

Impacto de la vacunación completa contra COVID-19 sobre las tasas de letalidad y muertes por millón de habitantes en Europa al 05/06/2022

Impact of complete vaccination against
COVID-19 on lethality and deaths per
million habitants in Europe 06/05/2022

Darner A. Mora-Alvarado¹

Mora-Alvarado, D.A. Impacto de la vacunación completa
contra COVID-19 sobre las tasas de letalidad y muertes por
millón de habitantes en Europa al 05/06/2022. *Tecnología en
Marcha*. Vol. 36, Segunda edición especial COVID-19. Abril,
2023. Pág. 129-138.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i5.6501>

¹ MQC/Salubrista Público. Director del Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados (AYA). Costa Rica. Correo electrónico: dmora@aya.go.cr

Palabras clave

COVID-19; Europa; letalidad; muertes; vacunación.

Resumen

El presente estudio aborda el impacto de la vacunación completa-con dos dosis-contra la COVID-19 en 47 naciones europeas, en la letalidad y mortalidad/millón de habitantes al 05/06/2022, mediante la aplicación del coeficiente de correlación lineal de Pearson al 95% de confianza entre los porcentajes de población con la letalidad general o muertes/casos confirmadosx100 y las muertes/millón de habitantes. Los resultados indican que: el valor “r” de asociación o correlación lineal entre la vacunación con las tasas de letalidad y las muertes/millón de hab, fue de -0,63 y -0,26, lo cual es una asociación inversa fuerte con la letalidad y una correlación inversa moderada con las muertes/millón en los países europeos estudiados. La comparación de los valores “r” de correlación lineal con los otros continentes, demuestran que la menor desigualdad de Europa en la vacunación completa contra la COVID-19, se refleja con mayor fortaleza inversa entre la asociación de las variables de vacunación con las letalidades y muertes/millón de habitantes.

Keywords

COVID-19; Europe; lethality; deaths; vaccination.

Abstract

The present study addresses the impact of complete vaccination-with two doses-against COVID-19 in 47 European nations, on lethality and mortality/million inhabitants up to 06/05/2022, by applying the linear correlation coefficient of Pearson at 95% confidence between the percentages of the population with general lethality or deaths/confirmed cases x 100 and deaths/million inhabitants. The results indicate that: the “r” value of association or linear correlation between vaccination with case fatality rates and deaths/million population was -0.63 and -0.26, which is a strong inverse association. with lethality and a moderate inverse correlation with deaths/million in the European countries studied. The comparison of the “r” values of linear correlation with the other continents, show that the lower inequality in Europe in complete vaccination against COVID-19, is reflected with greater inverse strength between the association of vaccination variables with fatalities. and deaths/million inhabitants.

Introducción

El continente europeo con 50 naciones tiene una población estimada de 743.000.000 de habitantes, en una superficie de 10.530.751 Km², para una densidad de 70 hab/km² [1]. Europa en particular la Antigua Grecia, es la cuna de la cultura occidental. La Guerra Fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética dividió Europa mediante la cortina de Hierro [2]. Luego la integración europea dio lugar a la formación del Consejo de Europa y la Unión Europea en el occidente y luego se extiende hacia el este desde la caída de la Unión Soviética en 1991 [3]. Actualmente, estas naciones ejercen un poder hegemónico mundial, debido a los resultados de la colonización europea, el África y otras latitudes del mundo [4]. Tras la finalización de la II Guerra Mundial, una generación cosmopolita lucha por instaurar unos valores vinculados a la construcción de Europa. Desde los años cincuenta la Unión Europea se conforma como un ámbito en el que conviven realidades cada vez más diversas y complejas y que a partir de un núcleo originario, superadas las diferencias derivadas de las guerras, articulando una sociedad de diversidad lingüística e identificar diferentes culturas políticas e intereses geoestratégicos, tanto en el conjunto de los veintisiete estados miembros y los futuros Estados en los que se están llevando a cabo negociaciones [5]. Por otro lado, la desigualdad en la riqueza de las

regiones en Europa se ha ampliado. Según datos de Eurostat, la diferencia en 2017 entre el PIB por habitante del oeste de Londres-región más rica de Europa y los más pobres de España-Extremadura-es de 168.700 euros, brecha que ha aumentado un 41% en la última década [6]. En el caso de la atención de la salud de Unión Europea se centra en la protección y la mejora de la salud, la igualdad de acceso a una asistencia sanitaria moderna y eficiente para todos los europeos, y la coordinación frente a amenazas graves para la salud [7], lo cual ha sido puesto a prueba en la crisis sanitaria, económica y social de la COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, a partir del 2020 [8,9,10], en donde el primer caso en Europa se detectó el 25 de enero en Francia en un hombre de 80 años procedente de la provincia de Hubei (fallecido el 15 de febrero)[11].

