencias de género en las tasas de suicidio (Brady y Randall, 1999).

En resumen, las diferencias entre hombres y mujeres en el suicidio son el resultado de una compleja interacción entre factores biológicos, sociales, culturales y psicológicos. Comprender estas dimensiones no solo es esencial para interpretar adecuadamente los datos, sino también para diseñar políticas de prevención más eficaces y adaptadas a cada grupo.

## Diferencias regionales

Para obtener una visión global en los distintos países y regiones se ha elaborado un mapa que recoge la tasa media de suicidio (Fig. 10). Este mapa refleja las diferencias territoriales que existen en este fenómeno. Se aprecian claramente zonas con patrones similares que invitan a un análisis más detallado. Por ejemplo, la región que comprende los países de la antigua Unión Soviética muestra un comportamiento bastante homogéneo en cuanto a las tasas de suicidio, lo que podría responder a factores históricos, sociales y culturales comunes. Asimismo, se observan contrastes notables en áreas como Europa Occidental, América Latina o África Subsahariana.

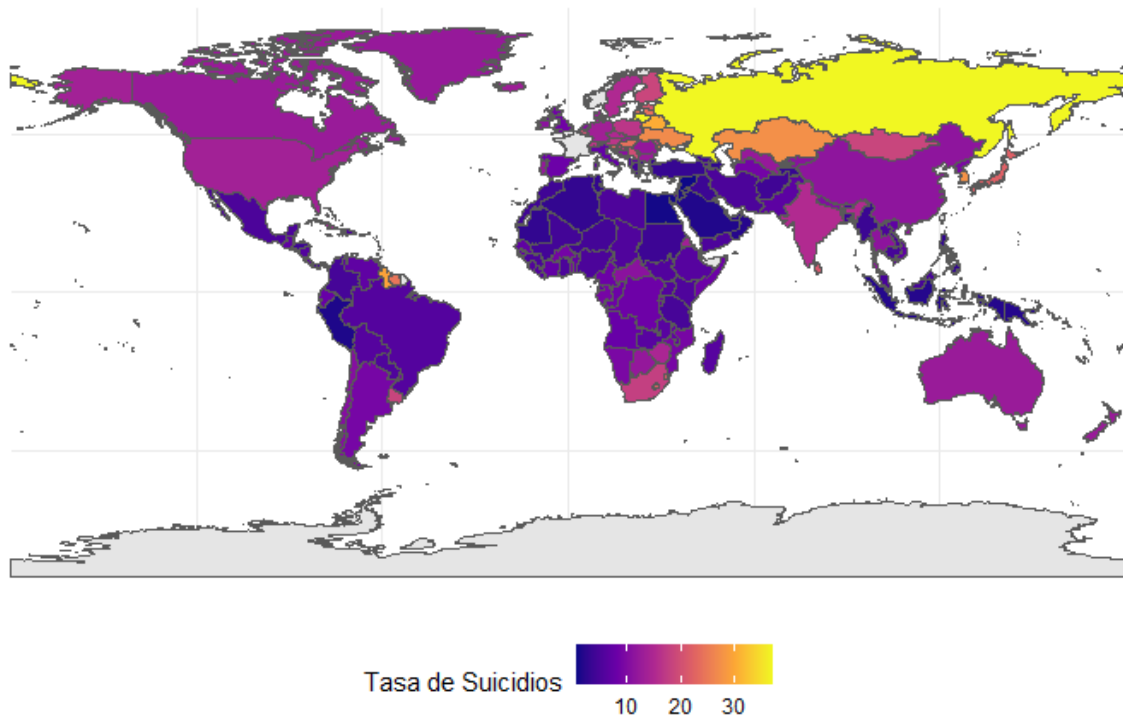


Figura 10. Tasa media de suicidios en el mundo

Este mapa es una herramienta útil para entender la distribución espacial de este problema de salud pública, y a partir de él se estructura el análisis regional, que permite profundizar en las posibles causas y particularidades de cada zona.

## Antigua Unión Soviética

Uno de los patrones regionales más destacables que se desprenden del mapa mundial es la elevada tasa de suicidio que presentan varios países que formaron parte de la antigua Unión Soviética (URSS). Estados como Lituania, Letonia, Estonia, Rusia, Bielorrusia o Kazajistán se sitúan entre los que muestran cifras más altas de suicidios a nivel global. Este fenómeno no parece explicarse por una sola causa, sino por una compleja

combinación de factores históricos, culturales, socioeconómicos y sanitarios que comparten estos países tras la disolución del bloque soviético.

Desde una perspectiva histórica, la caída de la URSS en 1991 generó una ruptura abrupta del orden social y económico existente. Muchos de estos países pasaron de sistemas estatales altamente centralizados a economías de mercado en un corto período de tiempo, sin una red de seguridad suficientemente consolidada. Esta transición trajo consigo un colapso de los sistemas públicos de protección social, una inflación descontrolada, aumento del desempleo, caída del PIB y un deterioro generalizado de la calidad de vida. Todo ello derivó en una situación de inestabilidad profunda que afectó no solo a las condiciones materiales de la población, sino también a su bienestar psicológico. Como señala Brainerd (2001), durante la década de 1990 se registró un aumento abrupto de la mortalidad por suicidio en buena parte de estos países, coincidiendo con los peores años de la transición postcomunista.

En paralelo, se ha apuntado al papel del alcohol como uno de los factores agravantes más relevantes. La cultura del consumo excesivo de alcohol, ya presente durante la era soviética, se intensificó a menudo tras la liberalización del mercado y la pérdida de control estatal sobre la producción y distribución de bebidas alcohólicas. En Rusia, por ejemplo, existe una fuerte correlación entre los picos de consumo de alcohol y el aumento en la tasa de suicidio, particularmente entre los hombres (Razvodovsky, 2014).

Además de los aspectos económicos y conductuales, existe también una dimensión cultural que no puede pasarse por alto. La mayoría de estos países, a excepción de los del Cáucaso y Asia Central, tienen una baja religiosidad, especialmente en comparación con regiones de mayoría cristiana practicante, musulmana o hinduista. (Stack, 2000) encontró una relación inversa entre nivel de religiosidad y tasa de suicidio, posiblemente debido al efecto protector que tienen las creencias religiosas, las prácticas comunitarias o la condena moral del suicidio en ciertas doctrinas. En las repúblicas exsoviéticas, donde el ateísmo fue promovido por el estado durante décadas, y donde la reinstitucionalización religiosa ha sido desigual, este factor podría contribuir a entender la vulnerabilidad psicológica de ciertos segmentos de la población.

Asimismo, el estigma hacia la salud mental sigue siendo un obstáculo importante en la región (Zolotareva et al., 2024). Aunque existen diferencias entre países, en general se observa una baja tasa de acceso a servicios de apoyo psicológico y psiquiátrico, así como un grado elevado de estigmatización hacia las personas con trastornos mentales. Esto dificulta que muchas personas en riesgo busquen ayuda antes de llegar a situaciones extremas, como el suicidio.

Todo lo anterior refuerza la idea de que el suicidio es un fenómeno que debe ser entendido desde una perspectiva multidimensional, profundamente influenciado por las particularidades históricas y culturales de cada región. El caso de los países de la antigua URSS resulta paradigmático, ya que no solo comparten un pasado político

común, sino que también muestran cómo la desestructuración social, la pérdida de referentes identitarios, la crisis económica y la debilidad institucional pueden impactar directamente sobre la salud mental de una población. El suicidio, en este sentido, no debe leerse únicamente como un acto individual, sino también como un reflejo del malestar colectivo y de una estructura social frágil que no ha logrado recomponerse del todo tras décadas de transformación.

Tabla 5 .base de datos antigua unión soviética

iso	pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	
6	ARM	Armenia	Cristianismo	0.774	15.469	96.40090	12.340000	40.06910	45.03819	1.387891e+10	67.35097	4685.1800	8.72	7.271364
10	AZE	Azerbaiyan	Islam	0.738	6.040	97.13732	4.700000	40.14310	47.57693	5.482541e+10	69.70800	5408.0454	13.81	3.916364
20	BLR	Bielorussia	Cristianismo	0.801	3.900	98.25668	6.570000	53.70981	27.95339	6.967375e+10	66.85716	7489.7189	8.11	53.939091
53	EST	Estonia	Cristianismo	0.890	6.178	98.25090	7.490573	59.43696	24.75357	3.720456e+10	63.18471	27953.7670	6.99	35.069545
61	GEO	Georgia	Cristianismo	0.809	11.791	96.67551	8.420000	42.31541	43.35689	1.885312e+10	63.83781	5083.6070	10.02	7.095455
87	KAZ	Kazajistan	Islam	0.801	5.546	98.80130	3.920000	48.01957	66.92368	1.971123e+11	62.74123	9983.6010	7.94	46.792273
89	KGZ	Kirguistan	Islam	0.696	4.096	96.92061	5.440000	41.20438	74.76610	9.249134e+09	61.88187	1349.9973	3.43	17.449091
102	LTU	Lituania	Cristianismo	0.875	7.112	98.01410	7.820000	55.16944	23.88127	6.703732e+10	64.94300	23934.7285	15.26	64.624091
104	LVA	Letonia	Cristianismo	0.865	7.513	95.84652	9.040000	56.87964	24.60319	3.818513e+10	63.14975	20262.8434	7.52	41.899545
106	MDA	Moldavia	Cristianismo	0.767	0.785	95.25198	7.750000	47.41163	28.36989	1.369187e+10	65.15631	5274.6058	11.79	31.790909
143	RUS	Rusia	Cristianismo	0.818	4.749	96.90308	7.390000	61.52401	105.31876	1.843392e+12	66.54612	12521.5225	-2.90	64.858636
166	TJK	Tayikistan	Islam	0.677	12.333	98.76650	8.010000	38.86104	71.27607	8.937805e+09	60.10413	896.7481	4.58	4.164091
167	TKM	Turkmenistan	Islam	0.740	4.459	99.51187	5.569314	38.96972	59.55628	5.000743e+10	64.58567	7051.2021	17.39	13.137273
175	UKR	Ucrania	Cristianismo	0.755	9.834	96.33660	8.010000	48.37943	31.16558	1.997659e+11	67.46746	4775.9458	10.09	47.726364
178	UZB	Uzbekistan	Islam	0.721	5.364	98.53628	7.740000	41.37749	64.58526	7.734006e+10	64.41234	2258.5196	14.57	16.775909

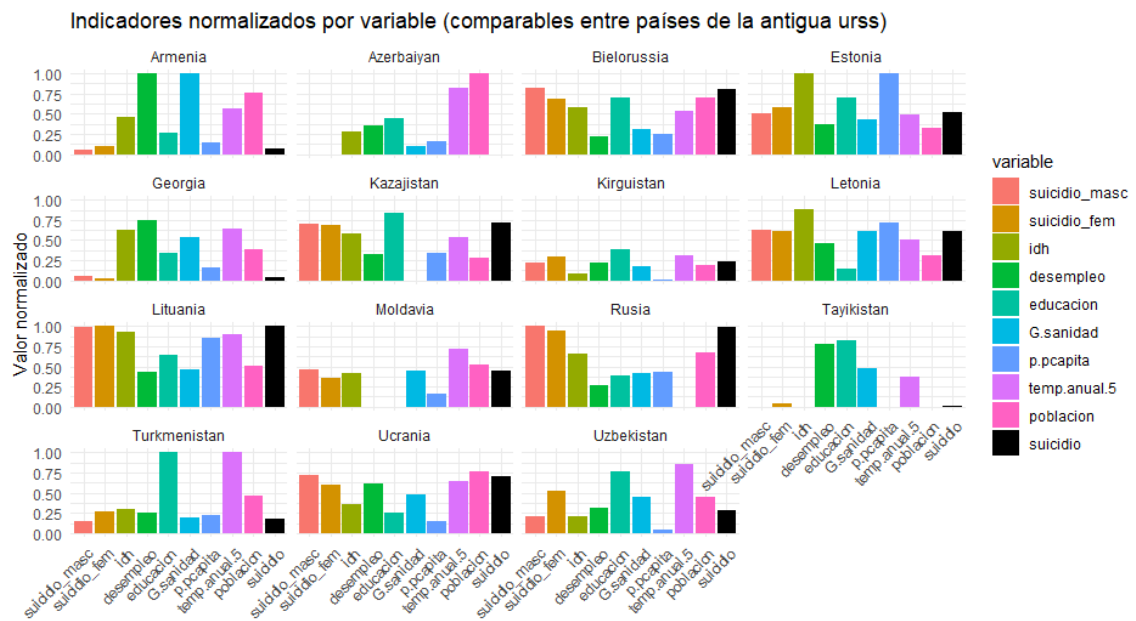


Figura 11. Indicadores antigua unión soviética

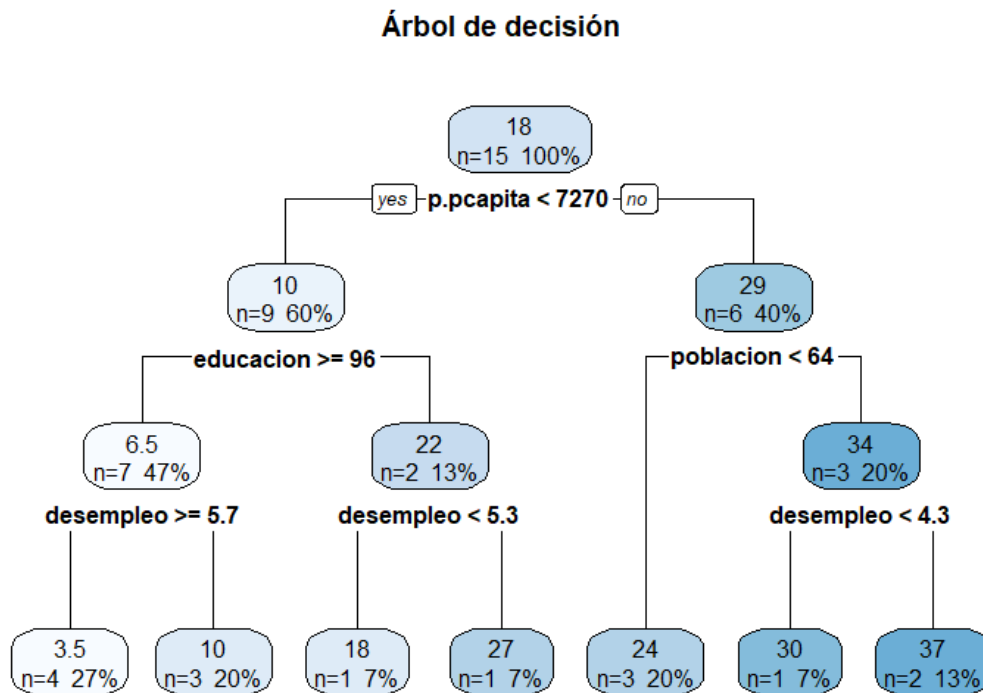


Figura 12. Árbol de decisión antigua unión soviética

En este árbol de decisión, el ingreso per cápita menor a 7270 emerge como el primer criterio de segmentación, lo que sugiere una fuerte asociación entre el nivel de riqueza del país y la variable objetivo. Sin embargo, lo más llamativo es cómo, en contextos de mayor ingreso per cápita, el valor predicho aumenta drásticamente, alcanzando un pico de 37 en países con baja tasa de desempleo ( $< 4.3\%$ ). Esta combinación sugiere que el desarrollo económico no solo en términos de ingreso, sino también de estabilidad laboral, está estrechamente relacionado con los resultados más altos del modelo.

Por otro lado, en los países con menor ingreso per cápita, la segmentación posterior basada en educación y desempleo crea un grupo bastante heterogéneo, con valores predichos que van desde 3.5 hasta 27. Lo interesante aquí es que incluso dentro de los países con bajo ingreso, un menor desempleo y mayor educación generan un valor significativamente más alto (hasta 27), lo que sugiere que estos factores pueden compensar parcialmente la falta de recursos económicos.

También llama la atención que muchos nodos hoja están contruidos con una sola observación ( $n=1$ ), lo que puede indicar sobre ajuste o falta de datos representativos en ciertos segmentos del árbol. Este detalle es importante al interpretar los resultados y al considerar la robustez del modelo.

Tabla 6. Árbol detallado antigua unión soviética

N hoja	Condiciones que la definen	Tasa media estimada de suicidios	N de países
Hoja 1	p.pcapita < 7270 educación $\geq$ 96 desempleo $\geq$ 5.7	3.5	4
Hoja 2	p.pcapita < 7270 educación $\geq$ 96 desempleo < 5.7	10	3
Hoja 3	p.pcapita < 7270 educación < 96 desempleo < 5.3	18	1
Hoja 4	p.pcapita < 7270 educación < 96 desempleo $\geq$ 5.3	27	1
Hoja 5	p.pcapita $\geq$ 7270 población < 64 desempleo $\geq$ 4.3	24	3
Hoja 6	p.pcapita $\geq$ 7270 población < 64 desempleo < 4.3	30	1
Hoja 7	p.pcapita $\geq$ 7270 población $\geq$ 64 $\wedge$ desempleo < 4.3	37	2

**¿Los países que fueron mas afectados por la recesión económica , tienen mas o menos suicidios ?**

Tabla 7. base de datos recesión económica

pais	afectacion_economica	suicidio
Lituania	Baja	36.786818
Rusia	Alta	36.574091
Bielorussia	Baja	30.025909
Kazajistan	Media	27.055455
Ucrania	Alta	26.547273
Letonia	Baja	23.721818
Estonia	Baja	20.534091
Moldavia	Alta	17.605909
Uzbekistan	Media	12.014091
Kirguistan	Media	10.830909
Turkmenistan	Media	8.636818
Armenia	Alta	4.632273
Georgia	Media	4.053636
Tayikistan	Alta	2.889091
Azerbaiyan	Baja	2.495909

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar las tasas de suicidio entre países exsoviéticos agrupados por grado de afección económica tras la caída de la URSS (alta, media, baja). El resultado no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $\chi^2 = 1.14$ ,  $p = 0.566$ ), lo que sugiere que el nivel de impacto económico en los años 90 no parece estar asociado, al menos directamente, con la tasa de suicidio actual. Se optó por esta prueba debido al reducido tamaño de muestra y la posible no normalidad de los datos.

#### Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: suicidio by afectacion_economica
Kruskal-Wallis chi-squared = 1.14, df = 2, p-value = 0.5655
```

**¿Existen diferencias en las tasas de suicidio entre los países ex soviéticos según su situación geopolítica actual (pertenencia a la Unión Europea, ubicación en Asia Central o permanencia en la órbita postsoviética sin pertenecer a la UE)?**

Tabla 8. Base de datos por pertenencia

pais	region_exsovietica	suicidio
Lituania	UE	36.786818
Rusia	Europa no UE	36.574091
Bielorussia	Europa no UE	30.025909
Kazajistan	Asia Central	27.055455
Ucrania	Europa no UE	26.547273
Letonia	UE	23.721818
Estonia	UE	20.534091
Moldavia	Europa no UE	17.605909
Uzbekistan	Asia Central	12.014091
Kirguistan	Asia Central	10.830909
Turkmenistan	Asia Central	8.636818
Armenia	Europa no UE	4.632273
Georgia	Europa no UE	4.053636
Tayikistan	Asia Central	2.889091
Azerbaiyan	Europa no UE	2.495909

#### Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: suicidio by region_exsovietica
Kruskal-Wallis chi-squared = 2.3352, df = 2, p-value = 0.3111
```

También se exploró si la tasa de suicidio en los países ex soviéticos podría variar según su situación geopolítica actual. Para ello, se agruparon en tres categorías: países actualmente miembros de la Unión Europea (Estonia, Letonia, Lituania), países de Asia Central (Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán), y países europeos no pertenecientes a la UE (como Rusia, Bielorrusia o Armenia). Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, adecuada para muestras pequeñas y sin supuestos de normalidad, obteniéndose un resultado no significativo ( $\chi^2 = 2.34$ ,  $p = 0.311$ ). Esto

sugiere que, al menos según los datos disponibles, la pertenencia a la UE o el grado de cercanía a la esfera rusa no parecen estar asociados de forma clara con la tasa de suicidio actual.

### **¿Existe una correlación estadísticamente significativa entre la tasa de desempleo actual y la tasa de suicidio en los países ex soviéticos?**

Para analizar la relación entre desempleo y suicidio en los países exsoviéticos, he utilizado la correlación de Spearman. Esta prueba no paramétrica permite detectar asociaciones monótonas sin asumir normalidad ni linealidad, lo que la hace adecuada para este tipo de datos.

#### **Spearman's rank correlation rho**

```
data: df_limpio_urss$desempleo and df_limpio_urss$suicidio
S = 728, p-value = 0.2767
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
  rho
-0.3
```

El resultado de la correlación de Spearman entre desempleo y tasa de suicidios en los países ex soviéticos muestra un coeficiente de  $\rho = -0.3$ , con un valor p de 0.2767. Aunque la asociación es negativa, su magnitud es baja y no alcanza significación estadística. Esto sugiere que, al menos en este grupo de países, el desempleo no parece estar directamente asociado con mayores tasas de suicidio. Destacar que en esta región pueden existir otros factores estructurales como el legado histórico, el deterioro del sistema de salud mental o el alto consumo de alcohol que podrían enmascarar o desplazar la influencia directa del mercado laboral sobre la salud mental.

