



Mortalidad antes y después de la vacunación de COVID-19 del 2020-2021

Mortality before and after COVID-19 vaccination during 2020-2021



Recibido
11/02/2024

Corregido
19/03/2024

Aceptado
20/03/2024

¹ Dra. Keila Grisel Ramos Morán

Investigadora independiente, Copán, Honduras

 <https://orcid.org/0009-0008-7149-2539>

² Dra. Marillyn Valeria Fuentes Madrid

Investigadora independiente, Copán, Honduras

 <https://orcid.org/0009-0006-0670-1635>

RESUMEN

Este artículo de publicación presenta una investigación sobre el impacto de la vacunación para la disminución de la mortalidad y la positividad de casos de COVID-19 en Honduras. Se recopilieron datos de hospitales y centros de salud en la Región Metropolitana de San Pedro Sula y la región de salud departamental de Copán. Se analizó un total de 123 148 muestras, de las cuales 47 578 fueron positivas, con una positividad del 38.63%. Se registraron 1827 fallecimientos en ambos lugares. Además, se observó una reducción en el número de muertes en los meses de octubre y noviembre, debido a la participación en el proceso de vacunación. Se destaca la importancia de que las personas que aún no se han vacunado lo hagan.

PALABRAS CLAVE: COVID-19; región; positividad; fallecimiento; comparación.

ABSTRACT

This publication article presents research on the impact of vaccination on the reduction of mortality and positivity of COVID-19 cases in Honduras. Data were collected from hospitals and healthcare centers in the Metropolitan Region of San Pedro Sula and the Copán Departmental Health Region. A total of 123,148 samples were analyzed, of which 47,578 were positive, with a positivity rate of 38.63%. There were 1,827 deaths recorded in both locations. Additionally, a reduction in the number of deaths was observed in the months of October and November due to participation in the vaccination process. The importance of unvaccinated individuals getting vaccinated is emphasized.

KEYWORDS: COVID-19; region; positivity; death; comparison.

¹ Médica general, graduada de la Universidad Católica de Honduras (UNICAH). Correo: rkeila92@gmail.com

² Médica general, graduada de la Universidad Católica de Honduras (UNICAH). Correo: marillynfuentes18@gmail.com



INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, Honduras y el mundo se han enfrentado a una problemática de salud sin precedentes causada por la aparición del coronavirus, una enfermedad que ha cambiado nuestras vidas y ha tenido un impacto significativo en diversos aspectos. La COVID-19, también conocida como enfermedad por el nuevo coronavirus, es causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). Este virus, con una forma redonda u ovalada y una estructura en forma de barra en su superficie, fue identificado por primera vez en Wuhan, China, en diciembre de 2019 (1,3,5).

La rápida propagación de la enfermedad llevó a que la Organización Mundial de la Salud la declarara una emergencia sanitaria de preocupación internacional, y posteriormente la reconociera como una pandemia en marzo de 2020 (25). En Honduras, los primeros casos se registraron en marzo de ese mismo año, con dos compatriotas que ingresaron al país desde el extranjero (2).

Hasta enero de 2022, a nivel mundial se han reportado más de 307 millones de casos y 5.49 millones de muertes, mientras que en Honduras se han registrado 381 284 casos positivos, 126 810 recuperados y 10 444 fallecimientos. A pesar de la disponibilidad de vacunas, la aceptación de la vacunación en la población hondureña ha sido desigual debido a la difusión de teorías falsas (4).

No obstante, se ha observado una reducción en hospitalizaciones y muertes relacionadas tras la aplicación de diferentes vacunas. Hasta enero de 2022, se han administrado más de 9 561 765 dosis en Honduras, excluyendo a las personas en el extranjero y a los menores de 12 años (6,8).

Aunque persisten desafíos para lograr una cobertura vacunal amplia, es importante

analizar y comparar el impacto de la vacunación en la disminución de hospitalizaciones y muertes debido a la COVID-19 (7).

GENERALIDADES

En diciembre de 2019 se reportó una serie de casos de pacientes hospitalizados con una enfermedad nueva caracterizada por neumonía e insuficiencia respiratoria, a causa de un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), en la provincia de Hubei, China. El 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud nombró este agente etiológico como COVID-19 (Coronavirus Disease, 2019) (24).

Posteriormente, y a pesar de las extensas medidas de contención, la enfermedad ha continuado avanzando hasta afectar al resto de los países de Asia, Medio Oriente y Europa. El 11 de marzo, la COVID-19 fue declarada como pandemia en una rueda de prensa mundial por Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la Organización Mundial de la Salud (10,11).

Actualmente, el virus SARS-CoV-2 sigue en circulación y no para de evolucionar. Estos cambios genéticos y antigénicos provocan alteraciones importantes en la proteína S del virus.