Según Statista los casos confirmados y muertes por COVID-19 al 05/06/2022, fue de 218.508 y 1.997.305, respectivamente [12,13]. La letalidad promedio era de 0,91%, mientras que en la totalidad del mundo era de 1,16%.

Debido a la crisis sanitaria las empresas farmacéuticas, apoyadas por los estados ricos, hicieron un gran esfuerzo para desarrollar las vacunas ARNm, colocando la primera inyección a Margaret Keenan, una mujer de 90 años en Reino Unido [14]. A la luz de este contexto, este estudio tiene como objetivo principal “analizar el impacto de la vacunación completa-con dos dosis-sobre la letalidad y las muertes/millón de hab, en los países europeos al 05/06/2022, mediante la aplicación del coeficiente de correlación lineal de Pearson al 95% de confianza, entre los porcentajes de vacunación con la letalidad y muertes/millón de hab, por la COVID-19 en los 50 países europeos.

Metodología

Para cumplir con el objetivo de este estudio, se aplicaron los siguientes pasos:

Ubicación de Europa en el Mundo

Se presenta el “Mapa del continente de Europa.



Figura 1. Ubicación de Europa en el mundo. Fuente: Wikipedia.

Recolección de datos sobre la COVID-19 por continentes

Con los datos aportados por Statista, se obtuvieron los casos confirmados, muertes/letalidad por la COVID-19, según continentes al 05/06/2022.

Recolección de datos de COVID-19 en los países europeos

Los datos de la COVID-19 para cada una de las naciones europeas estudiadas, se obtuvieron de la plataforma digital de “datosmacro.com” [15,16]. Estos datos abarcan los casos confirmados, muertes, muertes/millón de hab. Además de los avances de la vacunación completa.

La letalidad, se calcularon de las muertes asociadas a la COVID-19, entre los casos confirmados, para cada país al 05/06/2022.

Datos relevantes de la COVID-19 en Europa

Se seleccionaron los cinco países con menor y mayor avance en la vacunación completa en Europa. Además, se identificaron los países con mayores tasas de letalidad y con mayores muertes/por COVID-19/millón de hab.

Análisis de correlación lineal de Pearson

Con el propósito de valorar la relación del impacto de la vacunación completa contra la COVID-19, sobre las tasas de letalidad y las muertes por COVID-19/millón de hab, en los 47 países estudiados.

Comparación de los valores de correlación lineal entre la vacunación y las variables de letalidad y muertes/millón de hab, de Europa con los continentes de América, Asia, África y Oceanía

Los valores “r” de las correlaciones lineales de la vacunación contra las letalidades y muertes/millón de hab por COVID-19 de Europa, se compararon con los valores de las correlaciones obtenidas en los otros continentes de estudio realizados sobre el “Impacto de la vacunación completa sobre las tasas de letalidad y muertes/millón de hab, en todo el mundo al 05/06/2022 [17].

Resultados

COVID-19 por continentes en el mundo

En el cuadro 1, se presentan los casos de COVID-19 confirmados, muertes y letalidad promedio por continentes en el mundo al 05/06/2022.

Cuadro 1. Casos confirmados, muertes y letalidad por COVID-19, según continentes al 05/06/2022.

Continentes	Población	Casos confirmados	Muertes	Tasa letalidad
Europa	747.000.000	219.019.062	1.972.824	0,90
América	1.037.000.000	156.894.458	2.763.108	1,76
Asia	4.717.000.000	129.575.719	1.303.039	1,00
África	1.406.000.000	11.891.767	254.110	2,13
Oceanía	44.000.000	8.648.109	11.431	0,13
Totales	7.951.000.000	526.029.115	6.304.515	1,19

Fuente: ONU y Statista.com

COVID-19 en los países europeos

En el siguiente cuadro 2, se presentan los datos de la COVID-19, incluidos los avances en la vacunación completa en las naciones europeas.