Tabla 9. Contrastes con la bibliografía

Hipótesis	Artículos que la consideran	Resultados del artículo	Resultados de mis datos
La recesión económica de la ruptura de la antigua URSS es influyente en la tasa de suicidios?	Brainerd(2001)	Si hay una relación	No rechazo H0
Existen diferencias en las tasas de suicidio entre los países ex soviéticos según su situación geopolítica actual	Brainerd (2001)	Si hay una relación	No rechazo H0
Existe una correlación estadísticamente significativa entre la tasa de desempleo actual y la tasa de suicidio en los países ex soviéticos	Brainerd(2001)	Si hay relación	No rechazo H0

### *Europa occidental y Escandinavia*

La tasa de suicidio de Europa Occidental y los países escandinavos ofrece un panorama particularmente interesante y, en cierto modo, paradójico. Estas regiones, que destacan por su alto nivel de desarrollo humano, educación, igualdad de género, y acceso a servicios de salud mental, presentan en a menudo tasas de suicidio superiores a la media europea e incluso mundial. Cabe preguntarse las razones por la que en sociedades con unas condiciones de vida favorables, existe una prevalencia de este trágico fenómeno.

En primer lugar se debe considerar que el bienestar económico y social no garantiza automáticamente el bienestar emocional. Países como Finlandia, Suecia o Bélgica han reportado históricamente tasas de suicidio elevadas, especialmente en hombres adultos (WHO, 2021). Una posible explicación se relaciona con factores culturales y psicosociales. En muchas sociedades nórdicas, por ejemplo, existe una fuerte valoración

de la autosuficiencia, la privacidad y el autocontrol emocional, lo cual puede llevar a una menor expresión del sufrimiento psicológico y a una tendencia al aislamiento en situaciones de crisis (Agerbo et al., 2002).

Además, diversos estudios han sugerido que los largos inviernos, la escasa exposición solar y las bajas temperaturas pueden influir negativamente en la salud mental, exacerbando trastornos como la depresión estacional (Tanaka y Matsubayashi, 2025). Aunque este no es un factor determinante por sí solo, sí parece tener un peso añadido en regiones más septentrionales.

Otro aspecto que podría influir en las elevadas cifras escandinavas es la disponibilidad y el acceso a métodos letales. Por ejemplo, en Finlandia se ha documentado una alta prevalencia de suicidios por armas de fuego, especialmente en áreas rurales (Hintikka et al., 1997). En estos contextos, al igual que ocurre en Estados Unidos, la accesibilidad a métodos letales incrementa significativamente la letalidad de los intentos de suicidio.

Por otro lado, el elevado nivel de calidad institucional en Europa Occidental podría estar contribuyendo también a una mayor fiabilidad de los registros. Es decir, mientras que en otros contextos los suicidios pueden ser ocultados o clasificados bajo otras causas por motivos sociales, legales o religiosos, en estos países existe un sistema estadístico más transparente y riguroso (Värnik, 2012). Esto puede llevar a tasas aparentemente más elevadas no porque ocurran más suicidios necesariamente, sino porque se reportan con mayor precisión.

Asimismo, aunque el estado del bienestar ofrece protección ante muchas formas de exclusión, también ha sido objeto de críticas por generar en ocasiones una sensación de aislamiento o desconexión social, especialmente en personas mayores o sin redes familiares. La soledad, particularmente en adultos mayores, ha sido identificada como un factor de riesgo clave en muchos países europeos desarrollados (Hawkley y Cacioppo, 2010).

En conjunto, Europa Occidental y Escandinavia evidencian que el suicidio es un fenómeno multidimensional, donde el contexto cultural, la salud emocional, el acceso a medios letales, las políticas públicas y las dinámicas de socialización desempeñan un papel tanto o más importante que los indicadores económicos clásicos.

Tabla 10. Base de datos Europa

pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	suicidio_fem	suicidio
Chipre	Cristianismo	0.901	7.513	97.17365	9.430000	35.12641	33.429859	3.037287e+10	70.15912	33734.293	19.66	6.233636	1.579545	3.931364
Grecia	Cristianismo	0.887	14.656	96.36872	9.172988	39.07421	21.824512	2.183038e+11	63.13835	20654.700	15.04	6.728182	1.493182	4.047727
Albania	Islam	0.785	11.474	93.67084	7.267318	41.15333	20.168331	1.803201e+10	67.36656	6413.283	13.18	6.055455	3.949091	4.985909
Malta	Cristianismo	0.912	3.394	95.28425	10.580000	35.93750	14.500100	1.971857e+10	68.00171	38027.380	20.14	9.950000	2.568636	6.261364
Italia	Cristianismo	0.899	9.497	99.32181	9.380000	41.87194	12.567380	2.179208e+12	63.72335	36852.543	13.98	10.990455	3.509091	7.140000
Reino Unido	Cristianismo	0.931	4.826	99.35664	12.364699	55.37805	-3.4335973	3.143323e+12	63.44636	46896.866	9.73	12.861364	4.054091	8.359091
Bosnia y Herzegovina	Islam	0.776	14.897	91.93354	9.560000	43.91589	17.679076	2.367271e+10	65.84035	7295.344	6.99	16.830000	4.826364	10.548182
Portugal	Cristianismo	0.865	6.577	99.18351	11.140000	39.39987	-8.224454	2.560359e+11	63.56365	24711.451	16.46	18.761364	5.729545	11.960000
Luxemburgo	Cristianismo	0.625	5.571	82.26771	5.670000	49.81527	6.129583	6.358411e+10	69.34937	13371.794	10.86	17.316364	7.067273	12.163182
Bulgaria	Cristianismo	0.796	5.267	95.28976	8.560000	42.73388	25.485830	8.441795e+10	63.81350	12274.078	12.32	19.214545	5.863636	12.355455
Eslovaquia	Cristianismo	0.852	6.894	98.26153	7.750000	48.66903	19.699024	1.205922e+11	66.90896	22138.195	9.53	21.669545	3.650455	12.422273
Dinamarca	Cristianismo	0.947	5.043	98.61660	10.820000	56.26392	9.501785	4.083782e+11	63.57794	69727.987	9.57	17.833182	7.726364	12.737727
Montenegro	Cristianismo	0.840	16.543	95.39450	10.550000	42.70868	19.374390	5.861428e+09	64.60043	9465.962	10.76	22.267273	6.993636	14.330000
Suecia	Cristianismo	0.949	8.722	99.09976	11.250000	60.12816	18.643501	6.371869e+11	62.15310	61174.968	3.65	20.322727	9.367727	14.826618
Austria	Cristianismo	0.920	6.459	99.42781	12.100000	47.51623	14.550072	4.804670e+11	66.17648	53648.719	8.20	25.48182	7.828636	16.419545
Polonia	Cristianismo	0.876	3.268	98.36153	6.440000	51.91944	19.145136	6.891702e+11	66.00267	18635.510	9.55	29.206818	4.494091	16.457273
Suiza	Cristianismo	0.965	5.013	99.52699	11.801080	46.81819	8.227512	8.134088e+11	65.99296	93446.434	7.42	22.441818	10.813636	16.536364
Francia	Cristianismo	0.906	7.874	98.12730	12.307873	46.22764	2.213749	2.966434e+12	61.70404	43725.100	12.53	25.565909	10.009091	17.541818
Croacia	Cristianismo	0.867	7.608	98.67815	8.100000	45.10000	15.200000	6.900680e+10	63.51929	17789.930	12.79	27.490909	8.529545	17.652273
Finlandia	Cristianismo	0.941	7.617	99.58411	10.250000	61.92411	25.748151	2.942232e+11	61.67070	53099.135	3.04	28.068182	9.123182	18.412723
Belgica	Cristianismo	0.938	6.248	99.32181	11.042908	50.83333	4.000000	5.984940e+11	63.86518	51655.788	11.46	28.477727	11.597727	19.880909
Eslovenia	Cristianismo	0.916	4.744	99.14314	9.480000	46.15124	14.959643	6.152926e+10	64.40678	29187.369	10.65	36.816364	9.895455	23.185455
Hungria	Cristianismo	0.846	4.045	98.12730	7.380000	47.16249	19.503304	1.821100e+11	65.02972	18755.102	12.29	37.623636	10.740909	23.538636

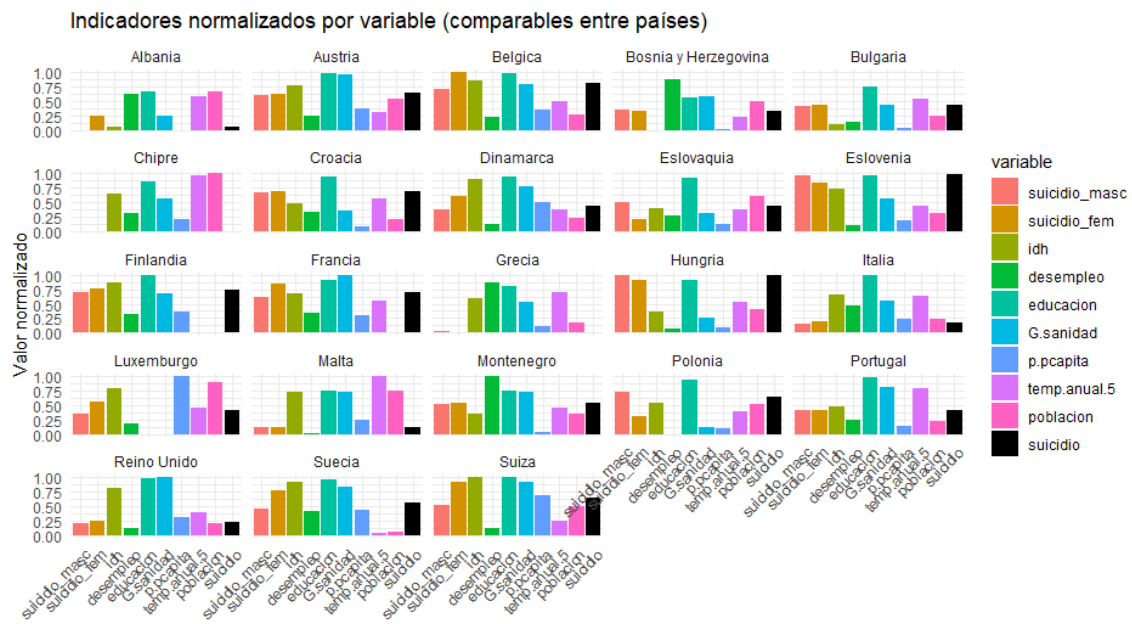


Figura 12 . indicadores normalizados Europa y Escandinavia

## Árbol de decisión

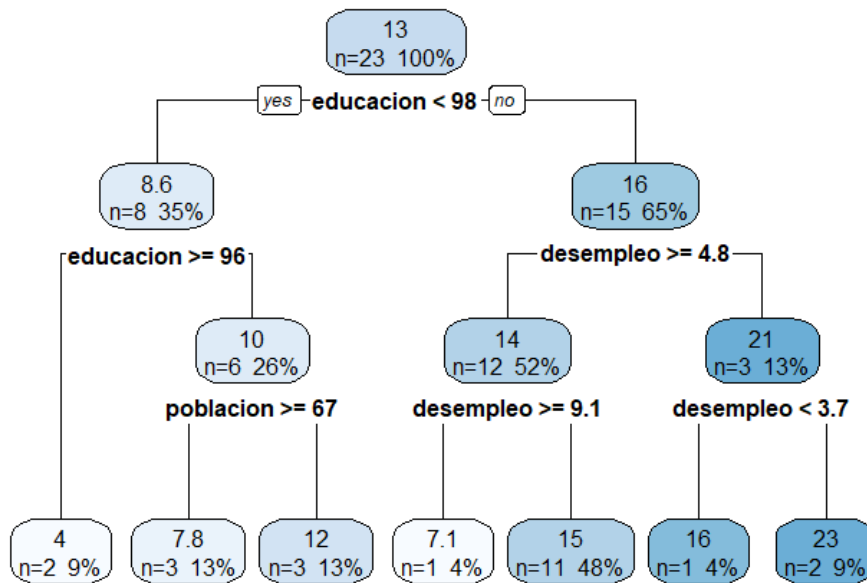


Figura 13. Árbol decisión Europa y Escandinavia

En este árbol, el primer criterio de división es el nivel educativo (umbral en 98), lo que confirma su relevancia como variable explicativa clave. Lo interesante ocurre en las ramas donde la educación es alta ( $\geq 98$ ): la segmentación posterior muestra cómo el nivel de desempleo discrimina con fuerza entre valores altos y bajos. En particular, destaca que los valores más altos predichos (23) se alcanzan cuando el desempleo es muy bajo ( $< 3.7$ ), lo que puede indicar que, en contextos de alta educación, el pleno empleo impulsa significativamente los resultados del modelo.

En el otro extremo, cuando la educación es más baja, se observa una dispersión importante en los valores predichos (de 4 a 12), influenciada por la combinación de población y educación secundaria ( $\geq 96$ ). Lo curioso es que incluso con menor educación general, un valor apenas más alto en educación secundaria puede marcar una diferencia importante en el valor predicho.

También se observa que el desempleo mayor o igual a 9.1 tiende a estabilizar los valores en torno a 15, mientras que, por debajo de ese umbral, hay mayor variabilidad. La estructura sugiere que el desempleo actúa como un factor de control en los niveles más altos de educación: una especie de “freno” que aplana el comportamiento del modelo si está presente en niveles altos.

Como en los árboles anteriores, hay algunas hojas con una sola observación, lo que podría comprometer la generalización si no se maneja con cuidado. Sin embargo, el patrón general parece coherente y refuerza la importancia de la interacción entre educación y desempleo.

Tabla 10. Tabla del árbol de decisión de Europa y Escandinavia

N hoja	Condiciones	Tasa media estimada de suicidios	países
1	educación < 98 educación ≥ 96 población ≥ 67	4	Hungría Eslovenia
2	educación < 98 educación ≥ 96 población < 67	7.8	Albania, Luxemburgo, Malta
3	educación < 98 educación < 96	12	bosnia Herzegovina ,Bulgaria Montenegro
4	educación ≥ 98 desempleo ≥ 4.8 desempleo ≥ 9.1	7.1	Italia
5	educación ≥ 98 desempleo ≥ 4.8 desempleo < 9.1	15	Austria , Bélgica , suiza , Dinamarca , Finlandia , Francia , reino unido , Alemania, países bajos , Suecia , república checa
6	educación ≥ 98 desempleo < 4.8 desempleo ≥ 3.7	16	Polonia
7	educación ≥ 98 desempleo < 4.8 desempleo < 3.7	23	Chipre , Grecia

### ¿Existe correlación estadísticamente significativa entre la latitud y la tasa de suicidios ?

Para explorar la posible influencia de la ubicación geográfica en la tasa de suicidios, he calculado la correlación de Spearman entre la latitud y la tasa de suicidios en los países europeos. La lógica detrás de esta prueba es sencilla: dado que la latitud se asocia indirectamente con factores climáticos como la duración del invierno o la exposición solar, cabe esperar que pueda existir una tendencia.

En este caso, el coeficiente obtenido fue  $\rho=0.57$   $\rho = 0.57$ , con un valor p de 0.004. Se trata de una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa, lo que indica que, en Europa, los países situados más al norte tienden a presentar tasas de suicidio más altas. Este patrón concuerda con la hipótesis de que ciertos factores ambientales relacionados con la latitud —como el menor número de horas de sol durante el año— pueden tener un efecto sobre la salud mental de la población.

```
> cor.test(df_europa$latitud, df_europa$suicidio, method = "spearman") #esta si que sale

Spearman's rank correlation rho

data: df_europa$latitud and df_europa$suicidio
S = 862, p-value = 0.004853
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.5741107
```

### ¿Existe relación significativa entre la longitud geográfica y la tasa de suicidios?

Siguiendo el mismo enfoque, he examinado la posible relación entre la longitud geográfica y la tasa de suicidios. Aunque la longitud no suele asociarse directamente con variables climáticas, puede captar diferencias culturales, históricas o socioeconómicas entre Europa occidental y oriental.

En este caso, la correlación de Spearman fue de  $\rho = -0.13$ , con un valor p de 0.54. Esta asociación es muy débil y no significativa, lo que sugiere que no hay un patrón claro en la distribución longitudinal de las tasas de suicidio dentro del continente europeo. Las diferencias observadas entre bloques regionales (como el antiguo Este comunista y el Oeste capitalista) parecen responder más bien a factores estructurales o históricos, y no a su localización longitudinal como tal.

```
Spearman's rank correlation rho

data: df_europa$longitud and df_europa$suicidio
S = 2290, p-value = 0.5485
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.1314229
```

### ¿Existen diferencias significativas en la tasa de suicidios dependiendo del porcentaje de población desempleada?

El análisis dio como resultado un coeficiente de  $\rho = -0.31$ , con un valor p de 0.15. Esta correlación es negativa y de magnitud baja, pero no alcanza significación estadística. Es decir, no se puede afirmar que exista una asociación consistente entre la tasa de desempleo y la tasa de suicidio en Europa. Este resultado contrasta con estudios que sí encuentran una relación entre desempleo y salud mental, y sugiere que en el contexto europeo esta relación puede estar amortiguada por factores como el acceso a prestaciones, redes sociales o servicios de atención psicológica que reducen el impacto directo del desempleo sobre el suicidio.

```
> cor.test(df_europa$desempleo, df_europa$suicidio, method = "spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: df_europa$desempleo and df_europa$suicidio
S = 2650, p-value = 0.1508
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.3092885
```

### ¿Existe relación entre la temperatura media anual y la tasa de suicidios?

Para indagar en la influencia del clima sobre el suicidio, he calculado también la correlación de Spearman entre la temperatura media anual de cada país europeo y su tasa de suicidios. Esta variable es relevante porque resume el nivel térmico del entorno, un factor que ha sido vinculado en la literatura con el bienestar psicológico y el riesgo suicida.

El resultado fue un coeficiente de  $\rho = -0.47$ , con un valor p de 0.025, lo que indica una correlación negativa moderada y significativa. Es decir, a medida que disminuye la temperatura media, las tasas de suicidio tienden a aumentar. Sin embargo, es interesante destacar que, aunque la temperatura y la latitud están estrechamente relacionadas, la correlación fue más fuerte en el caso de la latitud.

Este hecho sugiere que la latitud actúa como un indicador más amplio, no solo de temperatura, sino también de otros factores relevantes como las horas de luz solar, la estacionalidad o incluso rasgos culturales vinculados a la ubicación geográfica. La significatividad de la latitud, frente a la menor fuerza de la temperatura, refuerza la idea de que el entorno influye en el suicidio de manera compleja y multifactorial.

```
Spearman's rank correlation rho

data: df_europa$temp.anual.5 and df_europa$suicidio
S = 2972, p-value = 0.02541
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.4683794
```

### ¿Existen diferencias significativas entre la tasa de suicidios masculina y la femenina?

Las diferencias entre hombres y mujeres en las tasas de suicidio constituyen uno de los patrones más consistentes y estudiados a nivel internacional. En prácticamente todos los países del mundo, los hombres presentan tasas de suicidio significativamente más altas que las mujeres, especialmente en contextos desarrollados. Este fenómeno se ha atribuido a una combinación de factores biológicos, sociales y culturales, como el uso

de métodos más letales por parte de los hombres, una mayor resistencia a buscar ayuda psicológica o la presión social vinculada a los roles de género.

En el caso europeo, donde los datos son relativamente fiables y los sistemas sanitarios están bien desarrollados, resulta especialmente interesante comprobar si esta brecha de género se mantiene y si presenta variaciones en función del nivel de desarrollo.

Para contrastar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de suicidio masculinas y femeninas, he aplicado la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras emparejadas. Esta prueba compara, para cada país, las tasas masculinas y femeninas sin asumir normalidad, lo que la hace especialmente adecuada en presencia de distribuciones asimétricas o con valores atípicos.

El resultado ha sido concluyente:  $V=276$ , con un valor  $p < 0.000001$ . Esto indica que la diferencia entre hombres y mujeres es altamente significativa, con los hombres presentando sistemáticamente tasas mucho más altas que las mujeres en todos los países europeos analizados. Esta brecha de género, ampliamente documentada a nivel global, puede estar relacionada con factores como el mayor uso de métodos letales por parte de los hombres, su menor propensión a buscar ayuda psicológica, o diferencias culturales en la forma de expresar y gestionar el sufrimiento emocional.