Las vacunas monovalentes XBB.1.5 dan lugar a la producción de anticuerpos neutralizantes que presentan una amplia reactividad cruzada contra variantes en circulación del virus.

- El grupo recomienda que, teniendo en cuenta la evolución actual del SARS-CoV-2 y la amplitud de la respuesta inmunitaria contra las variantes circulantes que se obtiene con las vacunas monovalentes XBB.1.5, se mantenga la composición antigénica actual de las vacunas anti-COVID-19, es

decir, que se siga usando una vacuna monovalente XBB.1.5 (13,14).

- A fecha del 02 de diciembre de 2023, el 73% de las secuencias genéticas disponibles en la iniciativa GISAID era de linajes descendientes de la variante XBB (que incluyen el XBB.1.5, el XBB.1.16, el EG.5, el HK.3 y el HV.1); no obstante, esta proporción se ha ido reduciendo desde entonces. La subvariante de interés BA.2.86 del SARS-CoV-2 (en inglés), cuya muestra más antigua se recogió en julio de 2023, tiene 36 modificaciones en aminoácidos con respecto a la subvariante XBB.1.5, algunas de ellas en sitios antigénicos importantes de la proteína S. Para el 02 de diciembre de 2023, la subvariante BA.2.86 y sus linajes descendientes, incluido el JN.1, representaban el 17% de las secuencias disponibles en la GISAID, más de la mitad de las cuales eran de JN.1 (15,17,21).
- Es difícil predecir cuánto tiempo más durará la presente pandemia a nivel global, pero con el uso estratégico de las vacunas podrían verse el inicio de su control durante la segunda mitad del próximo año. A diferencia de las pasadas pandemias de influenza, que rápidamente se extendían en la población, la COVID-19 se manifiesta como brotes sucesivos que tienden a reaparecer mientras exista una población susceptible (22). Dejar que la pandemia siga su curso natural hasta que se establezca inmunidad de rebaño es aceptar una derrota con su consiguiente costo de enfermedad y muerte. La única estrategia aceptable para controlar la pandemia es utilizar de una manera racional, una combinación de todas intervenciones dirigidas a interrumpir la cadena de transmisión del virus,

incluyendo el uso constante y en gran escala de medidas de aislamiento social, intervenciones no farmacológicas. Y ahora que se tiene evidencia de la eficacia protectora de varias vacunas, la vacunación debe constituirse en una de las más importantes intervenciones para controlar la pandemia.

MÉTODO

Diseño del estudio

Se llevó a cabo un diseño de estudio comparativo retrospectivo para analizar la mortalidad antes y después de la vacunación contra la COVID-19 en el periodo 2020-2021. Se compararon los datos de mortalidad antes de la implementación de la vacunación con los datos de mortalidad posteriores a la vacunación.

Población de estudio

La población de estudio estuvo compuesta por individuos que se encontraban en el grupo objetivo para la vacunación contra la COVID-19 durante el periodo de estudio.

Recolección de datos

Se recopilaron datos de mortalidad y datos de vacunación de fuentes confiables y pertinentes. Los datos de mortalidad se obtuvieron de registros oficiales de defunciones, mientras que los datos de vacunación se obtuvieron de registros de vacunación y bases de datos de salud. Se garantizó la confidencialidad y privacidad de los datos de los participantes.

Variables de estudio

Se identificaron y registraron las variables relevantes para el análisis, incluyendo características demográficas (edad, sexo, ubicación geográfica, etc.), fecha de vacunación, fecha de defunción y causa de la muerte. Estas variables se utilizaron para comparar la mortalidad antes y después de la vacunación.

Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico para comparar la mortalidad antes y después de la vacunación. Se utilizaron medidas descriptivas como tasas de mortalidad, promedios y porcentajes.

Consideraciones éticas

Se siguieron los principios éticos y las regulaciones de protección de datos vigentes. Se garantizaron la confidencialidad y el anonimato de los participantes al analizar y presentar los datos.