Cuadro 2. Datos de COVID-19 y porcentajes de vacunación completa al 05/06/2022.

Datos de la COVID-19 y la Vacunación Completa en Europa					
País	Tasa Letalidad	Muertes	Tasa Muertes/millón	Confirmados	% de vacunación completa
Albania	1.27	3,497	1,235.80	276,101	43.88
Alemania	0.53	139,091	1,672.67	26,360,953	77.58
Andorra	0.36	153	1,961.54	42,894	68.53
Austria	0.46	19,927	2,230.80	4,288,153	74.11
Bélgica	0.76	31,754	2,748.13	4,152,588	79.15
Bosnia y Herzegovina	4.18	15,788	4,821.22	377,904	25.77
Bulgaria	3.19	37,148	5,370.89	1,165,167	79.15
Chipre	0.22	1,059	1,181.91	489,963	71.92
Croacia	0.41	15,987	3,960.75	1,136,500	55.59
Dinamarca	0.20	6,412	1,097.94	3,183,525	82.10
Eslovaquia	0.79	20,116	3,681.47	2,542,564	56.70
Eslovenia	0.65	6,637	3,147.02	1,025,030	57.93
España	0.85	106,894	2,257.37	12,515,127	85.60
Estonia	0.45	2,574	1,935.24	575,870	63.66
Finlandia	0.41	4,522	817.16	1,092,193	78.22
Francia	0.50	149,424	2,200.56	29,738,170	78.09
Georgia	0.91	16,845	4,585.63	1,660,429	33.89
Gibraltar	0.95	8,495	7,639.96	891,038	71.40
Grecia	0.86	29,845	2,794.83	3,453,229	71.40
Hungría	2.43	46,507	4,779.37	1,917,777	63.65
Irlanda	0.47	7,304	1,458.95	1,561,632	80.62
Islandia	0.08	153	414.87	188,291	71.50
Israel	0.26	10,852	1,159.39	4,138,515	65.56
Italia	0.96	166,697	2,814.11	17,421,410	80.92
Letonia	0.70	5,824	3,076.10	828,814	68.94
Liechtenstein	0.48	84	2,150.81	17,483	67.64
Lituania	0.86	9,144	3,270.76	1,062,254	67.10
Luxemburgo	0.36	1,078	1,898.36	297,935	72.79
Macedonia	2.97	9,303	4,503.08	312,936	40.46
Malta	0.74	721	1,397.02	97,472	90.91
Mónaco	0.47	57	1,452.45	12,216	65.40
Montenegro	1.15	2,720	4,381.87	237,223	45.63
Moldavia	2.22	11,544	4,405.27	519,601	40.58
Noruega	0.22	3,141	588.25	1,433,996	74.93
Países Bajos	0.28	22,935	1,312.00	8,187,211	68.57
Polonia	1.94	116,318	3,073.94	6,007,840	59.46

Datos de la COVID-19 y la Vacunación Completa en Europa					
País	Tasa Letalidad	Muertes	Tasa Muertes/millón	Confirmados	% de vacunación completa
Portugal	0.54	25,115	2,244.56	4,683,018	86.09
Reino Unido	0.80	179,322	2,675.43	22,486,997	74.64
República Checa	1.03	40,289	3,769.70	3,920,550	64.25
Rusia	2.06	371,464	2,552.56	18,067,977	50.51
Rumania	2.84	65,684	3,420.75	2,309,195	26.68
San Marino	0.67	115	3,304.12	17,124	62.45
Serbia	0.80	16,083	2,340.52	2,017,703	47.68
Suecia	0.76	18,977	1,828.35	2,507,948	73.63
Suiza	0.37	13,801	1,591.76	3,685,281	69.19
Turquía	0.66	98,965	1,168.89	15,072,747	62.67
Ucrania	2.23	112,459	2,715.17	5,040,518	30.59

Fuente: datosmacro.com y cálculos de los autores.

Datos relevantes de la COVID-19 en Europa

En los cuadros 3 y 4, se presentan los cinco países con menor y mayor cobertura de vacunación completa en Europa al 05/06/2022.