#### Wilcoxon signed rank exact test

```
data: df_europa$suicidio_masc and df_europa$suicidio_fem
V = 276, p-value = 2.384e-07
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Tabla 11. contrastes con bibliografía (Europa y Escandinavia)

Hipótesis	Bibliografía	Resultados bibliografía	Mis resultados
Latiud	Kim, Y. H., et al (2020).	Si hay relación	Si hay relación
Longitud	Silva, I. et al (2021)	No hay relación	No hay relación
Desempleo	Silva, I. et al (2021)	Si hay relación	No hay relación
sexos	Berardelli et al., 2022	Si hay diferencias significativas	Si hay diferencias significativas

## Latinoamérica

En Latinoamérica el suicidio presenta dinámicas particulares, influenciadas por una compleja interacción entre factores sociales, culturales, económicos y políticos. Aunque las tasas de suicidio en la región tienden a ser más bajas que en otras partes del mundo, como Europa Oriental o Asia Central, se han observado aumentos significativos en determinadas áreas y grupos poblacionales, especialmente entre los hombres y los jóvenes. En Brasil se registró entre 2000 y 2017 un aumento generalizado en las tasas de suicidio estandarizadas de todas las regiones del país, y en ambos sexos, siendo los hombres los más afectados. Las regiones Sur y Centro-Oeste presentaron las tasas más altas, mientras que el incremento relativo fue más notable en el Norte y el Nordeste del país (Souza et al., 2021).

Una constante en la región es la marcada diferencia entre géneros. Al igual que en otras partes del mundo, en Latinoamérica los hombres presentan tasas más elevadas de suicidio consumado, mientras que las mujeres tienden a registrar más intentos fallidos. Este fenómeno ha sido interpretado como un reflejo de los roles de género tradicionales, donde los hombres, socializados para no mostrar vulnerabilidad ni pedir ayuda, recurren con mayor frecuencia a métodos más letales, como el ahorcamiento, mientras que las mujeres optan por métodos menos agresivos como la sobredosis o el envenenamiento (Tsirigotis et al., 2011). Por ejemplo, en Perú, el ahorcamiento representa el método más frecuente tanto en hombres como en mujeres, pero la letalidad es significativamente mayor en los varones (Contreras-Córdova, 2022). De forma similar, en Brasil se observó entre 1980 y 2019 un crecimiento preocupante en el uso de métodos letales como el ahorcamiento en mujeres, lo que indica una posible transformación de los patrones tradicionales de género en relación con el suicidio (Meira et al., 2024).

Asimismo, factores estructurales como la desigualdad de género, la pobreza, la violencia y la escasa inversión en salud mental agravan la situación. Un estudio basado en la encuesta mundial de salud escolar reveló que en contextos con mayores niveles de desigualdad de género, tanto niñas como niños mostraban una mayor probabilidad de ideación suicida (Assarsson et al., 2018).

En países como El Salvador, donde la violencia estructural y de género está muy presente, se ha documentado un fenómeno conocido como “femicidio suicida”, en el que mujeres víctimas de violencia extrema terminan quitándose la vida ante la falta de protección institucional y el estigma social (Nugent, 2019).

En este contexto, abordar el suicidio en América Latina exige reconocer la importancia de los determinantes sociales de la salud mental, así como el papel de las construcciones culturales de género. Las respuestas deben ir más allá del enfoque biomédico clásico e integrar perspectivas sociales y de derechos humanos que promuevan la equidad, la

prevención de la violencia, y el acceso universal a servicios de salud mental culturalmente pertinentes.

pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	piib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	suicidio_fem	suicidio
Peru	Cristianismo	0.755	5.097	86.76902	6.151732	-9.189967	-75.01515	2.263543e+11	66.10555	6826.972	19.73	1.899091	0.9136364	1.405000
Honduras	Cristianismo	0.620	8.506	77.07909	9.161017	15.199999	-86.24191	2.814433e+10	64.15406	2735.148	24.90	5.954545	1.2490909	3.620000
Panama	Cristianismo	0.813	10.177	89.56794	9.661600	8.537981	-80.76213	6.739639e+10	65.44806	15509.807	25.55	6.976818	1.1661618	4.080909
Colombia	Cristianismo	0.752	13.898	86.37001	9.017724	4.570868	-74.29733	3.185246e+11	69.98800	6222.622	24.96	6.866182	1.9968182	4.407727
Republica Dominicana	Cristianismo	0.756	7.702	77.36711	4.918156	18.735693	-70.16265	9.424343e+10	65.53425	8472.480	24.69	8.001364	1.6509091	4.820455
Mexico	Cristianismo	0.757	4.019	84.15955	6.078687	23.634501	-102.55278	1.316569e+12	66.75296	10314.051	21.84	8.200000	1.8590909	4.949545
Paraguay	Cristianismo	0.730	7.311	81.22572	8.032770	-23.442503	-58.44383	3.995090e+10	64.79052	5976.932	24.07	7.122273	3.2577273	5.202273
Belize	Cristianismo	0.698	10.322	92.31248	4.980438	17.169877	-88.49765	2.420550e+09	67.08520	6122.612	26.02	9.394545	1.6345455	5.539091
Nicaragua	Cristianismo	0.665	6.118	51.96769	9.683432	12.865416	-85.20723	1.414406e+10	64.78158	2128.610	25.97	8.337727	2.9918182	5.616818
Brasil	Cristianismo	0.756	13.158	82.98488	9.890723	-14.235004	-51.92528	1.670647e+12	69.61826	7972.537	25.66	8.754545	2.5940909	5.641364
Bolivia	Cristianismo	0.691	5.089	93.97456	8.159728	-16.290154	-63.58865	4.040611e+10	63.68952	3384.845	20.84	7.199091	4.3204545	5.772273
Costa Rica	Cristianismo	0.804	15.139	90.65190	7.568814	9.748917	-83.75343	6.496073e+10	68.83745	12838.119	24.79	10.834091	2.1231818	6.441364
Venezuela	Cristianismo	0.690	7.037	89.35080	4.037755	6.423750	-88.89653	4.292608e+10	63.99177	1252.751	25.64	11.692727	1.7918182	6.720909
Guatemala	Cristianismo	0.630	2.174	72.51081	6.900825	15.783471	-90.23076	8.647884e+10	62.15687	4913.947	23.97	10.659091	2.9027273	6.756364
Ecuador	Cristianismo	0.746	4.532	87.75954	8.286617	-1.831239	-78.18341	1.074351e+11	66.35299	6075.803	21.40	11.195909	3.9263636	7.558182
El Salvador	Cristianismo	0.669	4.327	78.77730	9.716434	13.794165	-88.89653	2.904314e+10	66.24172	4642.607	20.86	13.676364	3.3872727	8.296364
Argentina	Cristianismo	0.844	8.736	93.79519	9.708807	-38.416097	-63.61667	4.865641e+11	64.84263	10738.018	15.26	14.487727	3.5136364	8.938182
Chile	Cristianismo	0.856	9.281	99.28580	9.343280	-35.675147	-71.54297	3.155150e+11	68.94698	16216.571	9.60	17.085909	3.6463636	10.331364
Cuba	Cristianismo	0.742	2.116	96.12882	13.787278	22.000000	-79.00000	4.292608e+10	68.48947	3704.194	26.17	21.871364	6.1550000	13.972273
Uruguay	Cristianismo	0.814	9.328	94.76015	9.359206	-32.522779	-55.76584	6.076080e+10	65.08441	17888.212	17.96	29.330455	7.7640909	18.219545

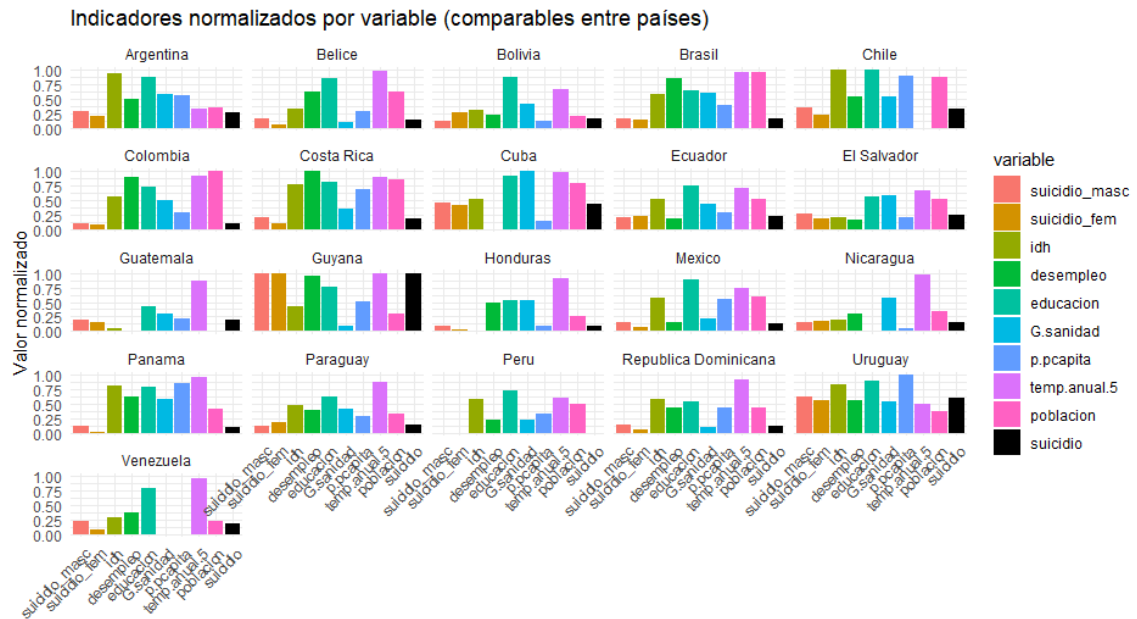


Figura 14 . indicadores normalizados Latinoamérica

Tabla 12 . tabla de decisión Latinoamérica

N hoja	Condiciones	Tasa media estimada de suicidios	N de países
1	desempleo < 14, educación < 94, G.sanidad < 9.7	5.1	Belice, Bolivia, Colombia, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Venezuela
2	desempleo < 14, educación < 94, G.sanidad ≥ 9.7	7.6	Argentina , Brasil , el salvador
3	desempleo < 14, educación ≥ 94, educación ≥ 95	12	Chile , cuba
4	desempleo < 14, educación ≥ 94, educación < 95	18	Uruguay
5	desempleo ≥ 14, desempleo < 15	6.4	Costa rica
6	desempleo ≥ 14, desempleo ≥ 15	29	Guyana

Árbol de decisión

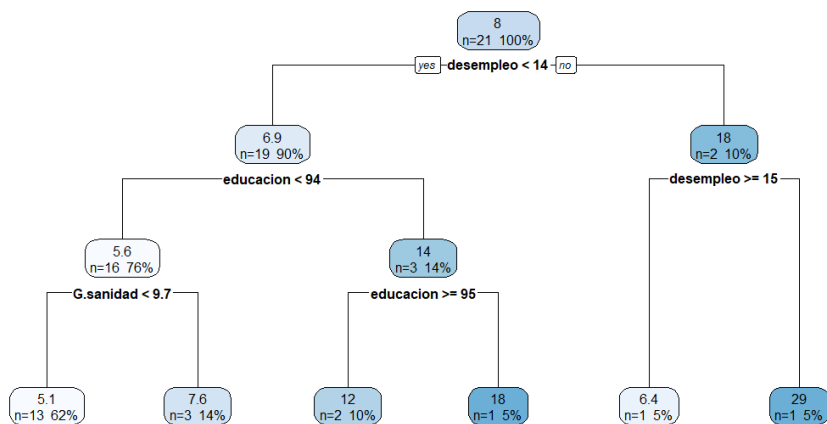


Figura 15. Árbol de decisión Latinoamérica

En este árbol, el primer punto de corte es el desempleo (umbral en 14), lo que destaca a esta variable como la más relevante a la hora de explicar la tasa de suicidios en esta región. Este resultado confirma que el desempleo puede actuar como una primera gran barrera social que condiciona la segmentación posterior.

Dentro del grupo con menor desempleo ( $< 14$ ), el modelo encuentra en el nivel educativo una segunda variable clave (con umbral en 94). Esta combinación refleja la importancia conjunta de factores económicos y educativos.

En el subgrupo con menor educación ( $< 94$ ), la variable gasto en sanidad (umbral en 9.7) permite distinguir entre países con tasas muy bajas (media de 5.1) y aquellos con tasas algo más elevadas (media de 7.6). Esto sugiere que, en contextos con menor formación general, el gasto en salud pública puede marcar diferencias adicionales, posiblemente asociadas a la calidad de la atención y a la prevención.

En el subgrupo con educación más alta ( $\geq 94$ ), se introduce un tercer umbral en educación ( $\geq 95$ ), que genera dos escenarios contrastados: los países con educación muy alta ( $\geq 95$ ) presentan tasas medias de 12, mientras que aquellos con educación intermedia (94–95) alcanzan tasas aún mayores (18). Este hallazgo resulta llamativo, ya que refleja cómo en países con altos niveles educativos, incluso pequeñas diferencias en formación pueden relacionarse con variaciones importantes en la tasa de suicidios.

Por otro lado, en el grupo con mayor desempleo ( $\geq 14$ ), el árbol identifica una división adicional en torno al umbral de 15, distinguiendo dos extremos: los países con desempleo muy alto ( $\geq 15$ ) muestran la tasa media más elevada (29), mientras que aquellos con desempleo intermedio (14–15) mantienen una tasa media menor (6.4). Este resultado sugiere que el desempleo extremo podría estar asociado a situaciones de mayor desesperanza y menor soporte institucional, mientras que niveles intermedios podrían reflejar entornos donde aún existen mecanismos de protección social o menor presión psicosocial.

Como en otros árboles, algunas hojas corresponden a pocos países, lo que aconseja interpretar los valores con cautela. No obstante, el patrón general refuerza la importancia de la interacción entre factores económicos y educativos, y muestra cómo, en ciertos contextos, el desempleo extremo y la alta formación pueden combinarse de manera compleja, dando lugar a tasas de suicidio inesperadamente altas.

### **¿Existe una relación significativa entre la tasa de suicidios y el idh?**

En análisis anteriores se ha mencionado la relación entre a mayor idh mayor tasa de suicidios, teniendo casos de idh bajos como podría ser Venezuela y países con un idh alto como Argentina. El análisis de correlación de Spearman nos da un  $P$ valor=0.6397 muy alto con una  $r$ =0.10 muy baja por lo que no tenemos evidencia suficiente como para asumir que el idh tiene relación significativa con la tasa de suicidios.

## Spearman's rank correlation rho

```

data: df_latinoamerica$suicidio and df_latinoamerica$idh
S = 1372.9, p-value = 0.6397
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.1084768

```

### ¿Existen diferencias entre los suicidios según el grado de conservacionismo religioso?

Para este análisis decidimos crear dos grupos dividiendo los países latinoamericanos según su conservacionismo religioso buscando encontrar diferencias significativas en sus comportamientos a la hora de la tasa de suicidios. Realizando un test de Wilcoxon Rank sum test vemos un  $p\_valor=0.23$ , por lo que no podemos asumir que los grupos tienen diferencias significativas en la tasa de suicidios.

pais	grupo_religion	suicidio
Uruguay	Menos conservadora	18.219545
Cuba	Menos conservadora	13.972273
Chile	Menos conservadora	10.331364
Argentina	Menos conservadora	8.938182
El Salvador	Conservadora	8.296364
Ecuador	Menos conservadora	7.558182
Guatemala	Conservadora	6.756364
Venezuela	Conservadora	6.720909
Costa Rica	Menos conservadora	6.441364
Bolivia	Conservadora	5.772273
Brasil	Menos conservadora	5.641364
Nicaragua	Conservadora	5.616818
Belice	Menos conservadora	5.539091
Paraguay	Conservadora	5.202273
Mexico	Menos conservadora	4.949545
Republica Dominicana	Conservadora	4.820455
Colombia	Menos conservadora	4.407727
Panama	Menos conservadora	4.080909
Honduras	Conservadora	3.620000
Peru	Conservadora	1.405000

## Wilcoxon rank sum exact test

```

data: suicidio by grupo_religion
W = 33, p-value = 0.2299
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

```

### ¿Existe una relación significativa entre la latitud y la tasa de suicidios?

En regiones anteriores vimos que la latitud si tuvo una relación significativa con la tasa de suicidios , y siendo Latinoamérica un conjunto de datos con una gran dispersión en latitud quisimos comprobar si estas diferencias afectaban al comportamiento . aplicando el test de correlación de Spearman vemos que nos da un P\_valor=0.25 por lo que no hay evidencia suficiente para asumir que la latitud afecta a la tasa de suicidios en Latinoamérica

#### Spearman's rank correlation rho

```
data: df_latinoamerica$suicidio and df_latinoamerica$latitud
S = 1684, p-value = 0.2556
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.2661654
```

### ¿hay diferencias significativas entre la tasa de suicidios masculina y femenina ?

Por ultimo quisimos comprobar que Latinoamérica tenia un comportamiento parecido al resto de regiones a la hora de tener diferencias significativas entre la tasa de suicidios masculina y femenina. y por lo que vemos no da un P\_valor<0.00001 por lo que asumimos que si hay diferencias significativas entre los dos sexos como cabria esperar

#### Wilcoxon signed rank exact test

```
data: df_latinoamerica$suicidio_masc and df_latinoamerica$suicidio_fem
V = 210, p-value = 1.907e-06
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Hipótesis	Bibliografía	Resultados estudios	Resultados míos
Idh	(Tran, Leung, & Ben-Ezra, 2020)	Significativo	No significativo
Religión	(Lawrence, Oquendo, & Stanley, 2016)	No hay relación	No hay relación
Latitud	Kim, Y. H., et al (2020).	Si es significativa	Si es significativa
sexos	Berardelli et al., 2022	Si es significativa	Si es significativa

## África subsahariana

El África Subsahariana presenta un panorama especialmente complejo en lo que respecta al suicidio, marcado por profundas limitaciones en la disponibilidad y calidad de los datos, lo que dificulta la comprensión del fenómeno en su totalidad. Aunque los datos oficiales suelen mostrar tasas relativamente bajas en comparación con otras regiones del mundo, numerosos expertos coinciden en que estas cifras podrían estar subestimadas debido al subregistro, el estigma social y religioso, y la escasa inversión en sistemas de salud mental (Mars et al., 2014).

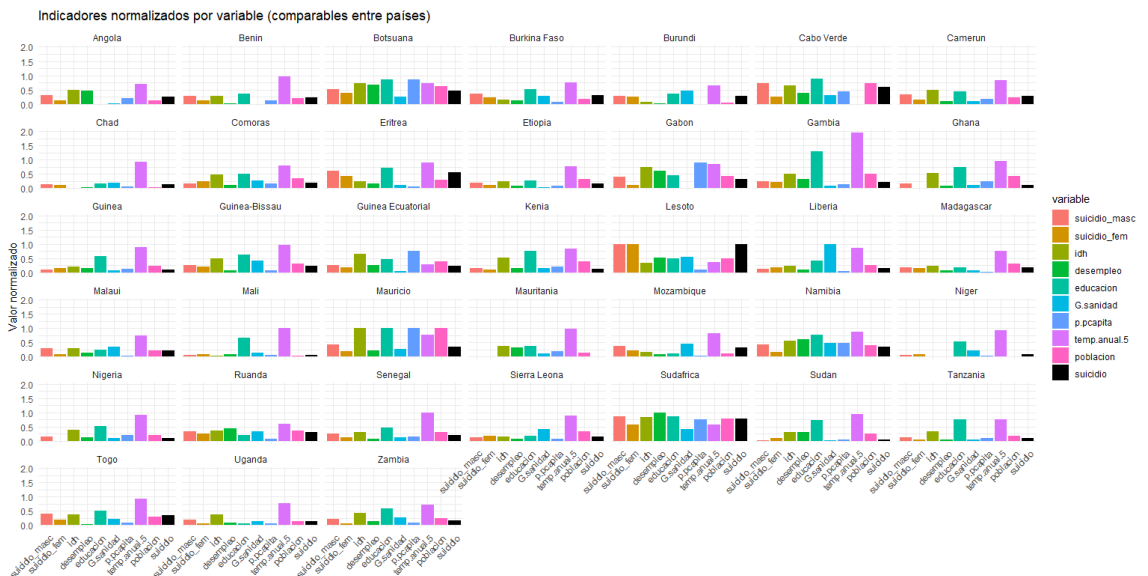
Uno de los principales obstáculos para el análisis del suicidio en esta región es la falta de registros sistemáticos y fiables. En muchos países los sistemas de información vital no están suficientemente desarrollados, y las muertes por suicidio a menudo no se reportan o son clasificadas erróneamente como accidentes o causas indeterminadas. Además, en algunas sociedades africanas, el suicidio es un tabú o incluso un delito, lo que incrementa el subregistro y alimenta la ocultación por parte de las familias (WHO, 2014). Pese a estas dificultades, algunos estudios han permitido visibilizar ciertos patrones preocupantes. Por ejemplo, se ha observado una incidencia notable de suicidios entre adolescentes y jóvenes, especialmente mujeres, asociada a factores como los embarazos no deseados, el matrimonio forzado, el abuso sexual o la presión familiar (Mars et al., 2014). También se han identificado vínculos con la pobreza extrema, el desempleo, la violencia doméstica y el VIH/SIDA, que en algunos contextos ha sido asociado al suicidio tanto por el estigma como por el impacto psicológico del diagnóstico (Higueras et al., 2022).

En cuanto a los métodos, el ahorcamiento es el más frecuentemente reportado en muchos países africanos, seguido por el envenenamiento (a menudo con pesticidas de uso agrícola), lo que refleja tanto el acceso a estos medios como las condiciones rurales predominantes (Bantjes y Kagee, 2013). Las diferencias por género también están presentes, aunque en muchos países los hombres muestran tasas más altas de suicidio consumado, mientras que las mujeres tienen mayores niveles de ideación suicida, en consonancia con lo observado globalmente.