Limitaciones del estudio

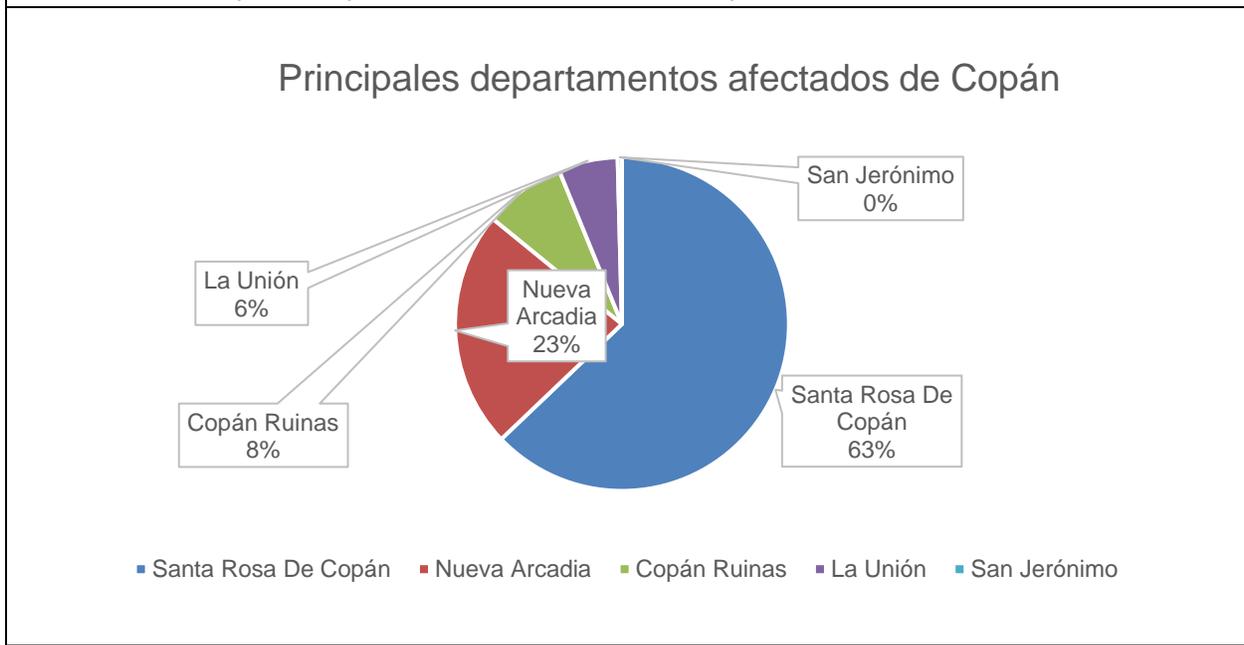
Se identificaron y discutieron las limitaciones del estudio, como posibles sesgos o errores en la recopilación de datos, limitaciones en la disponibilidad de datos históricos y la posibilidad de factores de confusión no controlados.

RESULTADOS

Caso N° 1. Casos positivos por municipio en el departamento de Copán

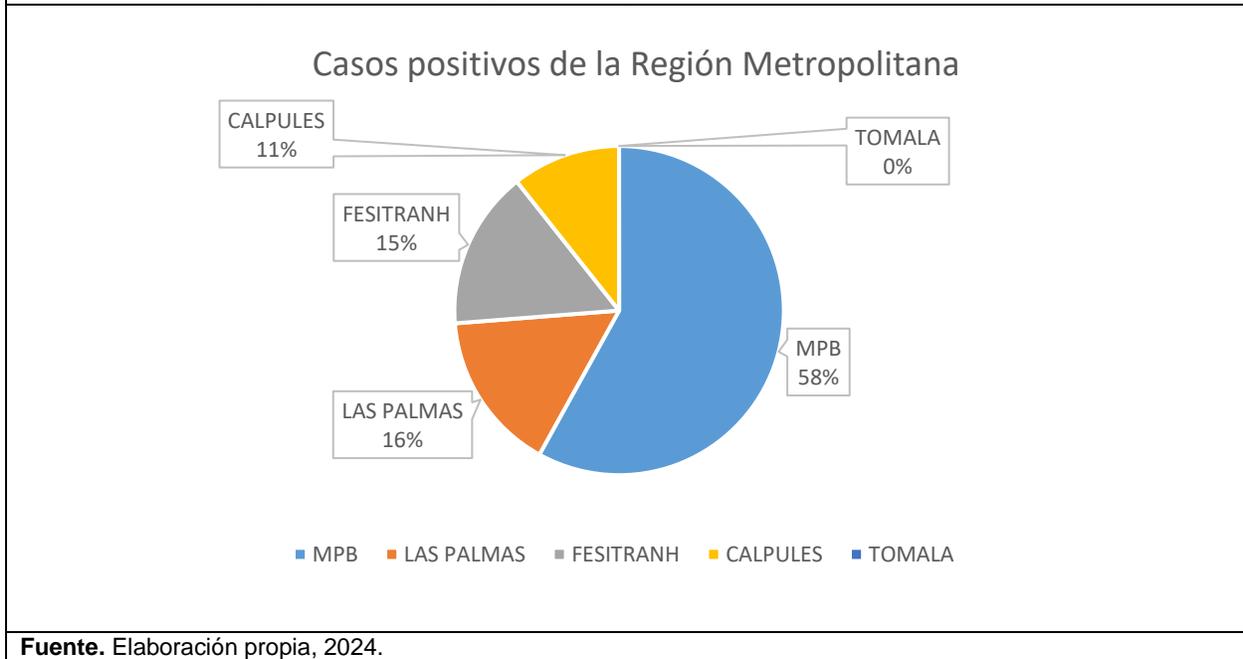
De 32 688 muestras procesadas, dieron como positivas 8383, lo cual representa un 43.32% de positividad. Estas fueron tomadas de los distintos municipios de Copán, teniendo Santa Rosa de Copán el mayor número de casos registrados, con un total de 1398 casos positivos, los cuales son