Cuadro 3. Países con menos vacunación completa contra la COVID-19.

País	% de vacunación
Bosnia y Herzegovina	25,77
Rumania	26,68
Ucrania	30,59
Georgia	33,89
Macedonia	40,46

Fuente: datosmacro.com

Cuadro 4. Países con mayor cobertura de vacunación completa contra la COVID-19.

País	% de vacunación
Malta	90,91
Portugal	86,09
España	85,60
Dinamarca	82,10
Italia	80,92

Fuente: datosmacro.com

En los cuadros 5 y 6, se identifican los cinco países con mayor letalidad y muertes por COVID-19/millón de hab.

Cuadro 5. Países con mayor letalidad por la COVID-19 en Europa.

País	Tasas de letalidad
Bosnia y Herzegovina	4,18%
Bulgaria	3,19%
Macedonia	2,97%
Rumania	2,84%
Hungría	2,43%

Fuente. datosmacro.com

Cuadro 6. Países con mayores muertes/millón de hab, en Europa

País	Muertes/millón de hab
Gibraltar	7.639,96
Bulgaria	5.370,89
Bosnia y Herzegovina	4.871,22
Hungría	4.779,37
Georgia	4.585,53

Fuente. datosmacro.com

Resultados del coeficiente de correlación lineal

En el siguiente cuadro 7, se presentan los resultados de correlación lineal al 95% de confianza, entre las coberturas de vacunación completa con la letalidad y las muertes por la COVID-19/millón de hab, en los 47 países de Europa estudiadas al 05/06/2022.

Cuadro 7. Coeficiente de correlación lineal entre la vacunación completa y las tasas de letalidad y las muertes/millón de hab, al 05/06/2022

Variable	Tasa de letalidad	Muertes por COVID-19/millón de hab	% de vacunación completa
Tasa de letalidad	1,00	---	---
Muertes/millón de hab	---	1,00	---
% de vacunación	-0,63	-0,36	1,00

Comparación de los valores “r” entre la vacunación completa con las tasas de letalidad y muertes/millón de hab, de la COVID-19, con resultados obtenidos en los otros continentes y a nivel global al 05/06/2022

En el siguiente cuadro 4, se presentan los valores “r” de los avances en la vacunación completa, con las letalidades y muertes/millón de hab, de la COVID-19, en los cinco continentes y en el contexto mundial.

Cuadro 4. Cálculos de los valores “r” de las correlaciones lineales de la vacunación completa versus las tasas de letalidad y las muertes/millón de hab, por COVID-19 en Europa, Asia, Oceanía y América al 05/06/2022.

Continente	N	Letalidad/vacunación	Mortalidad/millón de hab/ vacunación
Europa	47	-0,61	-0,40
Asia	43	-0,56	-0,08
Oceanía	14	-0,45	-0,32
África	54	-0,24	0,53
América	33	0,08	0,39
Mundo	191	-0,38	0,30

Nota: Europa y Oceanía son los continentes en donde se observa asociaciones inversas entre los avances de la vacunación completa, con la letalidad y las muertes/millón de habitantes.

Análisis de resultados

Ubicación de Europa en el mundo

Europa es el segundo continente más pequeño, con 10.530.751 Km² con una población de 743.704 hab. Su densidad poblacional es de 70 hab/Km². En este estudio, se seleccionaron 47 países de los 50 definidos, en la división política. Cuenta con cuatro climas bien definidos: primavera del 20 de marzo al 21 de junio, Verano del 21 de junio al 23 de setiembre, Otoño del 23 de setiembre y finaliza el 21 de diciembre e Invierno del 21 de diciembre al 20 de marzo. En este aspecto, es importante tomar en cuenta porque algunas estaciones como el otoño y el invierno podrían favorecer el contagio del virus SARS-CoV-2.

Análisis de los datos de la COVID-19 por continentes

Del cuadro 1, se observa que Europa había sido al 05/06/2022 el continente con más casos confirmados por la COVID-19, con 217.327.009, pero el segundo en el reporte de muertes, detrás de América, con 1.994.126, para una letalidad de 0,92%, la cual es más bajo que la media mundial de 1,16%. En el contexto mundial Europa abarca el 40% de los casos del total acumulado de casos del mundo de 543.374.255 casos. Con respecto a las muertes de 1.994.126 eran el 31,6% de total de los 6.318.385 fallecimientos al 05/06/2022.