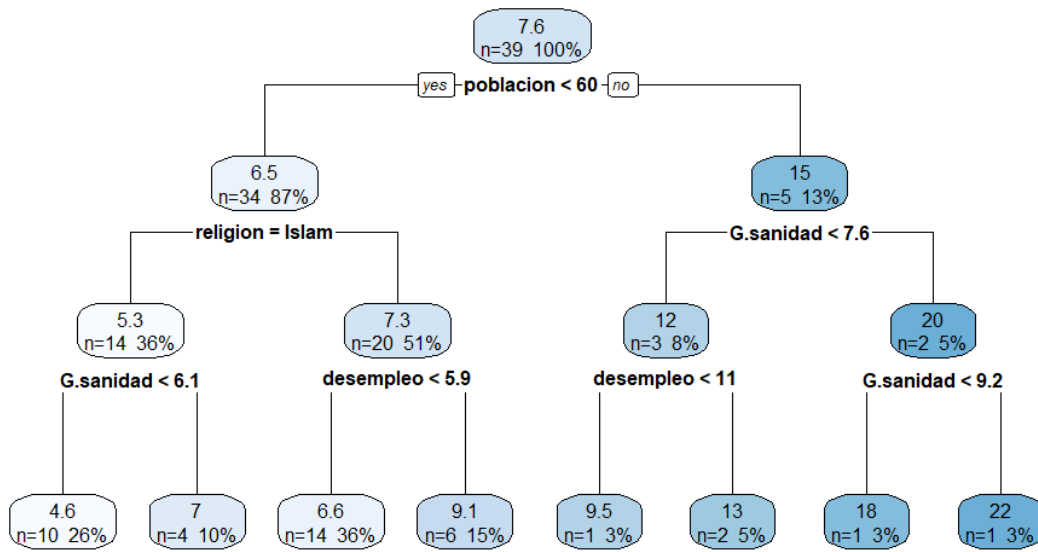
Un aspecto relevante y todavía poco explorado es el papel de las creencias tradicionales y religiosas en la percepción y gestión del suicidio. En algunas comunidades, se considera una transgresión espiritual grave que puede acarrear consecuencias para toda la familia, lo que refuerza la estigmatización y limita las posibilidades de prevención y atención. (Azasu, 2024).

En resumen, el suicidio en África Subsahariana está atravesado por una multiplicidad de factores sociales, culturales, sanitarios y económicos que requieren un abordaje integral. La falta de datos fiables sigue siendo el primer gran reto, pero también lo es el reconocimiento de la salud mental como una prioridad de salud pública, todavía marginal en muchos países de la región.

pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	suicidio_fem	suicidio
Mauritania	Islam	0.538	11.144	55.58985	4.122166	21.007690	-10.940835	9222536364	53.16436	1947.7892	29.01	3.648182	1.777727	2.694545
Sudan	Islam	0.516	11.044	78.57626	2.836339	15.653484	32.559022	34229513775	55.76738	712.1220	27.78	4.287273	2.886364	3.583636
Mali	Islam	0.406	3.966	74.43020	4.473414	17.570692	-3.996166	19309463508	50.51363	862.4674	29.40	5.411818	2.775000	4.106818
Niger	Islam	0.389	0.780	66.06673	5.814528	17.607789	8.081666	14915002436	49.78191	608.7224	27.83	5.563636	2.859091	4.227727
Tanzania	Cristianismo	0.529	2.821	80.92671	3.361365	-6.369028	34.888822	70655628148	53.83935	1159.8566	23.00	6.861364	2.144545	4.477273
Guinea	Islam	0.467	5.827	67.16583	3.755567	9.945583	-9.696645	17069115738	54.69905	1244.9655	26.20	6.195455	3.479545	4.812727
Gambia	Islam	0.490	6.269	72.98230	3.189627	13.443182	-15.310139	2014158842	55.55473	781.8909	28.70	6.757273	2.904545	4.816818
Gambia	Islam	0.490	6.269	72.98230	3.189627	13.443182	-15.310139	2014158842	55.55473	781.8909	28.70	6.757273	2.904545	4.816818
Ghana	Cristianismo	0.600	3.384	79.78662	4.151769	7.946527	-1.023194	79524421861	59.61735	2445.5008	27.98	7.879545	1.881364	4.875909
Nigeria	Islam	0.542	5.450	65.30841	4.076257	9.081999	8.675277	440833635874	54.61496	2017.2749	27.37	8.095000	1.665455	4.902727
Kenia	Cristianismo	0.596	5.693	81.12876	4.547631	-0.023559	37.906193	109703658905	58.49393	2061.3562	25.29	7.456364	3.018636	5.227727
Chad	Islam	0.393	1.548	40.64146	5.190223	15.454166	19.027715	11779981333	50.27055	660.7472	27.48	7.497727	3.085909	5.290909
Liberia	Cristianismo	0.484	3.845	57.11202	16.616331	6.428055	-9.429499	3513049500	55.81111	667.9661	25.63	7.295000	3.811364	5.542273
Uganda	Cristianismo	0.545	3.422	34.14949	4.671967	1.373056	32.290275	40529788749	53.18167	882.7917	23.23	8.820000	2.400909	5.567273
Sierra Leona	Islam	0.456	3.556	41.98864	8.553343	8.460555	-11.779889	7165214368	57.44314	885.1843	26.86	7.297273	3.910909	5.589545
Etiopia	Cristianismo	0.489	3.935	47.37839	3.208244	9.145000	40.489673	111261882958	56.84159	910.9478	23.38	8.707273	3.054091	5.887727
Madagascar	Cristianismo	0.484	3.487	41.58487	3.504523	-18.766947	46.869107	14554754117	56.65780	490.2062	22.84	8.460455	3.466818	5.971364
Zambia	Cristianismo	0.565	5.199	69.70642	6.624165	-13.133809	27.849332	22096416932	55.27963	1127.1608	22.03	9.774091	2.480909	6.061818
Comoras	Islam	0.585	4.394	63.15297	6.335131	-11.645500	43.333300	1296088480	57.54029	1584.1245	23.94	7.795455	4.632273	6.208636
Senegal	Islam	0.512	3.440	61.81761	4.350981	14.497401	-14.452362	27520784130	56.69462	1598.1068	29.25	10.436818	3.315455	6.860455
Malawi	Cristianismo	0.509	5.662	46.34257	7.411945	-13.263069	34.301525	12378129751	54.80941	617.4475	22.70	11.654091	2.669091	7.035000
Benin	Cristianismo	0.502	1.779	53.77711	2.581295	9.307690	2.315834	17690083520	54.55410	1318.8350	26.34	10.991818	3.180455	7.070000
Guinea Ecuatorial	Cristianismo	0.647	8.976	60.95361	3.404509	1.650801	10.267895	12215878033	58.64384	6945.6307	10.56	10.327273	3.745000	7.161364
Guinea-Bissau	Islam	0.590	3.031	71.27701	8.223343	11.803749	-15.180413	1853796456	56.81125	900.4078	26.31	10.44091	3.972727	7.388636
Angola	Cristianismo	0.590	15.799	29.73164	2.960106	-11.202692	17.873887	66505129988	52.34605	1925.8747	21.70	12.08727	3.210000	7.564545
Burundi	Cristianismo	0.419	1.118	53.17413	9.101910	-3.373056	29.918886	2775798697	51.01899	214.0915	20.48	11.155909	4.632273	7.859545
Camerun	Cristianismo	0.581	3.973	59.03178	3.824074	7.369722	12.354732	45011937347	54.91809	1672.3266	25.06	12.686364	3.519091	8.083636
Ruanda	Cristianismo	0.539	15.775	43.10730	7.323050	-1.940278	29.873888	11069280650	57.75407	828.8330	19.18	12.775455	4.766818	8.623182
Burkina Faso	Islam	0.445	5.200	64.93977	6.376912	12.238333	-1.561593	19697516284	53.90418	895.5353	22.84	13.201364	4.295000	8.712727
Gabon	Cristianismo	0.687	21.218	59.80949	2.706331	-0.803689	11.609444	194494935097	59.18233	8181.4091	25.57	14.660909	2.963636	8.863182
Mozambique	Cristianismo	0.459	4.053	36.88184	9.052183	-18.665695	35.529562	16168055475	52.12998	509.9078	24.53	14.120000	4.261818	9.015000
Namibia	Cristianismo	0.616	20.922	81.47710	9.380921	-22.957640	18.904410	12402486184	59.09994	4412.8356	26.49	15.108182	3.719545	9.233455
Togo	Cristianismo	0.545	2.333	64.32735	5.555320	8.619540	0.824782	8342243646	56.42223	939.6134	27.71	14.606364	4.042727	9.334545
Mauricio	Hinduismo	0.790	7.719	96.63471	6.392589	-20.348404	57.552152	11484348858	72.21636	9068.9730	23.58	15.106818	3.890909	9.527273
Botsuana	Cristianismo	0.680	23.106	87.17595	6.309296	-22.328474	24.884866	18750946600	63.54553	7808.2062	22.04	17.643636	6.250000	11.880455
Eritrea	Cristianismo	0.490	6.177	77.52832	4.150771	15.179384	39.782334	42926075056	56.12553	781.8909	26.61	19.913636	7.627273	13.222273
Cabo Verde	Cristianismo	0.650	13.976	88.07651	6.903789	16.002246	-24.013197	2051842610	65.87180	3971.4441	3.43	22.990455	4.780455	13.932273
Sudafrica	Cristianismo	0.721	34.007	87.28455	8.273091	-30.559482	22.937504	420886877629	67.15182	6843.3994	18.41	27.357273	8.605000	17.635455
Lesoto	Cristianismo	0.522	18.230	62.26790	10.213704	-29.609980	28.233076	2412130057	60.61778	1066.5865	12.64	30.737727	13.673182	21.969545



Árbol de decisión



N hoja	Condiciones	Tasa media estimada de suicidios	Países
1	población < 60 religión = Islam G.sanidad < 6.1	4.6	Guinea, Gambia, Mali, Mauritania, Niger, Nigeria, Sudan, Senegal, Chad
2	población < 60 religión = Islam G.sanidad ≥ 6.1	7	Burkina Faso, Comoras, Guinea-Bissau, Sierra Leona
3	población < 60 religión ≠ Islam desempleo < 5.9	6.6	Angola, Eritrea, Gabón, Guinea Ecuatorial, Namibia, Ruanda, Burundi, Benín, Camerún, Etiopía, Ghana, Kenia, Liberia, Madagascar
4	población < 60 religión ≠ Islam desempleo ≥ 5.9	9.1	Malawi, Mozambique, República Centroafricana, República del Congo, Tanzania, Uganda
5	población ≥ 60 G.sanidad < 7.6 desempleo < 11	9.5	Mauricio
6	población ≥ 60 G.sanidad < 7.6	13	Botswana,

	desempleo $\geq 11$		Cabo Verde
7	población $\geq 60$ G.sanidad $\geq 7.6$ G.sanidad $< 9.2$	18	Sudáfrica
8	población $\geq 60$ G.sanidad $\geq 7.6$ G.sanidad $\geq 9.2$	22	Lesoto

En este árbol, la variable más influyente es la población, con un umbral en 60, que separa claramente dos dinámicas distintas. Este corte inicial sugiere que el tamaño poblacional determina contextos socioeconómicos con lógicas divergentes. Lo interesante es cómo las variables que dominan en cada subárbol cambian por completo: en poblaciones más pequeñas ( $< 60$ ), la religión y el desempleo toman protagonismo, mientras que en poblaciones más grandes ( $\geq 60$ ), el gasto en sanidad parece ser el principal discriminador.

Dentro del grupo de menor población, destaca que si la religión predominante es el Islam y el gasto en sanidad es bajo, el valor predicho es significativamente menor (4.6), lo que podría sugerir una situación de vulnerabilidad asociada a esta combinación específica. No obstante, en el mismo grupo poblacional, cuando la religión no es el Islam, el desempleo se convierte en la variable clave. Este giro en la segmentación revela una posible interacción entre factores culturales y económicos.

Por otro lado, en el grupo de mayor población, se observan valores predichos sustancialmente más altos, llegando hasta 22, pero estos resultados parecen depender fuertemente del gasto sanitario. Lo curioso es que un pequeño grupo con gasto en sanidad elevado ( $\geq 9.2$ ) predice el valor más alto, aunque está sustentado por un solo caso, lo cual sugiere una posible excepción o caso atípico que convendría revisar con mayor detalle.

Finalmente, el árbol muestra cómo ciertas variables (como G.sanidad) aparecen tanto en poblaciones pequeñas como grandes, pero con roles diferentes. Esto sugiere que su efecto no es uniforme, sino condicionado por el contexto demográfico. Como en todo árbol, la presencia de hojas con  $n=1$  invita a tener cautela en la interpretación, pero el modelo revela una estructura clara donde la interacción entre población, sanidad, desempleo y religión construye perfiles socioeconómicos bastante diferenciados.

**¿Hay diferencias significativas entre los países que peor calidad del dato tienen y los que no?**

pais	fiabilidad	suicidio
Lesoto	sí	21.969545
Sudafrica	sí	17.635455
Cabo Verde	sí	13.932273
Eritrea	no	13.222273
Botsuana	sí	11.880455
Mauricio	sí	9.527273
Togo	no	9.334545
Namibia	sí	9.235455
Mozambique	no	9.015000
Gabon	no	8.863182
Burkina Faso	no	8.712727
Ruanda	sí	8.623182
Camerun	no	8.083636
Burundi	no	7.859545
Angola	no	7.584545
Guinea-Bissau	no	7.388636
Guinea Ecuatorial	no	7.161364
Benin	no	7.070000
Malawi	no	7.035000
Senegal	sí	6.860455
Comoras	no	6.208636
Zambia	sí	6.061818
Madagascar	no	5.971364
Etiopia	no	5.887727
Sierra Leona	no	5.589545
Uganda	no	5.567273
Liberia	no	5.542273
Chad	no	5.290909
Kenia	sí	5.227727
Nigeria	no	4.902727
Ghana	sí	4.875909
Gambia	no	4.816818
Gambia	no	4.816818
Guinea	no	4.812727
Tanzania	no	4.477273
Niger	no	4.227727
Mali	no	4.106818
Sudan	no	3.583636
Mauritania	no	2.694545

ya hemos hablado de la baja calidad de los datos en algunos países y africa es el continente que muestra peor calidad de datos de manera general , con este análisis queremos comprobar comparando por grupos de países con mejor y peor calidad de datos si estos muestran diferencias significativas en la tasa de suicidios . tras realizar un test no parametrico de wilcoxon vemos que el resultado muestra una diferencia significativa con un  $p\_valor=0.012$  , lo que sugiere que la calidad del dato no solo afecta a la calidad de la información , sino que también podría estar relacionado con el valor observado de la tasa y haber un sobregistro de los datos . Es posible que los países con mejor capacidad estadística recojan de forma más precisa los casos de suicidio, reflejando tasas más altas que los países con registros incompletos.

```
data: suicidio by fiabilidad
W = 73, p-value = 0.01199
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

***¿Existe relación entre el idh y la tasa de suicidio en África?***

Una de las preguntas que más me interesaba explorar era si el nivel de desarrollo humano influye en la tasa de suicidios. Para ello, he calculado la correlación de Spearman entre el IDH y la tasa de suicidios en África. El resultado indica una correlación positiva moderada ( $\rho = 0.43$ ,  $p = 0.0058$ ), lo que significa que a mayor IDH, mayor suele ser también la tasa de suicidios. Aunque pueda parecer contraintuitivo, este patrón ya ha sido observado en estudios previos, donde los países más desarrollados presentan mayores tasas, posiblemente por una combinación de factores sociales, culturales y de registro más exhaustivo.

**Spearman's rank correlation rho**

```
data: df_limpio_africa$idh and df_limpio_africa$suicidio
S = 5592.3, p-value = 0.005775
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.4339814
```

Cabe señalar que el test de correlación de Spearman mostró un pequeño número de empates en las variables (5 en IDH y 1 en suicidios), lo que impidió el cálculo exacto del p-valor. Sin embargo, dada la baja cantidad de empates, se consideró válida la aproximación asintótica realizada por R.

***¿Existe relación significativa entre la latitud y la tasa de suicidios ?***

Al igual que hice en el análisis europeo, me pareció pertinente examinar si la ubicación geográfica, en este caso la latitud, guarda relación con la tasa de suicidios en el continente africano. Aunque la amplitud de latitudes no es tan grande como en otras regiones, sí existen diferencias climáticas y culturales que podrían influir. El resultado muestra una correlación negativa moderada ( $\rho = -0.52$ ,  $p < 0.001$ ), lo que indica que los países situados más al norte (latitudes más altas) tienden a tener tasas de suicidio más bajas. Esto podría estar relacionado con diferencias culturales o incluso con la fiabilidad de los datos, aunque también cabe la posibilidad de que factores ambientales jueguen algún papel.

**Spearman's rank correlation rho**