Gráfico 1. Principales departamentos afectados de Copán



Fuente. Elaboración propia, 2024.

Gráfico 2. Casos positivos de la Región Metropolitana



el 45.56% del gran total; y San Jerónimo el menor número de casos, reportando solo 25 casos, siendo el 0.30%. Estas muestras fueron tomadas de marzo de 2020 al mes de noviembre de 2021 (ver gráfico 1).

Caso N° 2. Casos positivos de los establecimientos de salud de la región metropolitana de San Pedro Sula

Según datos acumulados del 17 de marzo 2020 al 20 de noviembre 2021, se tiene un total de casos positivos de 21 290. El establecimiento de MPB presenta el mayor número de casos positivos, con un total de 8205, que corresponde a un 38.54% del gran total, y Tomalá el menor reporte, de un solo caso, con 0.001% (ver gráfico 2).

Caso N° 3. Fallecimientos de los diferentes hospitales de San Pedro Sula

Del 1º de enero al 20 de noviembre de 2021 se tomaron 54 211 muestras, de las cuales fueron positivas 21 290, habiendo un

39.27% de positividad; por lo tanto, son 32 921 muestras negativas. Se recuperaron 4294 personas, pero fallecieron 818 personas entre todos los hospitales. Un 0.83% fue el porcentaje de personas que murieron entre los casos que salieron positivos. En el Hospital Mario Catarino Rivas se presentó el mayor número de fallecidos, 332 el 42.67%, y el menor número entre la Clínica Privada Hospital Escuela Universitario y el Hospital de Progreso, donde hay una muerte en cada uno de estos, el 0.12% del total (ver gráfico 3).

También se tomaron en cuenta datos estadísticos de otros sitios como: Hospital María, donde se reportan dos fallecimientos; Hospital Regional Occidente, con dos fallecidos; Hospital Santa Bárbara Integrado, con dos fallecidos; Hospital Escuela Universitario, con un fallecido; y Hospital Progreso, con un fallecido (ver gráfico 4).