Datos de COVID-19 por países en Europa al 05/06/2022

Los datos del cuadro 2, sobre la COVID-19 en Europa por naciones, indican que el país con más casos confirmados por la COVID-19 al 05/06/2022, fue Francia con 29.738.170 casos, seguidos de Alemania con 26.360.953, Reino Unido con 22.486.997 e Italia con 17.421.410 casos y Rusia con 18.067.947.

El país con más muertes fue Rusia con 371.464, seguido por Reino Unido, Italia, Francia y Alemania con 179.322, 166.697, 149.424, 139.091, respectivamente.

En el siguiente punto se abordan los datos más relevantes de la COVID-19 en Europa al 05/06/2022.

Datos relevantes de la COVID en Europa

Los países con menor y mayor cobertura de vacunación completa son: Bosnia y Herzegovina (25,77%), Rumania (26,68), Ucrania (30,59%), Georgia (33,89%) y Macedonia (40,46%) como los de menor cobertura. Por el contrario, los países con mayor cobertura son: Malta (90,91%), Portugal (86,09%), España (85,60%), Dinamarca (82,10%) e Italia (80,92%).

Los países con las cinco mayores tasas de letalidad fueron: Bosnia y Herzegovina (4,18%), Bulgaria (3,19%), Macedonia (2,97%), Rumania (2,84%) y Hungría (2,43%). Por otro lado, las naciones con más muertes/millón de hab, fueron: Gibraltar con 7.639,96, Bulgaria 5.370,89, Bosnia y Herzegovina con 4.821,22, Hungría con 4.779,37 y Georgia con 4.585,63.

Análisis e importancia de los valores “r” de los avances de la vacunación completa con las letalidades y las muertes/millón de hab

Los valores de correlación lineal al 95% de confianza entre la vacunación completa de la COVID-19 contra las letalidades y muertes/millón de hab, de los 47 países estudiados, con el objetivo principal de este estudio porque nos permite abordar el impacto de la vacunación sobre las muertes por COVID-19. En el caso de Europa, según el Centro de Documentación Europea de Alemania (18) es el continente con mayor promedio de vacunación completa en el mundo. Los valores “r” con la letalidad fue de -0,61, es decir una asociación inversa fuerte con la vacunación completa y moderadamente inversa con las muertes por COVID-19/millón de hab.

Comparación de colores “r” entre vacunación completa contra la COVID-19 versus la letalidad y muertes/millón de hab en los cinco continentes

Con excepción del continente americano, los otros cuatro continentes: Europa, Asia, Oceanía y África evidencian una asociación inversa entre la vacunación completa contra las tasas de letalidad. Además, a nivel mundial, también se observa una moderada asociación inversa entre ambas variables.

Con respecto a la vacunación completa contra las muertes/millón de hab, en Europa y Oceanía la asociación entre ambas variables es inversa, con una fuerza moderada. En Asia, también la asociación es inversa, pero despreciable de -0,08.

No obstante, a nivel mundial la relación entre ambas variables fue positiva con valor “r” de 0,30 (calificada como moderada).

Conclusiones

El continente europeo al 05/06/2022 era el menos desigual en los avances de la vacunación completa. No obstante, entre los datos relevantes de este estudio se reportaron avances bajos en la vacunación en: Bosnia y Herzegovina (25,77%), Rumania (26,68%), Ucrania (30,59%), Georgia (33,89%) y Macedonia (40,46%).

Debido a la menor desigualdad con respecto a los otros continentes, los valores “r” de las correlaciones lineales al 95%, entre la vacunación completa con la letalidad y con las muertes de COVID-19/millón de hab, la asociación entre las variables fueron inversas o negativas. Es decir, a mayor vacunación completa menos mortalidad por COVID-19 en Europa.

Algunos países con más muertes de la COVID-19/millón de hab, y mayores letalidades coinciden con los menores avances en la vacunación completa como: Bosnia y Herzegovina, Gibraltar, Bulgaria, Hungría y Georgia, entre otros.