```
data: df_limpio_africa$latitud and df_limpio_africa$suicidio
S = 14974, p-value = 0.0007828
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.515538
```

***¿Presentan los países políticamente inestables tasas de suicidios significativamente distintas a los países estables?***

Otra dimensión relevante que decidí incluir en el análisis es la estabilidad política. Agrupé los países africanos en dos categorías —estables e inestables— y utilicé la prueba de Wilcoxon para comprobar si sus tasas de suicidios difieren de forma significativa.

El resultado fue marginalmente significativo ( $p = 0.0517$ ), lo que sugiere una posible diferencia, aunque no lo suficiente como para afirmarlo con plena seguridad. Este hallazgo puede reflejar la dificultad de registrar suicidios en contextos de conflicto, o bien que la inestabilidad política impacta de forma indirecta sobre la salud mental de la población.

pais	inestabilidad	suicidio
Lesoto	baja	21.969545
Sudafrica	baja	17.635455
Cabo Verde	baja	13.932273
Eritrea	alta	13.222273
Botsuana	baja	11.880455
Mauricio	baja	9.527273
Togo	baja	9.334545
Namibia	baja	9.235455
Mozambique	alta	9.015000
Gabon	alta	8.863182
Burkina Faso	alta	8.712727
Ruanda	baja	8.623182
Camerun	alta	8.083636
Burundi	alta	7.859545
Angola	baja	7.584545
Guinea-Bissau	alta	7.388636
Guinea Ecuatorial	baja	7.161364
Benin	baja	7.070000
Malawi	<NA>	7.035000
Senegal	baja	6.860455
Comoras	alta	6.208636
Zambia	baja	6.061818
Madagascar	baja	5.971364
Etiopia	alta	5.887727
Sierra Leona	alta	5.589545
Uganda	baja	5.567273
Liberia	alta	5.542273
Chad	alta	5.290909
Kenia	baja	5.227727
Nigeria	alta	4.902727
Ghana	baja	4.875909
Gambia	<NA>	4.816818
Gambia	<NA>	4.816818
Guinea	alta	4.812727
Tanzania	baja	4.477273
Niger	alta	4.227727
Mali	alta	4.106818
Sudan	alta	3.583636
Mauritania	alta	2.694545

**Wilcoxon rank sum test with continuity correction**

data: suicidio by inestabilidad

W = 100, p-value = 0.05168

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

Hipótesis	Bibliografía	Sus resultados	Mis resultados
Calidad del dato	(Mars et al., 2014).	Rechaza H0	Rechaza H0
Idh	(Tran, Leung, & Ben-Ezra, 2020)	Rechaza H0	Rechaza H0
Latitud	Kim, Y. H., et al (2020).	Rechaza H0	Rechaza H0
Estabilidad países	De Brunin,A., et al (2019)	Rechaza H0	Rechaza H0

### Asia Oriental y Sudeste Asiático

Asia Oriental y el Sudeste Asiático conforman una de las regiones más heterogéneas del mundo en lo que respecta a las tasas de suicidio. Dentro de esta área geográfica se encuentran países con tasas extremadamente altas, como Corea del Sur y Japón, y otros con registros notablemente bajos, como Filipinas o Indonesia. Esta variabilidad no sólo desafía cualquier generalización simplista, sino que también revela la influencia de factores profundamente culturales, sociales y estructurales en la expresión del fenómeno suicida.

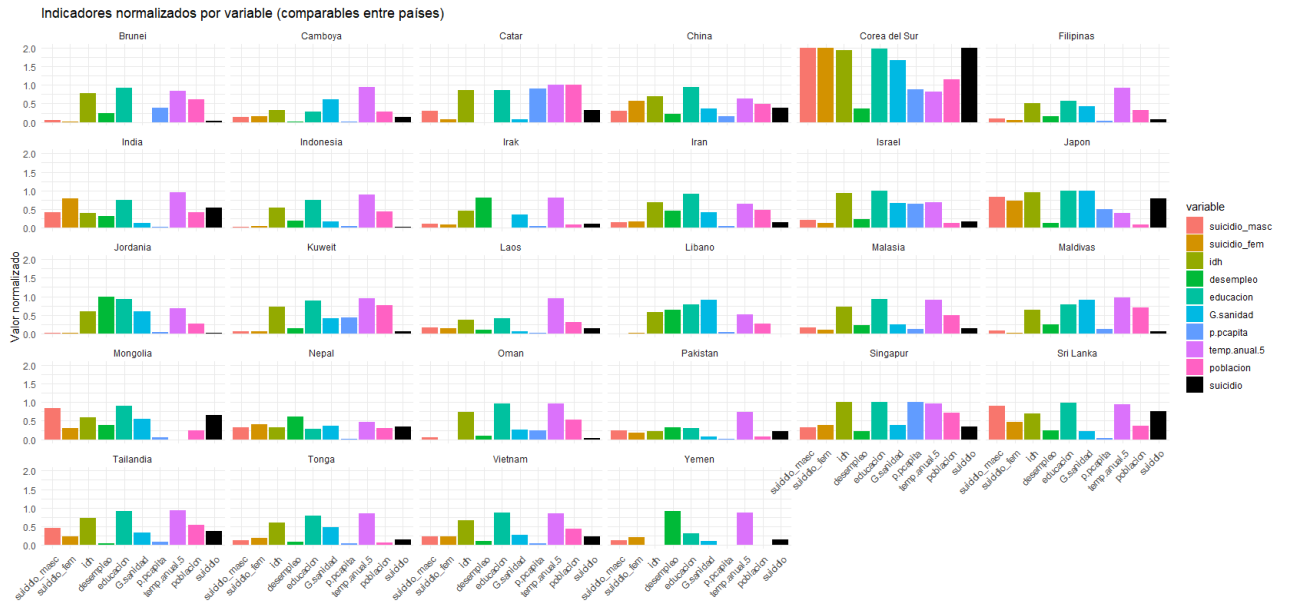
En países como Japón y Corea del Sur, las tasas de suicidio han sido tradicionalmente elevadas, especialmente entre varones de mediana edad y adultos mayores. Una de las explicaciones más aceptadas es la fuerte presión social y laboral que experimentan los individuos, sumada a una escasa expresión emocional y a un estigma muy persistente hacia los trastornos mentales y la búsqueda de ayuda (Targum y Kitanaka, 2012). En Japón, por ejemplo, conceptos culturales como el *gaman* (aguantar sin quejarse) o el *honne/tatema* (distinción entre lo que se siente y lo que se muestra) pueden contribuir al aislamiento emocional (Kotera y Sheffield, 2020). Por su parte, en Corea del Sur el impacto del hipercompetitivo sistema educativo y el estrés laboral son frecuentemente señalados como factores clave de riesgo (Targum y Kitanaka, 2012).

Frente a esta realidad, contrasta el caso de países como Filipinas, Tailandia o Indonesia, que presentan tasas oficiales de suicidio mucho más bajas. Se suelen señalar como factores protectores la cohesión familiar, la religiosidad (mayoritariamente cristiana o islámica según el país), y el rol de las comunidades como soporte social (Sisask y Värnik, 2012). No obstante, también debe tenerse en cuenta la posibilidad de un fuerte subregistro (Mars et al., 2014). En países donde el suicidio se asocia con el pecado o es incluso considerado un delito, las familias pueden ocultar la verdadera causa de la muerte, o los certificados médicos pueden emplear diagnósticos ambiguos. Esto se ve reforzado por la debilidad institucional de muchos sistemas de salud mental en la región (WHO, 2014).

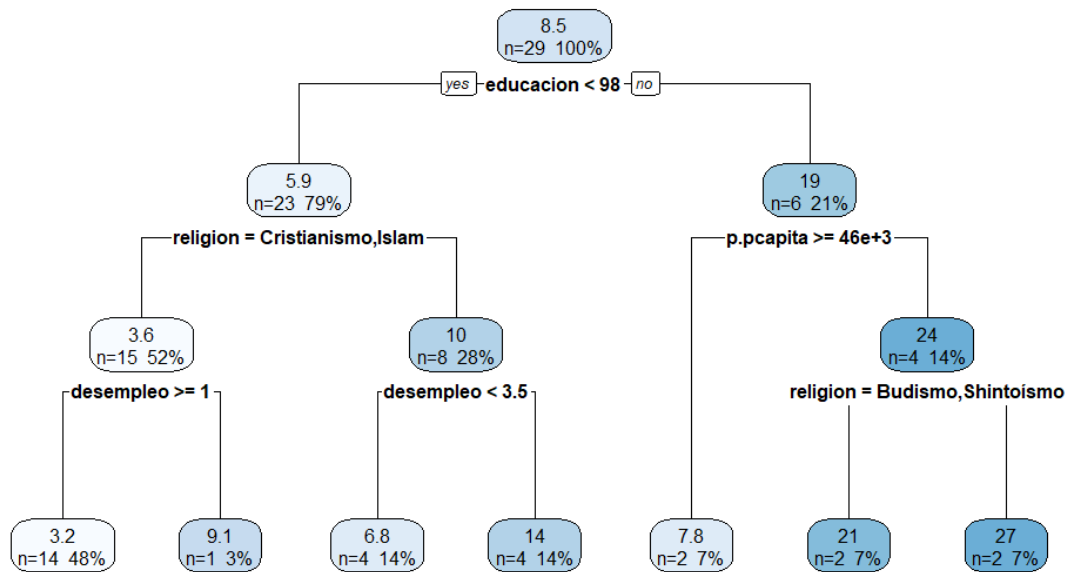
Otro factor relevante en algunos países asiáticos es el método utilizado, particularmente el uso de pesticidas en zonas rurales. En varias regiones del Sudeste Asiático, este método ha sido históricamente común debido a su fácil disponibilidad, y es altamente letal (Redaniel et al., 2018). Sin embargo, las políticas públicas en países como Sri Lanka o Bangladesh han logrado reducir las tasas mediante el control y restricción de estos productos (Gunnell et al., 2007), lo que evidencia el papel determinante de las intervenciones estructurales.

En definitiva, el suicidio en Asia Oriental y el Sudeste Asiático refleja una compleja interacción entre tradición y modernidad, entre factores culturales profundamente enraizados y dinámicas sociales cambiantes. A pesar del progreso económico de muchos países, el malestar subjetivo, la soledad o el peso de las expectativas sociales siguen siendo desafíos urgentes. Como en otras regiones, mejorar la salud mental no depende solo de la atención médica, sino también de transformar actitudes sociales, reducir el estigma y construir redes de apoyo eficaces.

país	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	suicidio_fem	suicidio
Libano	Islam	0.725	12.669	89.61013	10.061544	33.854721	35.862228	2.313194e+10	63.09590	4045.3739	15.97	0.9609091	0.6922727	0.825000
Jordania	Islam	0.736	19.837	95.97018	7.288751	30.585164	36.23841	4.629610e+10	63.60216	4183.5000	20.04	1.6200000	0.7277273	1.191364
Indonesia	Islam	0.707	3.827	87.37713	3.706362	-0.789275	113.92133	1.186510e+12	67.73784	4287.1731	26.05	2.2981818	1.2781818	1.790000
Brunei	Islam	0.824	4.905	95.95519	2.204867	4.535277	114.72767	1.400650e+10	72.73801	31006.9636	24.86	2.8613636	0.6177273	1.812727
Oman	Islam	0.810	1.900	97.56557	4.370282	21.512583	55.92325	8.732380e+10	70.67327	19403.4600	28.00	2.7713636	0.4359091	1.855000
Kuwait	Islam	0.801	3.002	94.10750	5.781208	29.311660	47.48177	1.484593e+11	76.48817	34043.5422	27.51	2.9486364	1.3381818	2.291364
Maldivas	Islam	0.753	5.024	89.60118	10.030000	3.202778	73.22068	5.252457e+09	75.30454	10176.1439	28.16	4.0431818	0.6300000	2.545000
Filipinas	Cristianismo	0.692	3.398	79.40392	5.870000	12.879721	121.77402	3.940874e+11	65.10562	3484.3859	26.66	4.1922727	1.2559091	2.728182
Irak	Islam	0.667	16.173	51.96769	5.247276	33.223191	43.67929	2.096919e+11	58.55672	4868.4943	23.87	5.0861818	1.9895455	3.534091
Cambodia	Budismo	0.596	0.396	65.15386	7.532231	12.565679	104.99096	3.679016e+10	63.62400	2167.4032	27.50	5.8077273	3.0045455	4.369545
Malasia	Islam	0.796	4.640	95.66543	4.383607	4.210300	101.97577	3.737848e+11	69.64812	10903.1116	26.49	6.7822727	2.0618182	4.518182
Tonga	Cristianismo	0.738	2.111	89.44529	6.272566	-21.179029	-175.19824	5.162280e+08	57.92662	4912.5795	25.19	6.0900000	3.6022727	4.840455
Iran	Islam	0.776	9.282	95.15410	5.770138	32.427908	53.68805	3.834362e+11	69.04442	4334.7927	19.17	6.4559091	3.2381818	4.877727
Laos	Budismo	0.615	2.066	71.53703	2.743920	19.856270	102.49540	1.882715e+10	64.41148	2526.0511	27.71	6.6368182	2.9472727	4.904545
Yemen	Islam	0.425	18.287	67.02517	3.208244	15.552727	48.51639	4.292608e+10	56.12675	522.1735	25.61	5.9918182	4.0372727	5.026364
Israel	Judaísmo	0.911	4.812	98.97052	7.900000	31.046051	34.85161	4.897083e+11	59.85837	52255.6159	20.52	8.8090909	2.4790909	5.611818
Pakistan	Islam	0.537	6.338	66.00593	2.911316	30.375321	69.34512	3.485166e+11	58.36214	1455.3192	21.90	9.3604545	3.4686364	6.492273
Vietnam	Budismo	0.773	2.385	93.37465	4.593464	14.058324	108.27720	3.664748e+11	67.91665	3704.1936	24.97	9.3431818	4.3950000	6.810909
Catar	Islam	0.864	0.140	92.96156	2.893668	25.354626	51.18388	1.797320e+11	83.15318	71751.8831	29.06	11.9772727	1.7550000	9.143182
Singapur	Budismo	0.942	4.640	99.38923	5.565252	1.352083	103.81984	4.341116e+11	75.57295	79601.4130	27.83	12.9395455	6.8154545	9.975455
Nepal	Hinduismo	0.591	12.186	65.82175	5.420000	28.394857	84.12401	3.692484e+10	64.52821	1252.7508	14.24	12.7836364	7.3559091	10.015455
Tailandia	Budismo	0.797	1.215	95.40361	5.160388	15.870032	100.99993	5.062565e+11	70.71714	7058.0695	27.01	18.0318182	4.3745455	11.099091
China	Ateísmo	0.785	4.550	96.81862	5.383605	35.861660	104.19540	1.782046e+13	69.21240	12617.5051	19.17	12.2763636	10.1090909	11.218182
India	Hinduismo	0.633	6.380	87.49932	3.280000	20.599364	78.96288	3.167271e+12	67.54905	2239.6138	27.98	16.4513636	13.6250000	15.085909
Mongolia	Budismo	0.730	7.747	94.71898	6.911304	46.862496	103.84666	1.528644e+10	62.64432	4517.6158	1.58	31.2195455	5.6345455	18.310909
Sri Lanka	Budismo	0.783	4.981	98.26449	4.070000	7.873054	80.77180	8.860932e+10	65.93836	3999.3376	27.42	33.6200000	8.2431818	20.684091
Japon	Shintoísmo	0.920	2.828	99.09976	10.820000	36.204824	138.25292	5.034621e+12	58.73474	40058.5373	12.43	31.3450000	12.5618182	21.761818
Corea del Sur	Cristianismo	0.926	3.639	98.92152	9.331455	35.907757	127.76692	1.818432e+12	71.54037	35125.5225	12.85	37.2450000	17.1131818	27.279545
Corea del Sur	Cristianismo	0.926	3.639	98.92152	9.331455	35.907757	127.76692	1.818432e+12	71.54037	35125.5225	12.85	37.2450000	17.1131818	27.279545



Árbol de decisión



N hoja	Condiciones	Tasa estimada de suicidios	países
1	educación < 98, religión = Cristianismo/Islam, desempleo $\geq 1$	3.2	Brunei, Indonesia, Iran, Irak, Jordania, Kuwait, Libano, Maldivas, Malasia, Oman, Pakistan, Filipinas, Tonga, Yemen
2	educación < 98, religión = Cristianismo/Islam, desempleo < 1	9.1	Catar
3	educación < 98, religión $\neq$ Cristianismo/Islam, desempleo < 3.5	6.8	Camboya, Laos, Tailandia, Vietnam
4	educación < 98, religión $\neq$ Cristianismo/Islam, desempleo $\geq 3.5$	14	China, India, Mongolia, Nepal
5	educación $\geq 98$ , p.pcapita < 4600	7.8	Israel, Singapur
6	educación $\geq 98$ , p.pcapita $\geq 4600$ , religión $\neq$ Budismo/Shintoísmo	21	Japon, Sri Lanka
7	educación $\geq 98$ , p.pcapita $\geq 4600$ , religión = Budismo/Shintoísmo	27	Corea del Sur

resulta interesante cómo el nivel educativo (< 98) es el primer factor determinante para dividir los grupos, lo que indica su fuerte influencia sobre la variable objetivo. Sin embargo, lo más llamativo es la relación entre religión y los extremos de la variable predicha: los valores más altos (27) aparecen en países con alta educación, ingreso per cápita elevado y religiones orientales (budismo o sintoísmo). Este contraste con los valores bajos (3.2) asociados a contextos con bajo nivel educativo, alta tasa de desempleo y religiones (cristianismo, islam) sugiere una posible interacción entre cultura, desarrollo económico y nivel educativo. Además, destaca el caso atípico de una sola muestra (n=1) con un valor de 9.1, lo cual podría estar sesgando ligeramente esa hoja por falta de representatividad.

## ¿Existen diferencias significativas en la tasa de suicidio dependiendo del tipo de religión predominante en el país?

pais	religion	suicidio
Corea del Sur	Cristianismo	27.279545
Corea del Sur	Cristianismo	27.279545
Japon	Shintoismo	21.761818
Sri Lanka	Budismo	20.684091
Mongolia	Budismo	18.310909
India	Hinduismo	15.085909
China	Ateísmo	11.218182
Tailandia	Budismo	11.099091
Nepal	Hinduismo	10.015455
Singapur	Budismo	9.975455
Catar	Islam	9.143182
Vietnam	Budismo	6.810909
Pakistan	Islam	6.492273
Israel	Judaísmo	5.611818
Yemen	Islam	5.026364
Laos	Budismo	4.904545
Iran	Islam	4.877727
Tonga	Cristianismo	4.840455
Malasia	Islam	4.518182
Camboya	Budismo	4.369545
Irak	Islam	3.534091
Filipinas	Cristianismo	2.728182
Maldivas	Islam	2.545000
Kuweit	Islam	2.291364
Oman	Islam	1.855000
Brunei	Islam	1.812727
Indonesia	Islam	1.790000
Jordania	Islam	1.191364
Libano	Islam	0.825000

Para este primer análisis, se aplicó un test de Kruskal-Wallis, al tratarse de una variable categórica con múltiples grupos, obteniéndose un valor  $P= 0.024$ , lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre al menos dos religiones.

### Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: suicidio by religion
Kruskal-Wallis chi-squared = 14.517, df = 6, p-value = 0.02436
```

Con el fin de identificar qué pares de religiones presentaban diferencias, se realizó un test de Dunn con corrección de Holm para comparaciones múltiples. No obstante, tras el ajuste, ninguna comparación individual alcanzó significancia estadística, lo cual sugiere que las diferencias globales podrían estar impulsadas principalmente por un grupo concreto.

```
> dunnTest(suicidio ~ religion, data = df_limpio_asia, method = "holm")
```

```
Dunn (1964) Kruskal-Wallis multiple comparison
p-values adjusted with the Holm method.
```

	Comparison	Z	P.unadj	P.adj
1	Ateísmo - Budismo	0.40809739	0.683202173	1.0000000
2	Ateísmo - Cristianismo	0.39396782	0.693604798	1.0000000
3	Budismo - Cristianismo	0.00669282	0.994659942	0.9946599
4	Ateísmo - Hinduismo	0.04795224	0.961754309	1.0000000
5	Budismo - Hinduismo	-0.47088161	0.637725282	1.0000000
6	Cristianismo - Hinduismo	-0.44079557	0.659361004	1.0000000
7	Ateísmo - Islam	1.62813495	0.103496273	1.0000000
8	Budismo - Islam	2.67342512	0.007508104	0.1576702
9	Cristianismo - Islam	2.18465814	0.028913922	0.5782784
10	Hinduismo - Islam	2.14713517	0.031782522	0.6038679
11	Ateísmo - Judaísmo	0.58138996	0.560977660	1.0000000
12	Budismo - Judaísmo	0.36100923	0.718092544	1.0000000
13	Cristianismo - Judaísmo	0.34143878	0.732773287	1.0000000
14	Hinduismo - Judaísmo	0.62337907	0.533035450	1.0000000
15	Islam - Judaísmo	-0.83583399	0.403248303	1.0000000
16	Ateísmo - Shintoísmo	-0.33222284	0.739721001	1.0000000
17	Budismo - Shintoísmo	-0.84758690	0.396668074	1.0000000
18	Cristianismo - Shintoísmo	-0.81420016	0.415530293	1.0000000
19	Hinduismo - Shintoísmo	-0.43157012	0.666053876	1.0000000
20	Islam - Shintoísmo	-2.08087836	0.037445041	0.6740107
21	Judaísmo - Shintoísmo	-0.91361280	0.360920339	1.0000000

Dado este patrón, se realizaron comparaciones específicas entre el grupo de países de religión islámica y otros grupos religiosos (hinduismo, budismo, cristianismo), utilizando el test de Wilcoxon rank-sum. En todos los casos se encontraron diferencias significativas, con tasas de suicidio más bajas en países de mayoría musulmana.

```
Wilcoxon rank sum exact test
```

```
data: suicidio by religion
W = 82, p-value = 0.002425
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

```
Wilcoxon rank sum exact test
```

```
data: suicidio by religion
W = 26, p-value = 0.01905
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

```
Wilcoxon rank sum test with continuity correction
```

```
data: suicidio by religion
W = 42, p-value = 0.07907
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Para comprobar si este grupo era efectivamente el responsable de la diferencia global, se realizó una comparación binaria entre países musulmanes y el resto. El resultado fue contundente: el test de Wilcoxon arrojó un valor  $P=0.0002965$ , reforzando la hipótesis

de que el Islam constituye un caso diferenciado respecto al resto de religiones en lo que respecta a tasas de suicidio.

Este hallazgo podría estar relacionado con factores culturales, religiosos o institucionales, como la condena explícita del suicidio en el Islam o posibles diferencias en el reporte de datos. Aunque no puede establecerse una relación causal directa, los resultados sugieren que la religión islámica actúa como un factor distintivo, lo cual podría tener implicaciones importantes para futuras investigaciones socioculturales o de salud pública.

```
> wilcox.test(suicidio ~ religionIslam, data = df_limpio_asia)
```

```
Wilcoxon rank sum test with continuity correction
```

```
data: suicidio by religionIslam
```

```
W = 187, p-value = 0.0002965
```

```
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Hipótesis	Bibliografía	Sus resultados	Mis resultados
Pib per capita	(Pompili et al., 2022)	Rechazan H0	No rechazo H0
Gasto en sanidad	(Saxby, Petrie, & de New, 2025)	Si influye	No rechazo H0

### *Países islámicos*

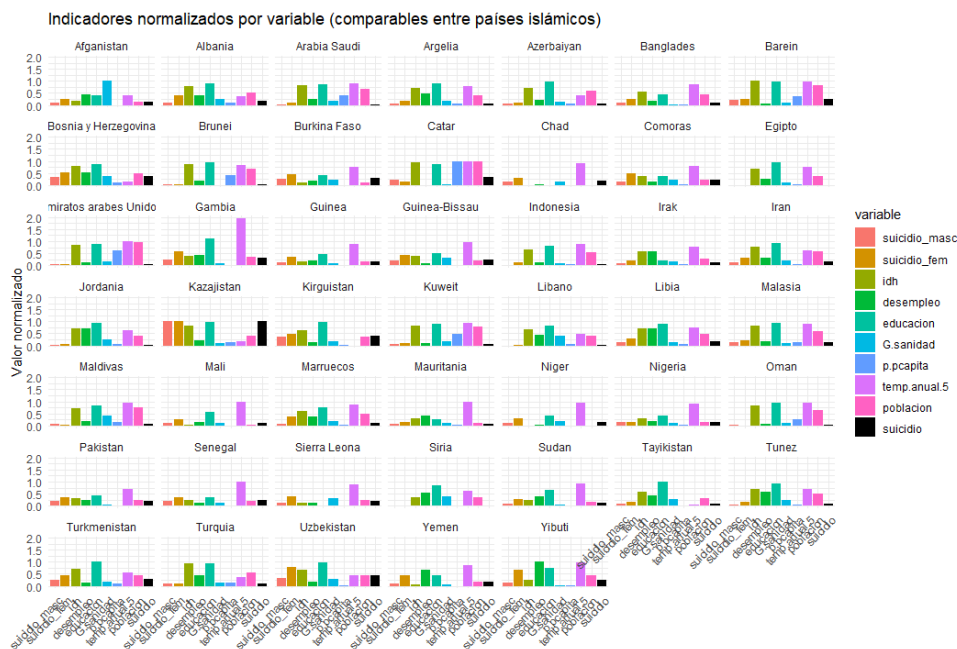
Uno de los patrones más llamativos al analizar las tasas de suicidio a nivel global es la llamativamente baja incidencia en muchos países de mayoría musulmana. Desde países del Magreb como Marruecos y Argelia, pasando por el Medio Oriente hasta países del sur de Asia como Pakistán o Bangladesh, los datos disponibles muestran unas tasas de suicidio notablemente inferiores a la media mundial. Sin embargo, estas bajas tasas deben ser interpretadas con cautela, ya que detrás de ellas parecen operar complejos factores religiosos, culturales y administrativos, y que pueden llevar tanto a la inhibición del acto del suicidio como a su ocultamiento sistemático cuando ocurre.