Gráfico 3. Porcentaje de fallecimiento por institución hospitalaria

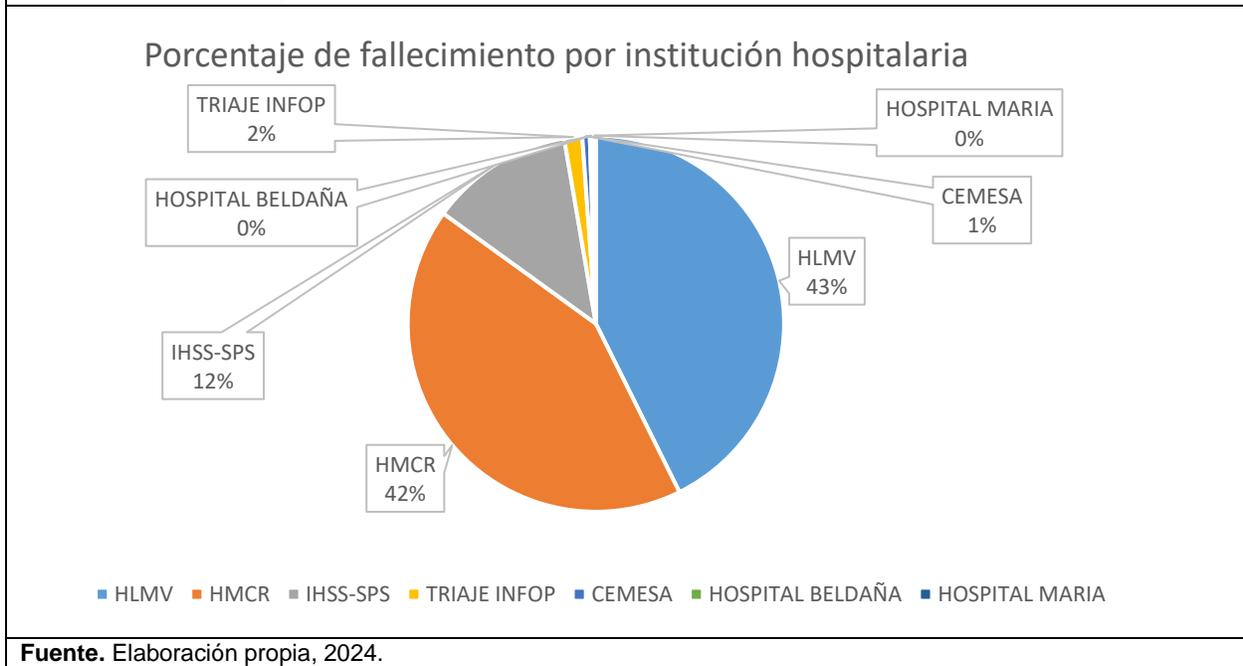
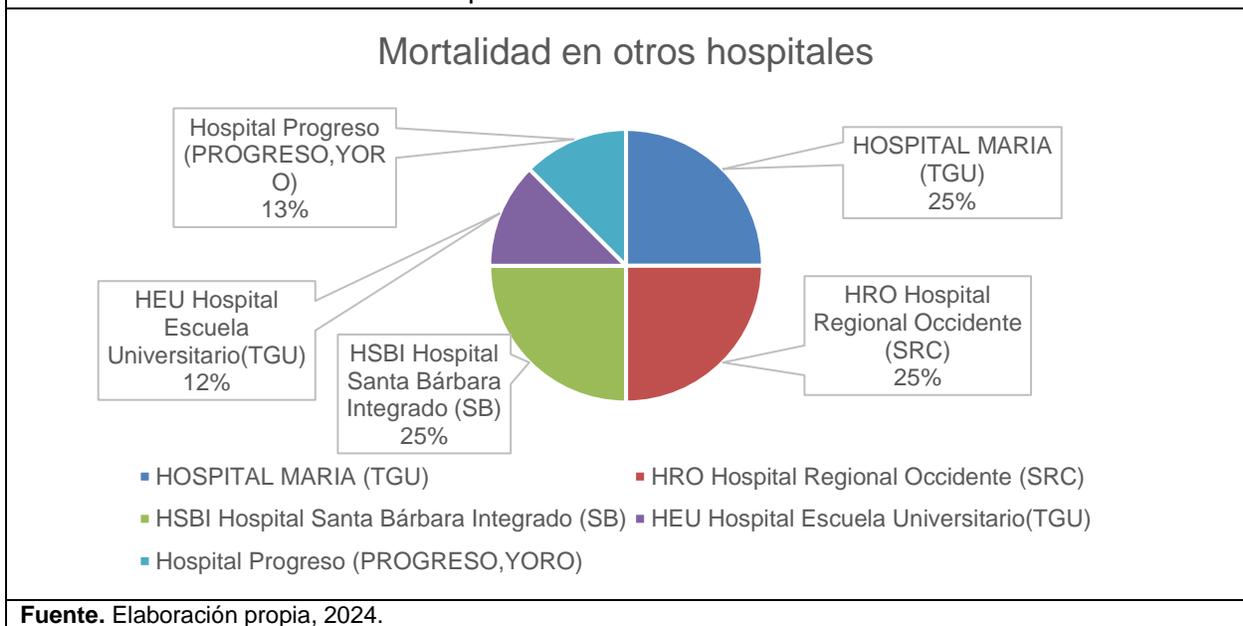


Gráfico 4. Mortalidad en otros hospitales



Caso N° 4. Casos positivos de COVID-19 por mes en la región de Copán

De marzo de 2020 al mes de noviembre de 2021 se tomaron 32 668 muestras, de las cuales salieron positivas 8 383 muestras, siendo la sumatoria de cada municipio de

Copán dividida entre cada mes. El mayor número de casos positivos se registró en el mes de octubre de 2020, con un total de 1128 casos positivos registrados, siendo el 13.46% de los casos; y el menor número de casos fue en marzo de 2020, un caso, el 0.01%.

Se tomó como rango de junio a noviembre para comparar los casos de estos dos años de pandemia. En el 2020 hubo un total de 2937(49.92%), y en el 2021 un total de 2946 (50.08%), dando un estimado similar de casos en ambos años (ver tabla 1).

Se comparó también en cada mes el número de casos entre 2020 y 2021, y este fue el resultado: en 2020 hubo un total de 3174

casos, y en el 2021 se reportaron 5209, encontrándose mayormente en 2021 (ver gráfico 5).