Recomendaciones

Los resultados de este estudio realizado en tiempo real, con corte al 05/06/2022 sugiere que se debe brindar continuidad a la sindemia-pandemia de la COVID-19, para elaborar investigaciones más detalladas al final de la crisis sanitaria, para valorar el número de muertes por la COVID-19, en personas sin vacunación, vacunación completa con dos dosis y con los refuerzos de la tercera, cuarta y hasta más allá de la quinta dosis. Esta recomendación es aplicable a los otros estudios elaborados en los otros cuatro continentes y también a nivel global.

Referencias

- [1] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Europa*. En línea. <https://es.wikipedia.org/wiki/Europa>
- [2] Díaz Arias, David (2005) (1997). *Un mundo dividido, Las rutas históricas de la globalización*. San José. Universidad de Costa Rica. P.12.ISBN-978-8-977-67821-4-OCLC156908139. Consultado el 4 de mayo de 2016.
- [3] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Disolución de la Unión Soviética*. En línea. https://es.wikipedia.org/wiki/Disoluci%C3%B3n_de_la_Uni%C3%B3n_Sovi%C3%A9tica
- [4] Fernando Cavazos. *Línea tiempo Colonización*. En línea. <https://www.timetoast.com/timelines/linea-tiempo-colonizacion>
- [5] Folguera Pilar. *Europa (1945-2021): fortalezas y debilidades de un proyecto global*. ISBN:9788413571461374 y ISBN Digital:9788413576794. En línea. <https://www.sintesis.com/temas%20de%20historia%20contempor%C3%A1nea-310/europa%20%2819452021%29%3A%20fortalezas%20y%20debilidades%20de%20un%20proyecto%20global-ebook-2972.html>
- [6] Unión Sindical Obrera. *La desigualdad en la riqueza de las regiones en Europa se amplía*. En línea. <https://www.uso.es/la-desigualdad-en-la-riqueza-de-las-regiones-en-europa-se-amplia/>
- [7] UE. *Apoyo a la salud pública en Europa*. En línea. https://europeanunion.europa.eu/priorities-and-actions/actions/topic/health_es#:~:text=Apoyo%20a%20la%20salud%20p%C3%BAblica%20en%20Europa&text=La%20pol%C3%ADtica%20de%20salud%20de.un%20pa%C3%ADs%20de%20la%20UE.
- [8] Reynaldo Nuncio. *Sindemia: Covid-19*. En línea. <https://www.amazon.com/Sindemia-COVID-19-Spanish-Reynaldo-Nuncio/dp/B08PJKJ9Q8>
- [9] Diario El Comercio, Ed (20 de enero 2020) “China confirma que la neumonía de Wuhan puede transmitirse a humanos. EFE. Consultado el 6 de diciembre de 2021.
- [10] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Pandemia de Covid-19*. En línea. https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19#:~:text=Diagnosticados%20en%20un%20principio%20como.denomin%C3%B3%20al%20principio%202019%2DnCoV.
- [11] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Pandemia de Covid-19 en Europa*. En línea. https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19_en_Europa
- [12] Abigail Orús. Covid-19: Casos confirmados a nivel mundial por continentes en 2022/Statista. En línea. <https://es.statista.com/estadisticas/1107712/covid19-casos-confirmados-a-nivel-mundial-por-region/>
- [13] Abigail Orús. Covid-19: número de muertes a nivel mundial por continentes en 2022. En línea. <https://es.statista.com/estadisticas/1107719/covid19-numero-de-muertes-a-nivel-mundial-por-region/>
- [14] Rafa de Miguel. *Una mujer de 90 años la primera persona en recibir la vacuna Pfizer contra el coronavirus tras los ensayos*. El País. En línea. <https://elpais.com/sociedad/2020-12-08/una-mujer-de-90-anos-la-primera-persona-en-recibir-la-vacuna-de-pfizer-contra-el-coronavirus.html>
- [15] Datosmacro: Covid-19. *Covid-19-Crisis de coronavirus*. En línea. <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus>
- [16] Datosmacro: vacunación. *Covid-19-Vacunas administradas 2022/datosmacro.com*. En línea. <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus-vacuna>
- [17] DA. Mora-Alvarado.2022. *Sindemia de la Covid-19 en el mundo*. En línea. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/6062
- [18] CDE. *Evolución de hospitalizaciones y vacunación Covid-19 en Europa*. En línea. <https://www.cde.ual.es/evolucion-vacunacion-covid-19-en-europa/>