En el islam el suicidio está explícitamente prohibido por los textos religiosos y se considera un pecado grave. El Corán (Sura 4: 29) condena de manera directa quitarse la vida, y muchas interpretaciones jurídicas islámicas tradicionales lo asocian con consecuencias espirituales severas. Esta condena no solo tiene efectos normativos en la población creyente, sino que también crea un contexto de estigmatización muy fuerte. Las familias que enfrentan un caso de suicidio pueden verse señaladas, excluidas socialmente o incluso afectadas en trámites administrativos y funerarios, lo que refuerza la ocultación del hecho (Suleiman et al., 2023). Este estigma genera una limitación en el registro oficial de suicidios.

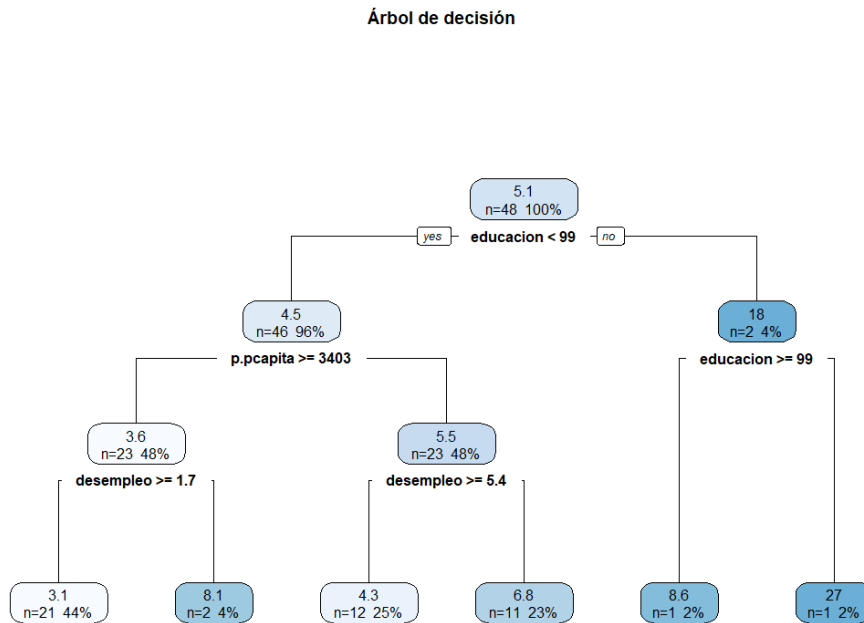
En muchos países islámicos no existen sistemas robustos de recopilación de datos sobre salud mental, ni registros de mortalidad suficientemente precisos y, cuando los hay, los suicidios pueden ser deliberadamente clasificados bajo otras causas (por ejemplo, accidentes). En algunos casos el suicidio sigue siendo tipificado como delito, lo que actúa como barrera adicional tanto para la prevención como para el estudio del fenómeno (WHO, 2014).

En todo caso, la religiosidad parece tener un rol protector frente al suicidio, especialmente cuando se traduce en una fuerte integración comunitaria y apoyo social (Stack y Kposowa, 2011). La práctica religiosa regular, los lazos familiares estrechos y la estructura social cohesionada son características frecuentes de muchas sociedades islámicas, y estos factores han sido asociados con menores niveles de conductas suicidas en comparación con contextos más individualistas (Gearing & Lizardi, 2009).

Aun así, este aparente “blindaje cultural” tiene límites. Se ha documentado un aumento del sufrimiento psicológico especialmente entre mujeres jóvenes, personas LGBTQ+ y jóvenes urbanos expuestos a tensiones entre los valores tradicionales de su cultura y las nuevas formas de vida asociadas a la globalización (Human Rights Watch, 2018). En estos grupos, la represión de la expresión emocional, la presión por cumplir con normas sociales rígidas y la falta de acceso a servicios de salud mental culturalmente sensibles pueden derivar en un malestar significativo. Aun existiendo ideación suicida, estas personas a menudo carecen de recursos para pedir ayuda, o tienen miedo de hacerlo por temor al estigma o a represalias familiares o legales (Hall, 2011).



N hoja	Condiciones	Tasa media de suicidios	Países
1	educación < 99, p.pcapita $\geq$ 3403, desempleo $\geq$ 1.7	3.1	Albania, Emiratos arabes Unidos, Azerbaiyan, Bosnia y Herzegovina, Brunei, Argelia, Egipto, Indonesia, Iran, Irak, Jordania, Kuwait, Libano, Libia, Marruecos, Maldivas, Malasia, Oman, Arabia Saudi, Tunez, Turquía
2	educación < 99, p.pcapita $\geq$ 3403, desempleo $\geq$ 1.7	8.1	Barein, Catar
3	educación < 99, p.pcapita $\geq$ 3403, desempleo < 5.4	4.3	Afganistan, Yibuti, Guinea, Gambia, Gambia, Mauritania, Nigeria, Pakistan, Sudan, Siria, Tayikistan, Yemen
4	educación < 99, p.pcapita $\geq$ 3403, desempleo < 5.4	6.8	Burkina Faso, Banglades, Comoras, Guinea-Bissau, Kirguistan, Mali, Niger, Senegal, Sierra Leona, Chad, Uzbekistan
5	educación < 99, p.pcapita < 3403, educación $\geq$ 99	8.6	Turkmenistan
6	educación < 99, p.pcapita < 3403, educación $\geq$ 99	27	Kazajistan



Resulta interesante observar cómo el nivel educativo ( $< 99$ ) se establece como la primera variable de segmentación, evidenciando su relevancia estructural en la predicción de la tasa de suicidios. A partir de este punto, el modelo introduce el ingreso per cápita como criterio adicional, reflejando la importancia del desarrollo económico en combinación con la educación.

Dentro del grupo con menor educación y mayor ingreso per cápita, la división por desempleo permite distinguir matices adicionales: se observan tasas más bajas (3.1) en contextos con desempleo elevado ( $\geq 1.7$ ) y tasas más altas (8.1) en países similares pero con menor número de casos ( $n=2$ ), lo que sugiere la existencia de posibles efectos atípicos o específicos de esos países.

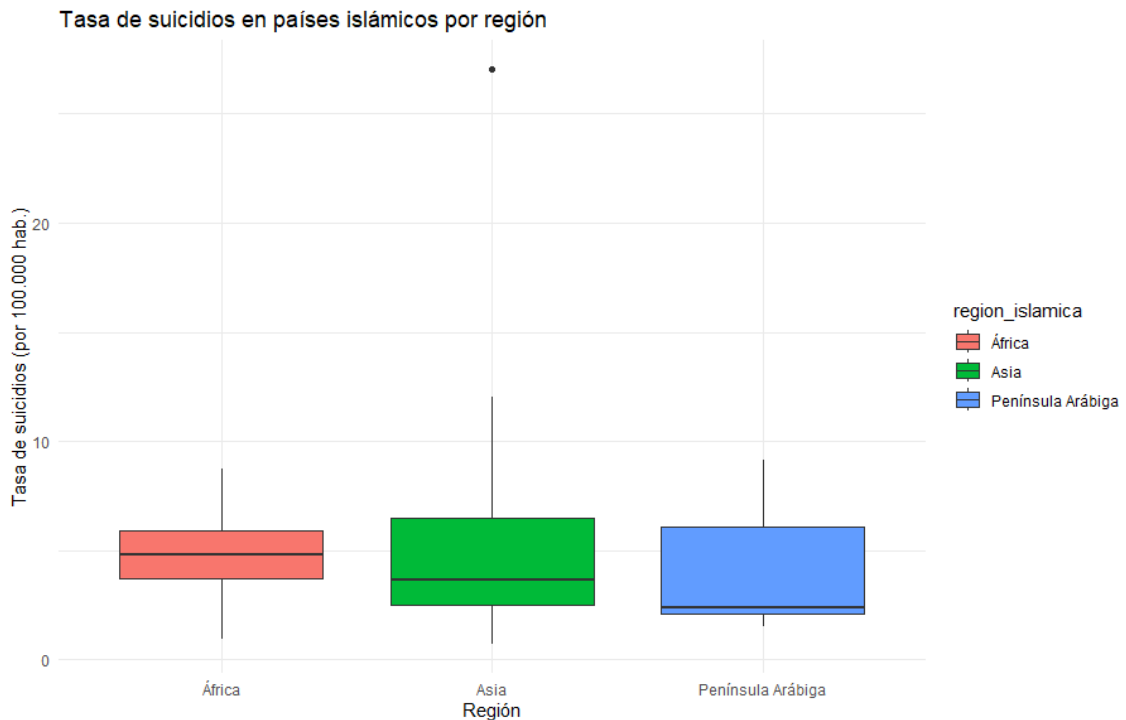
Por otro lado, en el subgrupo con menor educación y menor desempleo ( $< 5.4$ ), emergen valores intermedios (4.3 y 6.8), lo que indica que el desempleo sigue actuando como moderador, pero su efecto no es lineal ni uniforme.

El grupo con mayor educación ( $\geq 99$ ) muestra una clara polarización: se identifican hojas con tasas extremadamente elevadas (27) y otras más moderadas (8.6), posiblemente vinculadas a combinaciones de alto desarrollo y presiones sociales propias de contextos muy competitivos.

En conjunto, el árbol confirma la interacción compleja entre educación, condiciones económicas y mercado laboral. Además, la existencia de hojas con pocos países ( $n=1$  o  $2$ ) invita a interpretar con cautela estas ramas, ya que podrían estar condicionadas por características muy particulares o incluso datos atípicos. Sin embargo, el patrón general refuerza la idea de que un mayor desarrollo económico y educativo no siempre se traduce en menores tasas de suicidio, subrayando la relevancia de factores culturales y psicosociales difíciles de cuantificar.

pais	region_islamica	suicidio
Kazajistan	Asia	27.0554545
Uzbekistan	Asia	12.0140909
Kirguistan	Asia	10.8309091
Bosnia y Herzegovina	Asia	10.5481818
Catar	Península Árábica	9.1431818
Burkina Faso	África	8.7127273
Turkmenistan	Asia	8.6368182
Guinea-Bissau	África	7.3886364
Barein	Península Árábica	7.1050000
Senegal	África	6.8604545
Yibuti	África	6.8577273
Pakistan	Asia	6.4922727
Comoras	África	6.2086364
Sierra Leona	África	5.5895455
Chad	África	5.2909091
Libia	África	5.0863636
Yemen	Península Árábica	5.0263636
Albania	Asia	4.9859091
Nigeria	África	4.9027273
Iran	Asia	4.8777273
Gambia	África	4.8168182
Guinea	África	4.8127273
Malasia	Asia	4.5181818
Niger	África	4.2277273
Mali	África	4.1068182
Marruecos	África	3.8404545
Afganistan	Asia	3.8113636
Banglades	Asia	3.6363636
Sudan	África	3.5836364
Irak	Asia	3.5340909
Turquia	Asia	3.0200000
Tayikistan	Asia	2.8890909
Argelia	África	2.7572727
Tunez	África	2.7390909
Mauritania	África	2.6945455
Maldivas	Asia	2.5450000
Azerbaiyan	Asia	2.4959091
Emiratos arabes Unidos	Península Árábica	2.3459091
Kuweit	Península Árábica	2.2913636
Oman	Península Árábica	1.8550000
Brunei	Asia	1.8127273
Indonesia	Asia	1.7900000
Arabia Saudi	Península Árábica	1.5331818
Jordania	Asia	1.1913636
Egipto	África	0.9222727
Libano	Asia	0.8250000
Siria	Asia	0.6872727

Viendo que en la región asiática vimos que era la religión islámica la que presentaba un comportamiento diferente al resto decidimos investigar que variables podían ser significativas en los suicidios de estos países, como primer análisis decidimos dividir los países islámicos en zonas geográficas ya que éstas pueden afectar a la cultura de los países por varios motivos . Decidimos hacer una pre visualización usando BOX-PLOT donde no vemos que haya ningún comportamiento distinto entre las tres regiones geográficas. sin embargo para asegurarnos hacemos un test no paramétrico de cristal Wallis.



En el test de kruskal wallsi vemos con un  $p$ -valor=0.5 no tenemos evidencia para rechazar la hipótesis nula y confirmamos lo anterior visto en el blox plot , las regiones geográficas no muestran una relación significativa con la tasa de suicidios

#### Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: suicidio by region_islamica
Kruskal-Wallis chi-squared = 1.2865, df = 2, p-value = 0.5256
```

#### ¿La longitud geográfica tiene una relación significativa con la tasa de suicidios?

Este análisis buscaba evaluar si la ubicación geográfica en términos de longitud (es decir, la posición este-oeste de los países) podía tener alguna influencia sobre la tasa de suicidios dentro del grupo de países islámicos. Si bien esta variable representa otro aspecto espacial, similar al análisis por regiones, permite comprobar si existen patrones más sutiles ligados a la localización.

El resultado del test de correlación de Spearman arrojó un  $p$ -valor elevado ( $p = 0.5068$ ), lo que indica ausencia de una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por tanto, podemos concluir que la longitud geográfica no explica la variabilidad observada en las tasas de suicidio entre los países analizados.

#### Spearman's rank correlation rho

```
data: df_islamicos$suicidio and df_islamicos$longitud
S = 19008, p-value = 0.5068
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.09898242
```

### ¿Existe relación significativa entre la temperatura anual y la tasa de suicidios?

Con el objetivo de explorar posibles influencias climáticas, se evaluó la correlación entre la temperatura media anual y la tasa de suicidios en países de mayoría islámica. La hipótesis subyacente era que condiciones ambientales más extremas o favorables podrían estar asociadas a variaciones en la salud mental y, por ende, en los suicidios.

Sin embargo, los resultados del test de correlación de Spearman mostraron un p-valor de 0.7889, indicando que no existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. El coeficiente de correlación obtenido ( $\rho = -0.04$ ) también es muy cercano a cero, lo que refuerza la ausencia de asociación.

En consecuencia, se descarta que la temperatura anual sea un factor explicativo relevante de las diferencias en la tasa de suicidios dentro de este grupo de países.

#### Spearman's rank correlation rho

```
data: df_islamicos$suicidio and df_islamicos$temp.anual.5
S = 17988, p-value = 0.7889
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.04000925
```

### ¿Existe relación significativa entre la educación y la tasa de suicidios?

Con el objetivo de explorar posibles influencias socioeconómicas y culturales, se evaluó la correlación entre el nivel educativo promedio y la tasa de suicidios en países de mayoría islámica. La hipótesis subyacente era que mayores niveles educativos podrían estar asociados a mejores condiciones psicosociales y, por ende, a variaciones en la tasa de suicidios.

Sin embargo, los resultados del test de correlación de Spearman mostraron un p-valor de 0.6421, indicando que no existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. El coeficiente de correlación obtenido ( $\rho = 0.07$ ) también es muy cercano a cero, lo que refuerza la ausencia de asociación.

En consecuencia, se descarta que el nivel educativo sea un factor explicativo relevante de las diferencias en la tasa de suicidios dentro de este grupo de países.

## Spearman's rank correlation rho