Caso N° 5. Casos positivos y fallecimientos por mes en SPS

Tabla 1. Casos positivos por mes		
Mes	Positivos	Porcentaje
mar-20	1	0.01
abr-20	3	0.04
may-20	35	0.42
jun-20	170	2.03
jul-20	296	3.53
ago-20	260	3.10
sep-20	708	8.45
oct-20	1128	13.46
nov-20	375	4.47
dic-20	198	2.36
ene-21	567	6.76
feb-21	304	3.63
mar-21	208	2.48
abr-21	550	6.56
may-21	634	7.56
jun-21	592	7.06
jul-21	459	5.48
ago-21	836	9.97
sep-21	749	8.93
oct-21	181	2.16
nov-21	129	1.54
Total	8383	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Gráfico 5. Total de casos reportados en 2020-2021

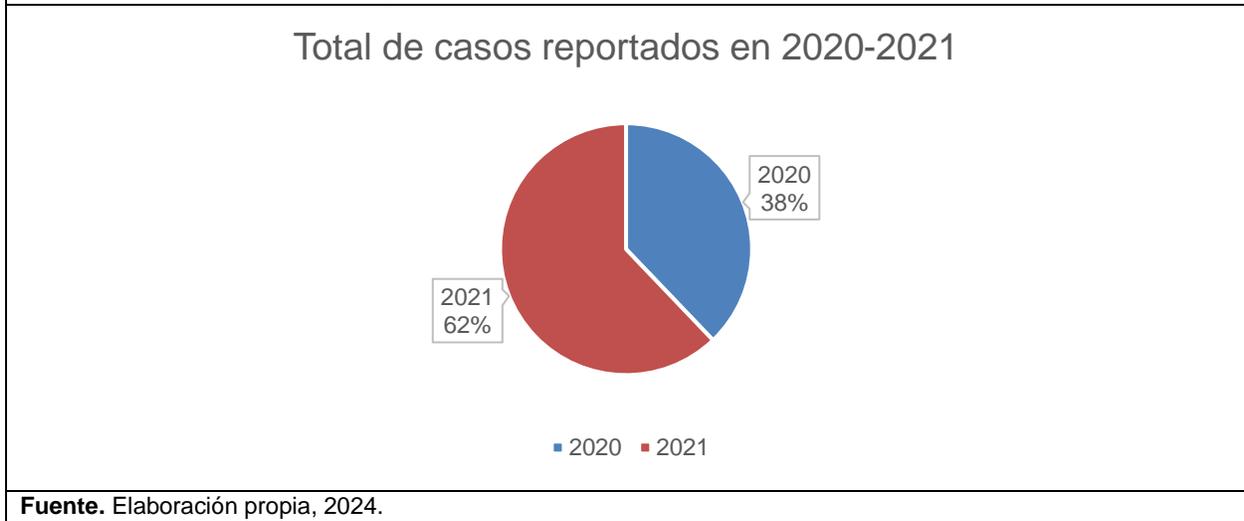


Tabla 2. Casos positivos y fallecimientos por mes en SPS

Meses	Casos positivos	Fallecidos	Mortalidad %
Enero	2033	197	0.96%
Febrero	1255	109	8.69%
Marzo	1696	179	10.55%
Abril	1209	45	3.72%
Mayo	783	47	6%
Junio	767	54	7.04%
Julio	1129	69	6.11%
Agosto	2125	108	5.08%
Septiembre	2201	76	3.45%
Octubre	599	21	3.51%
Noviembre	74	2	2.70%
Total	13871	907	6.54%

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Modelo y cuadro representativo de los casos positivos y número de fallecidos por semana y meses con su debido porcentaje desde la primera semana de enero 2021, hasta la semana 46 del mes de noviembre del año

2021, en San Pedro Sula.

Se presenta, con un número mayor de casos positivos de 818, la cuarta semana del mes de enero, y un número de 44 fallecidos.

Al paso de los meses, en la doceava semana del mes de marzo, se registraron 530 casos positivos, y lamentablemente se reportaron 122 muertes por COVID-19.

El reporte final de la semana 46 indica que el número de casos positivos fue de 23 personas, y una sola defunción.

Ahora bien, según el estudio de la primera semana del mes de enero 2021 a la semana 46 de noviembre 2021, se tiene un total 13 781 casos positivos y un total de 907 muertes (ver tabla 2).

CONCLUSIONES

En cuanto a las muestras procesadas en ambas regiones, tanto de Copán, Hospitales y centros de salud de San Pedro Sula, se procesaron 123 148 muestras, de las cuales 47 578 fueron positivas, dando una positividad del 38.63%; y 75 570 casos fueron negativos, dando una negatividad del

61.37%. Hay un total de 1827 fallecidos entre ambos lugares.

En cuanto a comparación, un 51% fueron hombres, siendo el mayor número de casos presentado entre los 30 a 39 años, quienes dieron positivo; y un 49% fueron mujeres, con mayor número entre las edades de 20 a 29 años, según datos de la Región Metropolitana de San Pedro Sula, habiendo mayormente infectados en el sexo masculino.