```

data: df_islamicos$suicidio and df_islamicos$educacion
S = 19104, p-value = 0.4844
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.1045389

```

Hipótesis	Bibliografía	Sus resultados	Mis resultados
Longitud	Silva, I. et al (2021)	Si es significativa	No se rechaza H0
Temperatura	(Gómez González, Alonso García, & Piñana López, 1997)	Si es significativa	No se rechaza H0
Educación	(Rosoff et al., 2020)	Si es significativa	No se rechaza H0

*Norteamérica*

Estados Unidos, a pesar de contar con un avanzado sistema sanitario y un elevado nivel de vida presenta una tasa de suicidio alta, lo que invita a indagar más allá de los indicadores económicos. En este país la tasa de suicidio ha aumentado de forma sostenida en las últimas dos décadas; según CDC (2025), entre 1999 y 2021 la tasa aumentó más de un 30%, con particular incidencia entre varones blancos de mediana edad, aunque el fenómeno también afecta de manera creciente a jóvenes y comunidades indígenas. Cerca del 50 % de los suicidios del país se cometen con armas de fuego, una proporción mucho mayor que en otros países desarrollados, lo que eleva la letalidad de los intentos y reduce la posibilidad de intervención (Miller y Hemenway, 2008).

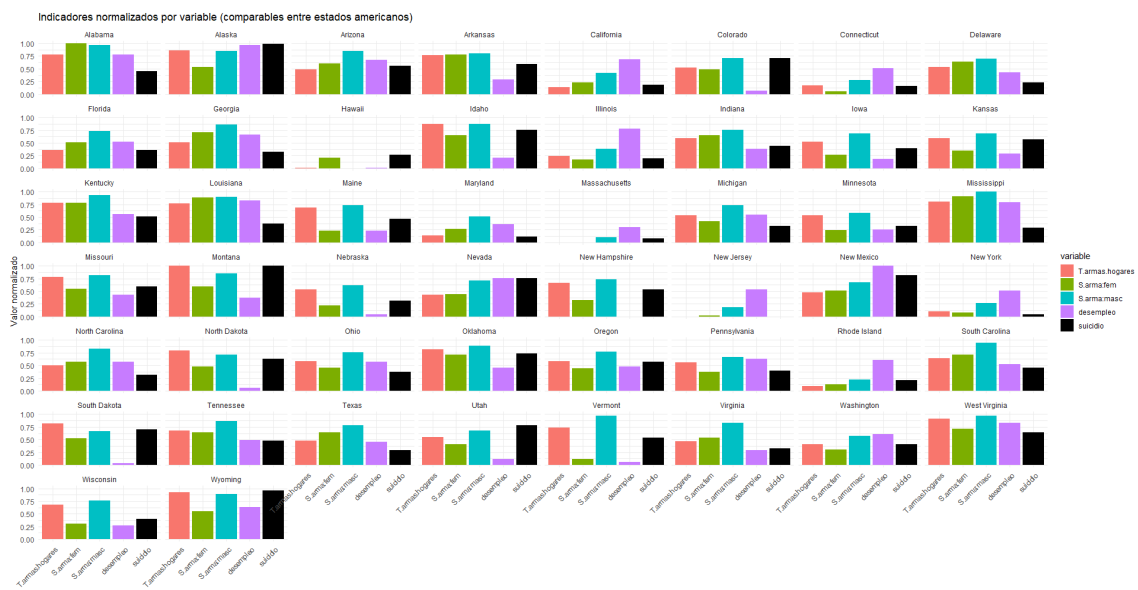
Además del acceso a medios letales, hay factores sociales relevantes. El aislamiento social, la desigualdad económica, los problemas de salud mental no tratados y el consumo de opioides y otras drogas han sido identificados como causas clave. La literatura habla incluso de las llamadas “muertes por desesperanza” (*deaths of despair*), un término que engloba suicidios, sobredosis y enfermedades relacionadas con el alcohol, y que refleja el impacto emocional y existencial de la precariedad estructural en ciertos sectores de la población (Case y Deaton, 2020).

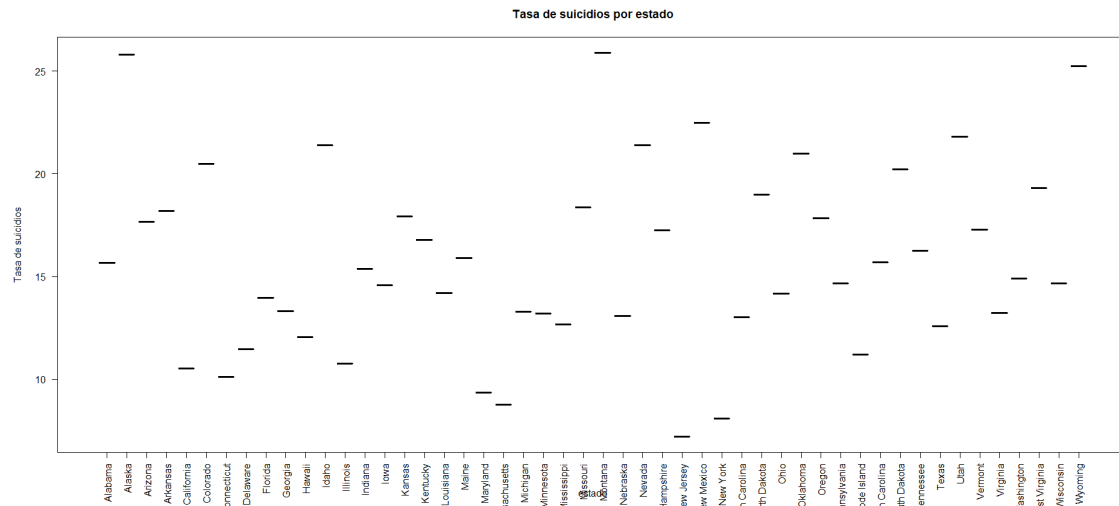
No todo el continente presenta la misma dinámica. Canadá, por ejemplo, aunque comparte muchas características estructurales con Estados Unidos, ha mantenido tasas de suicidio más moderadas. No obstante, también aquí se observa una elevada incidencia en comunidades indígenas (Statistics Canada, 2019), lo que refuerza la idea de que no basta con mirar los promedios nacionales, ya que las desigualdades internas son clave para entender este fenómeno.

En definitiva, Norteamérica pone sobre la mesa una paradoja frecuente: el desarrollo económico no garantiza, por sí solo, una menor tasa de suicidios. El análisis debe incorporar dimensiones como el acceso real y equitativo a la salud mental, la cohesión social, el entorno cultural y las dinámicas estructurales de exclusión. Además, factores como la presencia de armas de fuego, el consumo de sustancias y las desigualdades internas marcan profundas diferencias incluso dentro de sociedades avanzadas.

estado	T.armas.hogares	S.arma:fem	S.arma:masc	desempleo	suicidio
Alabama	0.528	0.64634146	0.7115385	5.908333	15.656
Alaska	0.572	0.36956522	0.6530612	6.600000	25.789
Arizona	0.360	0.40909091	0.6477157	5.483333	17.658
Arkansas	0.518	0.51063830	0.6256039	3.983333	18.195
California	0.163	0.18254764	0.4285714	5.516667	10.537
Colorado	0.379	0.33716475	0.5788313	3.133333	20.483
Connecticut	0.188	0.07826087	0.3581560	4.866667	10.111
Delaware	0.387	0.42857143	0.5714286	4.525000	11.477
Florida	0.288	0.35368957	0.5914298	4.916667	13.964
Georgia	0.377	0.47266881	0.6593807	5.466667	13.329
Hawaii	0.091	0.17241379	0.2206897	2.891667	12.064
Idaho	0.578	0.43902439	0.6654275	3.675000	21.391
Illinois	0.226	0.15189873	0.4167425	5.883333	10.749
Indiana	0.424	0.43814433	0.6023810	4.366667	15.376
Iowa	0.385	0.20512821	0.5683646	3.575000	14.572
Kansas	0.423	0.25892857	0.5671642	4.016667	17.929
Kentucky	0.525	0.51829268	0.6925676	5.033333	16.785
Louisiana	0.523	0.57668712	0.6731518	6.066667	14.186
Maine	0.477	0.18518519	0.5930233	3.775000	15.892
Maryland	0.167	0.20869565	0.4819533	4.291667	9.352
Massachusetts	0.090	0.04794520	0.2742268	4.041667	8.758
Michigan	0.389	0.29568106	0.5907808	5.008333	13.287
Minnesota	0.391	0.19512195	0.5163511	3.875000	13.192
Mississippi	0.541	0.59493671	0.7269737	5.966667	12.677
Missouri	0.528	0.37777778	0.6349942	4.550000	18.360
Montana	0.650	0.40425532	0.6500000	4.325000	25.899
Nebraska	0.392	0.18181818	0.5346535	3.066667	13.066
Nevada	0.329	0.31288344	0.5811088	5.808333	21.393
New Hampshire	0.463	0.24590164	0.5901639	2.883333	17.247
New Jersey	0.089	0.06369427	0.3132075	4.941667	7.201
New Mexico	0.359	0.35514019	0.5631868	6.750000	22.489
New York	0.145	0.09245742	0.3564669	4.875000	8.088
North Carolina	0.371	0.38997214	0.6390533	5.100000	13.021
North Dakota	0.533	0.33333333	0.5840708	3.100000	18.993

Ohio	0.419	0.32054795	0.6028316	5.075000	14.155
Oklahoma	0.549	0.47204969	0.6671710	4.658333	20.996
Oregon	0.414	0.31052632	0.6099656	4.750000	17.845
Pennsylvania	0.402	0.27002288	0.5596869	5.341667	14.677
Rhode Island	0.139	0.12500000	0.3297872	5.241667	11.192
South Carolina	0.450	0.47549020	0.7004910	4.916667	15.703
South Dakota	0.550	0.36111111	0.5590551	3.016667	20.213
Tennessee	0.469	0.43083004	0.6596737	4.758333	16.252
Texas	0.355	0.43042913	0.6197131	4.650000	12.584
Utah	0.397	0.29411765	0.5653105	3.350000	21.811
Vermont	0.503	0.12000000	0.7096774	3.125000	17.280
Virginia	0.353	0.36842105	0.6424518	4.000000	13.228
Washington	0.321	0.23293173	0.5123318	5.225000	14.896
West Virginia	0.600	0.47560976	0.7107143	6.091667	19.302
Wisconsin	0.471	0.22994652	0.6067747	3.908333	14.671
Wyoming	0.607	0.37500000	0.6696429	5.333333	25.244





### ¿Existen diferencias significativas entre las tasas de suicidios reportadas de cada estado?

Con el objetivo de comprobar si existían diferencias significativas en las tasas de suicidio entre los distintos estados de Estados Unidos, se aplicó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. El resultado arrojó un **p-valor de 0.4731**, lo que indica que no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad. En otras palabras, las variaciones observadas en las tasas de suicidio entre estados no son estadísticamente significativas. Este hallazgo sugiere que, al menos desde el punto de vista estadístico, la ubicación geográfica dentro del país no explica diferencias relevantes en la incidencia del suicidio, lo que refuerza la idea de que otros factores estructurales y culturales pueden tener un mayor peso en este fenómeno.

```
Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data: suicidio by estado
Kruskal-Wallis chi-squared = 49, df = 49, p-value = 0.4731
```

### ¿Existe relación significativa entre el desempleo y la tasa de suicidio?

Con el objetivo de evaluar si la situación laboral está vinculada a las tasas de suicidio en los estados de Estados Unidos, se aplicó un test de correlación de Spearman entre el desempleo y la tasa de suicidios. El resultado arrojó un **p-valor de 0.692**, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Además, el coeficiente de correlación obtenido (**rho = -0.05**) es muy cercano a cero, reforzando la ausencia de relación. En consecuencia, se descarta que el desempleo sea un factor explicativo relevante de las diferencias en las tasas de suicidios entre los estados analizados.

## Spearman's rank correlation rho

```

data: base_final$desempleo and base_final$suicidio
S = 22021, p-value = 0.692
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.05743235

```

### ¿Existe relación significativa entre la tenencia de armas en el hogar y la tasa de suicidios?

Se exploró también si la disponibilidad de armas en los hogares podía estar asociada a una mayor incidencia de suicidios. El test de Spearman reveló un **p-valor inferior a 0.001**, lo que evidencia una relación estadísticamente significativa. El coeficiente de correlación obtenido (**rho = 0.70**) es elevado y positivo, lo que sugiere que los estados con mayor proporción de hogares con armas tienden a registrar tasas más altas de suicidios. Este hallazgo refuerza la hipótesis de que la accesibilidad a medios letales es un factor determinante en el aumento del riesgo de suicidio.

## Spearman's rank correlation rho

```

data: base_final$T.armas.hogares and base_final$suicidio
S = 6144.6, p-value = 1.1e-08
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.7049389

```

### ¿existen diferencias significativas entre la tasa de suicidios por armas de fuego entre hombres y mujeres?

Finalmente, se evaluaron posibles diferencias de género en el uso de armas de fuego como método de suicidio. El test de rangos con signo de Wilcoxon mostró un **p-valor extremadamente bajo (7.79e-10)**, lo que confirma la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres. En concreto, los resultados indican que la proporción de suicidios cometidos con armas de fuego es considerablemente mayor en los hombres que en las mujeres. Este patrón coincide con la literatura previa, que subraya cómo los hombres tienden a recurrir con más frecuencia a métodos más letales, lo que contribuye a explicar la brecha de género en las tasas de suicidio.

## Wilcoxon signed rank test with continuity correction

```

data: base_final$`S.arma:masc` and base_final$`S.arma:fem`
V = 1275, p-value = 7.79e-10
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

```

Hipótesis	Bibliografía	Sus resultados	Mis resultados
Desempleo	(Amiri & Behnezhad, 2020)	No rechazo H0	No rechazo H0
Tenencia de armas	(Kellermann et al., 2016)	Rechazo H0	Rechazo H0
Diferencia suicidios armas de fuego por sexos	(Studdert et al., 2020)	Rechazo H0	Rechazo H0

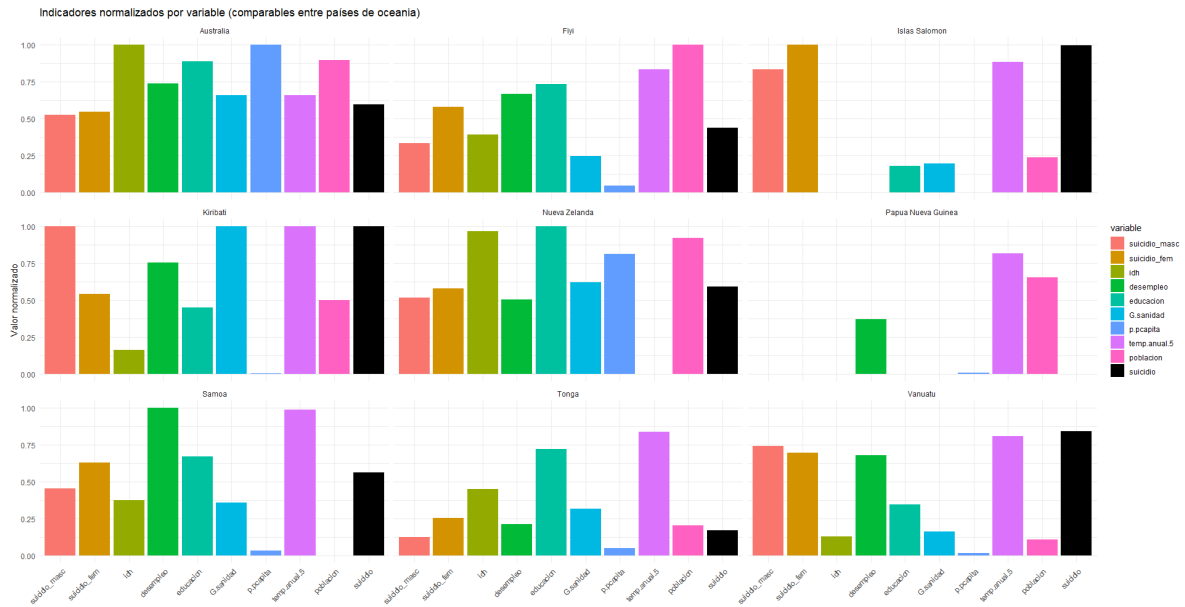
## Oceanía

Australia presenta cifras elevadas de suicidio, aunque estables. Las comunidades aborígenes australianas son particularmente vulnerables, con una tasa de suicidio hasta dos veces superior a la del resto de la población. Factores como el trauma intergeneracional, la exclusión social y las dificultades de acceso a servicios de salud mental en zonas remotas juegan un papel decisivo (Kavanagh et al., 2022).

Nueva Zelanda también presenta una tasa de suicidios superior a la media mundial. En particular, la juventud maorí se ve afectada por tasas preocupantemente altas, relacionadas con factores similares: colonización, pérdida cultural, discriminación y barreras en el acceso a servicios adaptados culturalmente (Graham 2021); la salud mental en estas comunidades no puede desligarse de la historia y del contexto colonial.

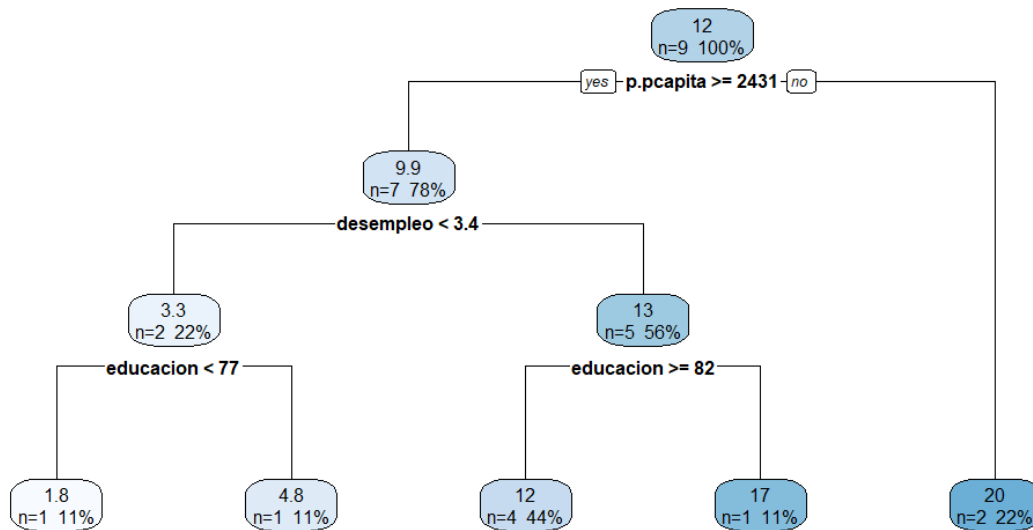
Las conclusiones para Oceanía son similares a las señaladas para Norteamérica, esto es, que el desarrollo económico no garantiza una menor tasa de suicidios. En esta región se evidencia la importante relación de la marginalización y exclusión social con el suicidio, en especial en las poblaciones aborígenes.

pais	religion	idh	desempleo	educacion	G.sanidad	latitud	longitud	pib	poblacion	p.pcapita	temp.anual.5	suicidio_masc	suicidio_fem	suicidio
Papua Nueva Guinea	Cristianismo	0.564	3.003	65.30841	2.320321	-6.314993	143.9555	2.610941e+10	62.42179	2607.579	24.78	2.09500	1.426818	1.774091
Tonga	Cristianismo	0.738	2.111	89.44529	6.272566	-21.179029	-175.1982	5.182280e+08	57.92662	4912.580	25.19	6.09000	3.602273	4.840455
Fiji	Cristianismo	0.715	4.701	89.69368	5.380854	-17.713371	178.0650	4.305032e+09	65.88821	4696.171	25.08	12.76864	6.359091	9.580000
Samoa	Cristianismo	0.708	6.612	87.75860	6.803135	-13.759029	-172.1046	8.439236e+08	55.87008	3947.645	27.61	16.55545	6.800000	11.781818
Nueva Zelanda	Cristianismo	0.936	3.776	98.67815	10.048584	-40.900557	174.8860	2.536441e+11	65.09271	49624.182	11.29	18.55955	6.362273	12.355909
Australia	Cristianismo	0.949	5.116	94.96457	10.543639	-25.274398	133.7751	1.556736e+12	64.82738	60607.779	22.18	18.77227	6.075455	12.382727
Vanuatu	Cristianismo	0.614	4.766	76.83398	4.373378	-15.376708	166.9592	9.503940e+08	56.94277	3107.203	24.69	25.70091	7.350000	16.765909
Islas Salomon	Cristianismo	0.564	0.884	71.27701	4.763454	-9.645710	160.1562	1.522795e+09	58.25452	1996.870	25.89	28.59773	9.949091	19.510909
Kiribati	Cristianismo	0.627	5.199	80.34271	14.810000	-3.370417	-168.7340	2.893393e+08	60.87656	2253.825	27.84	33.97227	6.036364	19.598636



N de hoja	Condiciones	Tasa media suicidios	Países
1	p.pcapita $\geq$ 2431, desempleo $<$ 3.4, educación $<$ 77	1.8	Papua Nueva Guinea
2	p.pcapita $\geq$ 2431, desempleo $<$ 3.4, educación $\geq$ 77	4.8	Tonga
3	p.pcapita $\geq$ 2431, desempleo $\geq$ 3.4, educación $<$ 82	12	Australia, Fiji, Nueva Zelanda, Samoa
4	p.pcapita $\geq$ 2431, desempleo $\geq$ 3.4, educación $\geq$ 82	17	Vanuatu
5	p.pcapita $<$ 2431	20	Kiribati, Islas Salomon

## Árbol de decisión



En este árbol, el primer corte se realiza según el PIB per cápita (2431), lo que confirma su papel como variable estructural clave. Los países con menor PIB (hoja 5) presentan las tasas de suicidio más altas del árbol (20), lo que sugiere que la pobreza estructural es un fuerte factor de riesgo.

Dentro del grupo con mayor PIB, el desempleo toma el relevo como variable explicativa. Si el desempleo es bajo ( $< 3.4$ ), las tasas se reducen considerablemente: destacan las hojas 1 y 2, con tasas de 1.8 y 4.8 respectivamente, que corresponden a países con baja educación (hoja 1) o algo más elevada (hoja 2).

Sin embargo, cuando el desempleo es alto ( $\geq 3.4$ ), el riesgo aumenta. En la hoja 3 (educación  $< 82$ ), la tasa sube a 12, y en la hoja 4 (educación  $\geq 82$ ), alcanza los 17. Este contraste sugiere que la combinación de desempleo y alta educación puede amplificar el malestar, quizás por el peso de las expectativas frustradas.

En resumen, las hojas más relevantes son la 5 (pobreza extrema), la 1 (bajo riesgo en contextos con empleo y baja educación), y la 4 (riesgo elevado con educación alta y desempleo), lo que refuerza la importancia de la interacción entre factores económicos y educativos.

### ¿es significativa la relación entre el pib per capita y la tasa de suicidio ?

Para explorar si el nivel económico influye en la tasa de suicidios en Oceanía, calculamos el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (también conocido como coeficiente comunal) entre el PIB per cápita y la tasa de suicidios. Elegimos esta variable porque el PIB per cápita es un indicador clásico del desarrollo económico y se suele considerar un posible factor protector frente al suicidio. En este caso, el coeficiente obtenido fue de -0.37, lo que sugiere una relación negativa moderada (mayor

PIB, menor tasa de suicidios), pero el resultado no fue estadísticamente significativo ( $p = 0.3363$ ). Por tanto, no podemos afirmar que exista una relación sólida entre estas variables en la región de Oceanía.

#### Spearman's rank correlation rho

```
data: df_oceania$suicidio and df_oceania$p.pcapita
S = 164, p-value = 0.3363
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.3666667
```

#### ¿es significativa la relación entre el gasto en sanidad y la tasa de suicidios?

Ya mencionamos con anterioridad el difícil acceso a la sanidad en algunos países de oceanía por lo que para este análisis final decidimos ver si tenía un impacto significativo en la tasa de suicidios. Al realizar el análisis, obtuvimos un coeficiente rho de 0.4, lo que sugiere una relación positiva moderada entre el gasto en sanidad y la tasa de suicidios en Oceanía. Sin embargo, este resultado no fue estadísticamente significativo ( $p = 0.2912$ ), por lo que no podemos afirmar que exista una asociación consistente entre ambas variables en esta región. A pesar de la dirección del coeficiente, los datos disponibles no permiten establecer que el gasto sanitario tenga un impacto claro sobre las tasas de suicidio.

#### Spearman's rank correlation rho

```
data: df_oceania$suicidio and df_oceania$G.sanidad
S = 72, p-value = 0.2912
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.4
```

Hipótesis	Bibliografía	Sus resultados	Mis resultados
Pib per capita	(Pompili et al., 2022)	Rechazan H0	No rechazo H0
Gasto en sanidad	(Saxby, Petrie, & de New, 2025)	Si influye	No rechazo H0

## 5. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo he intentado aproximarme a la complejidad del suicidio desde una perspectiva cuantitativa, reconociendo desde el inicio que se trata de un fenómeno multidimensional, con fuertes componentes personales, culturales y psicológicos que muchas veces escapan al análisis estadístico. Aun así, al observar los datos disponibles a nivel mundial, sí he encontrado ciertos patrones que merecen ser destacados.

En primer lugar, el análisis comparativo entre regiones del mundo muestra diferencias claras. Europa del Este, por ejemplo, presenta tasas de suicidio sistemáticamente altas, incluso tras considerar variables como el IDH, el desempleo o la temperatura. África, en cambio, registra tasas más bajas, aunque con serias dudas sobre la fiabilidad estadística en muchos países. Asia, por su parte, refleja una gran heterogeneidad interna: conviven países como Corea del Sur con tasas muy elevadas, junto a otros del sudeste asiático con cifras mucho más moderadas. América muestra un perfil intermedio, con una ligera tendencia a tasas más elevadas en los países desarrollados del norte. Finalmente, los países árabes presentan tasas sorprendentemente bajas, aunque en este caso también hay que tener en cuenta posibles sesgos culturales y estadísticos.

Al aplicar técnicas estadísticas como la regresión múltiple o los árboles de decisión, el resultado fue modesto en términos explicativos. El modelo de regresión ajustado apenas logra explicar un 15% de la variabilidad, lo cual refuerza la idea de que el suicidio no responde de manera lineal o directa a los indicadores socioeconómicos. Sin embargo, los árboles de decisión sí me permitieron observar reglas locales interesantes: por ejemplo, se repiten combinaciones de bajo desempleo, clima templado y alta inversión en salud pública en países con tasas bajas de suicidio. Pero también existen excepciones notables, lo que me lleva a pensar que las correlaciones identificadas no deben ser tomadas como determinismos, sino como indicios.

En cuanto a las variables geográficas, se confirma que la latitud tiene cierta relación con la tasa de suicidio, especialmente en Europa, lo cual podría explicarse en parte por factores climáticos como la menor exposición solar. También se observan ligeras asociaciones con la longitud en el mundo islámico y con la temperatura media en algunos contextos, aunque de nuevo, los efectos no son lo suficientemente robustos como para generalizar. La religión también parece jugar un papel moderador: los países musulmanes y en menor medida los católicos muestran tasas más bajas, aunque este patrón podría estar influido por el estigma cultural o la falta de transparencia estadística.

Desde un enfoque exploratorio, he podido observar cómo distintas zonas del mundo se comportan de forma diferenciada. Algunos patrones se mantienen (como el mayor riesgo en varones, o la asociación entre suicidio y desempleo en ciertos contextos), pero también hay muchas excepciones y contradicciones. Todo ello refuerza la idea de que el suicidio no puede entenderse desde un único marco teórico ni mediante una sola metodología. Es necesario combinar datos cuantitativos con enfoques cualitativos, respetar las diferencias culturales y avanzar hacia sistemas estadísticos más sólidos y comparables entre países.

Todos los contrastes de hipótesis por lo general parten de la hipótesis de una muestra aleatoria simple y que en cierto modo se estaría violando esta hipótesis

al usar la población concreta de todos los países de una región. Pero es cierto que existe incertidumbre en la propia toma de datos y variabilidad derivada del momento temporal en que se toman esos datos lo cual introduce aleatoriedad justificando técnicas de inferencia.

En definitiva, este trabajo no pretende ofrecer una respuesta definitiva, sino más bien abrir preguntas. He buscado mostrar que, si bien hay factores estructurales que pueden influir en la tasa de suicidio de un país, también hay muchos otros elementos invisibles en las bases de datos: el malestar emocional, la falta de vínculos sociales, la presión cultural o incluso el modo en que un país recoge y publica sus datos. Explorar estas dimensiones requiere un enfoque interdisciplinar y ético, especialmente si se quiere traducir la investigación en políticas públicas efectivas y respetuosas con la dignidad humana.

## 6. REFERENCIAS

- Agerbo, E., Nordentoft, M., y Mortensen, P.B. (2002). Familial, psychiatric, and socioeconomic risk factors for suicide in young people: Nested case-control study. *BMJ*, 325(7355), 74. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7355.74>
- Assarsson, R., Petersen, S., Högberg, B., Strandh, M., y Johansson, K. (2018). Gender inequality and adolescent suicide ideation across Africa, Asia, the South Pacific and Latin America – a cross-sectional study based on the Global School Health Survey (GSHS). *Global Health Action*, 11(3), 1663619. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1663619>
- Azasu, E. K. (2024). Exploring suicide stigma among adolescents in the Greater Accra Region of Ghana: The role of age, mental health stigma, and traditional beliefs. *Mental Health & Prevention*, 33, 200314. <https://doi.org/10.1016/j.mhp.2023.200314>
- Bantjes, J., y Kagee, A. (2013). Epidemiology of suicide in South Africa: Setting an agenda for future research. *South African Journal of Psychology*, 43(2), 238-251. <https://doi.org/10.1177/0081246313482627>
- Bakst, S. S., Braun, T., Zucker, I., Amitai, Z., y Shohat, T. (2016). The accuracy of suicide statistics: Are true suicide deaths misclassified? *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 51(1), 115–123. <https://doi.org/10.1007/s00127-015-1119-x>
- Beautrais, A. (2002). Gender issues in youth suicidal behaviour. *Emergency Medicine*, 14(1), 35-42. <https://doi.org/10.1046/j.1442-2026.2002.00283.x>
- BM (2024a). Desempleo, total (% de la fuerza laboral total) (estimación modelada de la OIT). Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>
- BM (2024b). Perseverancia en la escuela hasta el último grado del nivel primario, total (% de la cohorte). Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.PRM.PRSL.ZS>
- BM (2024c). Población de 15 a 64 años (% del total). Banco Mundial. <https://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.1564.TO.ZS>
- BM (2025a). Gasto corriente en salud (% del PIB). Banco Mundial. <https://data.worldbank.org/indicador/SH.XPD.CHEX.GD.ZS>
- BM (2025b). Producto Interno Bruto (PIB) a precios de mercado actuales (USD). Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>
- BM (2025c). PIB per cápita (UMN actual). Banco Mundial. [https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CN?name\\_desc=false&ear=1995](https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CN?name_desc=false&ear=1995)
- Brady, K.T., y Randall, C.L. (1999). Gender differences in substance use disorders. *Psychiatric Clinics of North America*, 22(2), 241-252. [https://doi.org/10.1016/S0193-953X\(05\)70074-5](https://doi.org/10.1016/S0193-953X(05)70074-5)
- Brainerd, E. (2001). Economic reform and mortality in the former Soviet Union: A study of the suicide epidemic in the 1990s. *European Economic Review*, 45(4–6), 1007-1019. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00108-8](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00108-8)
- Canetto, S.S., y Sakinofsky, I. (1998). The gender paradox in suicide. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 28(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/j.1943-278X.1998.tb00622.x>
- Case, A., y Deaton, A. (2020) *Deaths of despair and the future of capitalism*. Princeton University Press.
- CDC (2025). *Facts about suicide*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/suicide/facts/index.html>
- Cleary, A. (2012). Suicidal action, emotional expression, and the performance of masculinities. *Social Science & Medicine*, 74(4), 498-505. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.08.002>

- Colucci, E. (2006). The cultural facet of suicidal behaviour: Its importance and neglect. *Advances in Mental Health*, 5(3), 234-246. <https://doi.org/10.5172/jamh.5.3.234>
- Contreras-Córdova, C.R. (2022). Suicidios en el Perú: Descripción epidemiológica a través del Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF) en el periodo 2017-2021. *Revista de Neuro-psiquiatria*, 85(1), 19-28. <https://doi.org/10.20453/rnp.v85i1.4152>
- Gearing, R. E., & Lizardi, D. (2009). Religion and suicide. *Journal of Religion and Health*, 48(3), 332–341. <https://doi.org/10.1007/s10943-008-9181-2>
- Graham, S. (2021). *The relationship between māori cultural identity loss & rangatahi māori suicide*. Tesis doctoral. University of Waikato.
- Gunnell, D., Fernando, R., Hewagama, M., Priyangika, W.D.D., Konradsen, F. y Eddleston, M. (2007). The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *International Journal of Epidemiology*, 36(6), 1235-1242. <https://doi.org/10.1093/ije/dym164>
- Hafner, R. (1981). An improvement of the Harman-Fukuda-method for the minres solution in factor analysis. *Psychometrika* 46, 347-349. <https://doi.org/10.1007/BF02293742>
- Hall, R. E. (2011). Suicide among African Americans: A review of the literature. *Journal of Black Studies*, 42(6), 836–852. <http://hdl.handle.net/2027/spo.10381607.0007.102>
- Hawkley, L.C., y Cacioppo, J.T. (2010). Loneliness matters: a theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of behavioral Medicine*, 40(2), 218-227. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9210-8>
- HDR (2025). *Human Development Data Center. Documentation and Downloads*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://hdr.undp.org/data-center/documentation-and-downloads>
- Higueras, C., García, M., Rodríguez, S., Sáez, B., Flores, I., Navarro, C., y Gonzalez, M. (2022). Prevalencia y factores de riesgo de síntomas psicológicos en una muestra española de jóvenes con VIH en comparación con pares no infectados. *Anales de Pediatría*, 96(3), 203-212. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.05.028>
- Hintikka, J., Lehtonen, J. y Viinamäki, H. (1997). Hunting guns in homes and suicides in 15–24-year-old males in Eastern Finland. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 31(6), 865–868. <https://doi.org/10.3109/00048679709065512>
- Human Rights Watch (2018). *Audacity in adversity: LGBT activism in the Middle East and North Africa*. Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/report/2018/04/16/audacity-adversity/lgbt-activism-middle-east-and-north-africa>
- ISTAC (2016). *Países del mundo en 2016. Delimitaciones territoriales para fines estadísticos en Canarias*. Instituto Canario de Estadística. <https://datos.canarias.es/catalogos/estadisticas/dataset/paises-del-mundo-en-2016-delimitaciones-territoriales-para-fines-estadisticos-en-canarias/resource/36c79c62-04af-4fbf-88a7-2764303ae61c>
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kavanagh, B., Becks, H., Versace, V., Quirk, S., y Williams, L. (2022). Exploring the barriers and facilitators to accessing and utilising mental health services in regional, rural, and remote Australia: A scoping review protocol. *PLoS ONE*, 17(12), e0278606. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278606>
- KG (2025). *Mean Temperature for Countries by Year (2014–2022)*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/palinatx/mean-temperature-for-countries-by-year-2014-2022?resource=download>
- WHO (2025). *Global Health Observatory: suicide rates*.

- World Health Organization. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mental-health/suicide-rates>
- Kotera, Y. y Sheffield, D. (2020). Cross-cultural comparison of mental health between Japanese and Dutch workers: Relationships with mental health shame, self-compassion, and work engagement. *Self and Identity*, 19(2), 190–209. <https://doi.org/10.1108/CCSM-02-2020-0055>
- Mars, B., Burrows, S., Hjelmeland, H. y Gunnell, D. (2014). Suicidal behaviour across the African continent: a review of the literature. *BMC Public Health*, 14, 606. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-606>
- Meira, K.C., Guimarães, R.M., Silva, G.W.S., Jomar, R.T., y Dantas, E.S.O. (2024). Suicide methods among Brazilian women from 1980 to 2019: Influence of age, period, and cohort. *PLoS ONE*, 19(12), e0311360. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311360>
- Miller, M. y Hemenway, D. (2008). Guns and Suicide in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 359(10), 989-991. <https://doi.org/10.1056/NEJMp0805923>
- Nugent, C. (2019, 14 de mayo). *Violence against women in El Salvador Is driving them to suicide — Or to the U.S. Border*. Time. <https://time.com/5582894/gender-violence-women-el-salvador/>
- OMS (2025). Suicidio. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>
- Razvodovsky, Y. E. (2015). Alcohol and suicide in Eastern Europe. *Journal of Addiction Medicine and Therapeutic Science*, 1(1), 1-3. <https://doi.org/10.17352/2455-3484.000001>
- RBL (2025) *Lista de países con códigos ISO 3166-1 alfa-3*. RallyBel. [https://www.rallybel.com/es/links\\_iso\\_code3.html](https://www.rallybel.com/es/links_iso_code3.html)
- Redaniel, M.T., Lebanan-Dalida, M.A. y Gunnell, D. (2011). Suicide in the Philippines: Time trend analysis (1974–2005) and literature review. *BMC Public Health*, 11, 536. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-536>
- Schrijvers, D.L., Bollen, J., y Sabbe, B.G.C. (2012). The gender paradox in suicidal behavior and its impact on the suicidal process. *Journal of Affective Disorders*, 138(1–2), 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.03.050>
- Serrano, C.P. y Olave, J.A. (2017). Factores de riesgo asociados con la aparición de conductas suicidas en adolescentes. *MedUNAB* 20(2), 139-147. <https://doi.org/10.29375/01237047.2272>
- Sisask, M., y Värnik, A. (2012). Media roles in suicide prevention: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(1), 123–138. <https://doi.org/10.3390/ijerph9010123>
- Souza, M., Maciel, R.A., Oliveira, M.R., y Lima, K.C. (2021). Suicide rates between men and women in Brazil, 2000-2017. *Cadernos de Saúde Pública*, 37(12), e00281020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00281020>
- Stack, S. (2000). Suicide: A 15-year review of the sociological literature. Part I: cultural and economic factors. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 30(2), 145-162. <https://doi.org/10.1111/j.1943-278X.2000.tb01073.x>
- Stack, S., y Kposowa, A. J. (2011) Religion and suicide acceptability: a cross-national analysis. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 50(2), 289-306. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5906.2011.01568.x>
- Statistics Canada. (2019). *The Daily — Suicide among First Nations people, Métis and Inuit (2011–2016)*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/99-011-x/99-011-x2019001-eng.htm>

- Suleiman, A., Ahmed, S., Ziadni, M., Shaikh, M. y Padela, A. (2023). Muslim communities' responses to suicide: Qualitative findings from two American communities. *Journal of Muslim Mental Health*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.3998/jmmh.1457>
- Tanaka, S. y Matsubayashi, T. (2025). The light of life: The effects of sunlight on suicide. *Journal of Health Economics*, 99, 102497. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2024.102947>
- Targum, S.D. y Kitanaka, J.(2012). Overwork suicide in Japan. *Innovations in Clinical Neuroscience*. 9(2), 35-38. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3312902/>
- Tsirigotis, K., Gruszczynski, W. y Tsirigotis-Woloszczak, M. (2011). Gender differentiation in methods of suicide attempts. *Medical Science Monitor*, 17(8), 65-70. <https://doi.org/10.12659/MSM.881887>
- UNDP (2025). Human Development Index (HDI). United Nations Development Programme. <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
- Värnik, P. (2012). Suicide in the world. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(3), 760-771. <https://doi.org/10.3390/ijerph9030760>
- WB (2025). *Statistical Performance Indicators (SPI)*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/programs/statistical-performance-indicators>
- WHO (2014). *Preventing suicide: a global imperative*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564779>
- WHO (2021). *Suicide worldwide in 2019: Global health estimates*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240026643>
- WHO (2023). *Suicide*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>
- WHO (2025). *Global Health Observatory: Suicide rates*. World Health Organization. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mental-health/suicide-rates>
- Zolotareva, A., Matselva, N., Belousova, S., y Smirnikova, O. (2024). Mental health stigma and mental health literacy in Russia: their prevalence and associations with somatic, anxiety, and depressive symptoms. *Psychology in Russia*, 17(2), 23-33. <https://doi.org/10.11621/pir.2024.0202>
- Redacción. (2023, February 13). *Latitud geográfica y suicidio*. Noticias de la Ciencia y la Tecnología (Amazings® / NCYT®). Retrieved July 15, 2025, from <https://noticiasdelaciencia.com/art/37495/latitud-geografica-y-suicidio>
- Lais Silva, T., Araújo Maranhão, T., Bezerra Sousa, G. J., Gonçalves da Silva, I., Santos Araújo, G. A., & Duarte Pereira, M. L. (2022). *Dinámica espacio-temporal y factores asociados al suicidio entre jóvenes en el Nordeste de Brasil: un estudio ecológico* [Space-time dynamics and factors associated with suicide among young people in Northeastern Brazil: An ecological study]. *Enfermería Global*, 21(66), 64–108. <https://doi.org/10.6018/eglobal.491181>
- Lais Silva, T., Araújo Maranhão, T., Bezerra Sousa, G. J., Gonçalves da Silva, I., Santos Araújo, G. A., & Duarte Pereira, M. L. (2022). *Space-time dynamics and factors associated with suicide among young people in Northeastern Brazil: an ecological study*. *Enfermería Global*, 21(66), 64–108. Epub 05 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.6018/eglobal.491181>

Gómez González, M. J., Alonso García, C., & Piñana López, A. (1997). *Influencia de la bioclimatología en los suicidios* [The influence of bioclimatology on suicides]. *Atención Primaria*, 19(4), 177–182. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(97\)80014-7](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(97)80014-7)

Lawrence, R. E., Oquendo, M. A., & Stanley, B. (2016). *Religion and suicide risk: A systematic review*. *Archives of Suicide Research*, 20(4), 581–601. <https://doi.org/10.1080/13811118.2015.1004494>

Tran, U. S., Leung, J., & Ben-Ezra, M. (2020). International variation in suicide rates among 91 countries: The role of human development index and age. *PLOS ONE*, 15(7), e0236468. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236468>

de Bruin, A., Agyemang, A., & Chowdhury, M. I. H. (2019). *New insights on suicide: uncertainty and political conditions*. *Applied Economics Letters*, 27(14), 1158–1162. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1686453>

Stack, S., & Kposowa, A. J. (2011). Religion and suicide acceptability: A cross-national analysis. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 50(2), 289–306. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5906.2011.01567.x>

Saxby, K., Petrie, D., & de New, S. (2025, July 6). *Just \$7 extra per person could prevent 300 suicides a year — here's exactly where to spend it*. The Conversation. <https://theconversation.com/just-7-extra-per-person-could-prevent-300-suicides-a-year-heres-exactly-where-to-spend-it-259890>

Pompili, M., Innamorati, M., Scarpelli, S., Angeletti, G., Ferracuti, S., Venturini, P., & Lester, D. (2022). *The impact of macroeconomic factors on suicide in 175 countries: A global analysis*. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 52(1), 123–135. <https://doi.org/10.1111/sltb.12773>

Rosoff, D. B., Kaminsky, Z. A., McIntosh, A. M., Davey Smith, G., & Lohoff, F. W. (2020). *Educational attainment reduces the risk of suicide attempt among individuals with and without psychiatric disorders independent of cognition: a bidirectional and multivariable Mendelian randomization study with more than 815,000 participants*. *Translational Psychiatry*, 10, Article 388. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-01047-2>

Amiri, S., & Behnezhad, S. (2020). *Unemployment and suicide mortality, suicide attempts and suicide ideation: A meta-analysis*. *European Journal of Public Health*, 30(5), 893–901. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cki188>

Kellermann, A. L., Rivara, F. P., Somes, G., Reay, D. T., Francisco, J., Banton, J. G., Prodzinski, J., Fligner, C. L., Hackman, B. B., & Sturm, C. J. (2016). *Firearm ownership and suicide rates among US men and women, 1981–2013: A panel regression analysis*. *JAMA*, 314(19), 2034–2042. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.16903>

Diferencia armas sexo : Studdert, D. M., Zhang, Y., Swanson, S. A., et al. (2020). *Handgun ownership and subsequent death by suicide*. *New England Journal of Medicine*, 382, 2220–2229. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1916744>

Pompili, M., Innamorati, M., Scarpelli, S., Angeletti, G., Ferracuti, S., Venturini, P., & Lester, D. (2022). The impact of macroeconomic factors on suicide in 175 countries: A global analysis. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, 52(1), 123–135. <https://doi.org/10.1111/sltb.12773>

## 7. ANEXO

Hipótesis de la región de la antigua URSS	Artículos que la consideran	Resultados del artículo	Resultados de mis datos
La recesión económica de la ruptura de la antigua URSS es influyente en la tasa de suicidios?	Brainerd(2001)	Si hay una relación	No rechazo H0
Existen diferencias en las tasas de suicidio entre los países ex soviéticos según su situación geopolítica actual	Brainerd (2001)	Si hay una relación	No rechazo H0
Existe una correlación estadísticamente significativa entre la tasa de desempleo actual y la tasa de suicidio en los países ex soviéticos	Brainerd(2001)	Si hay relación	No rechazo H0
<b>Hipótesis europa y Escandinavia</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Resultados bibliografía</b>	<b>Mis resultados</b>
Latiud	Kim, Y. H., et al (2020).	Si hay relación	Si hay relación
Longitud	Silva, I. et al (2021)	No hay relación	No hay relación
Desempleo	Silva, I. et al (2021)	Si hay relación	No hay relación

<b>Hipótesis latinoamericana</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Resultados estudios</b>	<b>Resultados míos</b>
Idh	(Tran, Leung, & Ben-Ezra, 2020)	Significativo	No significativo
Religión	(Lawrence, Oquendo, & Stanley, 2016)	No hay relación	No hay relación
Latitud	Kim, Y. H., et al (2020).	Si es significativa	Si es significativa
<b>Hipótesis África</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Sus resultados</b>	<b>Mis resultados</b>
Calidad del dato	(Mars et al., 2014).	Rechaza H0	Rechaza H0
Idh	(Tran, Leung, & Ben-Ezra, 2020)	Rechaza H0	Rechaza H0
Latitud	Kim, Y. H., et al (2020).	Rechaza H0	Rechaza H0
<b>Hipótesis Norteamérica</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Sus resultados</b>	<b>Mis resultados</b>
Desempleo	(Amiri & Behnezhad, 2020)	No rechazo H0	No rechazo H0
Tenencia de armas	(Kellermann et al., 2016)	Rechazo H0	Rechazo H0
<b>Hipótesis oceánica</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Sus resultados</b>	<b>Mis resultados</b>
Pib per capita	(Pompili et al., 2022)	Rechazan H0	No rechazo H0
<b>Hipótesis islámicas</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Sus resultados</b>	<b>Mis resultados</b>
países			

Longitud	Silva, I. et al (2021)	Si es significativa	No se rechaza H0
Temperatura	(Gómez González, Alonso García, & Piñana López, 1997)	Si es significativa	No se rechaza H0
<b>Hipótesis Asia oriental y sudeste asiático</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>Sus resultados</b>	<b>Mis resultados</b>
Pib per capita	(Pompili et al., 2022)	Rechazan H0	No rechazo H0
Gasto en sanidad	(Saxby, Petrie, & de New, 2025)	Si influye	No rechazo H0