El 26.55% de las muestras se procesaron en la región de salud departamental de Copán, y el 73.45% se procesaron en la región metropolitana de salud de San Pedro Sula. El 17.62% de los casos positivos fueron en la región de salud departamental de Copán, y el 82.38% en la región metropolitana de salud de San Pedro Sula.

De los 1827 reportados como fallecidos en ambas regiones, el 21.45% pertenece a la región de salud departamental de Copán, y el 78.55% en la región metropolitana de

Tabla 3. Cantidad de fallecidos	
Mes	Cantidad
Enero	1203
Febrero	1056
Marzo	1102
Abril	1452
Mayo	1593
Junio	1280
Julio	1563
Agosto	1681
Septiembre	1630
Octubre	830
1 al 16 de noviembre	398

Fuente. Elaboración propia, 2024.

salud de San Pedro Sula, dando como resultado una mortalidad del 1.48%.

Se investigó con la Asociación de Funerarias en Honduras, los cuales reportaron en el 2020 un total de 7620 fallecimientos (35.59%), y en el 2021 una suma de 13 788 fallecidos (64.41%) (ver tabla 3).

El mayor número de muertes reportadas en las funerarias se ha dado en el mes de agosto del 2021, y se ha visto una reducción considerable entre octubre y noviembre, debido a que las personas han tomado la decisión de asistir al proceso de vacunación; por lo cual se les invita a las personas que no lo han realizado aun, a que lo hagan.

REFERENCIAS

1. La Secretaría de Salud confirma los dos primeros casos de COVID-19 en el territorio hondureño. UNICEF [Internet]. 11 de marzo, 2020 [citado el 11 de enero, 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.org/honduras/comunicado-s-prensa/la-secretar%C3%ADa-de-salud-confirma-los-dos-primeros-casos-de-covid-19-en-el>
2. Alvarado-Socarras JL, Vesga-Varela AL, Quintero-Lesmes DC, Fama-Pereira MM, Serrano-Diaz NC, Vasco M, Carballo-Zarate V, Zambrano LI, Paniz-Mondolfi A, Rodriguez-Morales AJ. Perception of COVID-19 Vaccination Amongst Physicians in Colombia. *Vaccines (Basel)*. Mar 19, 2021;9(3):287. DOI: 10.3390/vaccines9030287. PMID: 33808918; PMCID: PMC8003713.
3. Canales Beltrán MT, Valdez PR, Pugliese F, Castagna R, Huespe IA, Boietti B, Pollan JA, Funke N, Leiding B, Gómez-Varela D. Development and evaluation of a machine learning-based in-hospital COVID-19 disease outcome predictor (CODOP): A multicontinental retrospective study. *Elife*. May 17, 2022;11:e75985. DOI: 10.7554/eLife.75985. PMID: 35579324; PMCID: PMC9129872.
4. Tavares-Da-Silva F, Whittington A, Chicz RM, Gurunathan S, Savarino S, Sridhar S; VAT00002 booster cohorts study team. Safety and immunogenicity of a variant-adapted SARS-CoV-2 recombinant protein vaccine with AS03 adjuvant as a booster in adults primed with authorized vaccines: a phase 3, parallel-group study. *EClinicalMedicine*. Jul 22, 2023;62:102109. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102109. PMID: 37533419; PMCID: PMC10391925.
5. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Rev haban cienc méd [Internet]*. 2020 [citado el 12 de enero, 2022]; 19(2):e_3254. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
6. Ramírez C, Herrera Paz EF, Gómez Ventura S, Rodríguez G, Linarez N, Durón RM. Dealing with perceptions related to thrombosis and COVID-19 vaccines. *Rev Panam Salud Publica*. Jul 08, 2021;45:e45. DOI: 10.26633/RPSP.2021.45. PMID: 34249121; PMCID: PMC8260884.
7. Ávila-Agüero ML, Ospina-Henao S, Pirez MC, Gentile Á, Araya S, Brea J, Mendoza L, Falleiros-Arlant LH. Latin American forum on immunization services during the COVID-19 pandemic. *Expert Rev Vaccines*. Mar, 2021;20(3):231-234. DOI: 10.1080/14760584.2021.1886930. Epub 2021 Feb 20. PMID: 33554682.
8. Savarino S, Sridhar S; VAT00008 study team. Efficacy of a monovalent (D614) SARS-CoV-2 recombinant protein vaccine with AS03 adjuvant in adults: a phase 3, multi-country study. *EClinicalMedicine*. Sep 12, 2023;64:102168. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102168. PMID: 37936652; PMCID: PMC10626161.
9. Reyes EB, Saldarriaga C, Schwartzmann P, Sim Kheng Leng D, Trivi M, Yotov YT, Zieroth S. OPTIMIZE Heart Failure Care program coordinators. The impact of the COVID-19 pandemic on heart failure management: Global experience of the OPTIMIZE Heart Failure Care network. *Int J Cardiol*. Sep 15, 2022;363:240-246. DOI:

- 10.1016/j.ijcard.2022.06.022. Epub 2022 Jun 22. PMID: 35750302; PMCID: PMC9217066.
10. Rodríguez-Morales AJ, Lopez-Echeverri MC, Perez-Raga MF, Quintero-Romero V, Gonzales-Zamora JA, Ulloa-Gutiérrez R. The global challenges of the long COVID-19 in adults and children. *Travel Med Infect Dis.* Jul-Aug, 2023;54:102606. DOI: 10.1016/j.tmaid.2023.102606. Epub 2023 Jun 8. PMID: 37295581; PMCID: PMC10247301.
11. Honduras recibe las primeras vacunas COVID-19 a través del Mecanismo COVAX. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 16 de marzo, 2021 [citado el 12 de enero, 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.org/honduras/comunicado-s-prensa/la-secretar%C3%ADa-de-salud-confirma-los-dos-primeros-casos-de-covid-19-en-el>
12. Honduras ha aplicado más de siete millones de vacunas contra el Covid-19. [Internet]. 18 de noviembre, 2021 [citado el 12 de enero, 2022]. Disponible en: <https://www.salud.gob.hn/site/index.php/component/k2/item/2447-honduras-ha-aplicado-mas-de-siete-millones-de-vacunas-contra-el-covid-19>
13. Muestras, positividad, mortalidad de hospitales, centros de salud y por semanas. La Gran Central Metropolitana San Pedro Sula [Investigación]. 1º de enero a noviembre de 2021.
14. Diazgranados CA, Savarino S. Safety and immunogenicity of an AS03-adjuvanted SARS-CoV-2 recombinant protein vaccine (CoV2 preS dTM) in healthy adults: interim findings from a phase 2, randomised, dose-finding, multicentre study. *Lancet Infect Dis.* May, 2022;22(5):636-648. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00764-7. Epub 2022 Jan 25. PMID: 35090638; PMCID: PMC8789245.
15. Muestras, positividad, mortalidad de municipios y por meses. La Región de Salud Departamental de Copán [Investigación]. Marzo de 2020 a noviembre de 2021.
16. Pedraza L, Villela R, Kamatgi V, Cocuzzo K, Correa R, Lisigurski MZ. The Impact of COVID-19 in the Latinx Community. *HCA Healthc J Med.* Jun 28, 2022;3(3):97-104. DOI: 10.36518/2689-0216.1387. PMID: 37424622; PMCID: PMC10324846.
17. Caycho-Rodríguez T, Tomás JM, Yupanqui-Lorenzo DE, Valencia PD, Carbajal-León C, Vilca LW, Ventura-León J, Vergara I, Vega D, Shulmeyer MK, Barria-Asenjo NA, Urrutia Rios HT, Lira Lira AE. Relationship Between Fear of COVID-19, Conspiracy Beliefs About Vaccines and Intention to Vaccinate Against COVID-19: A Cross-National Indirect Effect Model in 13 Latin American Countries. *Eval Health Prof.* Dec, 2023;46(4):371-383. DOI: 10.1177/01632787231186621. Epub 2023 Jul 13. PMID: 37439361; PMCID: PMC10345832.
18. Jiménez Quinteros M, Enriquez Navas M, Arroba R. Innovation and immunization program management: traceability and quality in Latin America and the Caribbean, laying the groundwork for a regional action plan. *Expert Rev Vaccines.* Aug, 2022;21(8):1023-1028. DOI: 10.1080/14760584.2022.2077195. Epub 2022 May 18. PMID: 35549597.
19. Llao AF, Williams ML, Tejada CE. National vaccine coverage trends and funding in Latin America and the Caribbean. *Vaccine.* Jan 08, 2021;39(2):317-323. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.11.059. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33288342.
20. Tapia-Conyer R, Betancourt-Cravioto M, Saucedo-Martínez R, Motta-Murguía L, Gallardo-Rincón H. Strengthening vaccination policies in Latin America: an evidence-based approach. *Vaccine.* Aug 20, 2013;31(37):3826-33. DOI: 10.1016/j.vaccine.2012.12.062. Epub 2013 Jan 25. PMID: 23357196.
21. Ronksley P, Scory T, Weaver R, Lunney M, Rodin R, Tonelli M. The impact of vaccination status on importation of COVID-19 among international travellers. *Can Commun Dis Rep.* Nov 10, 2021;47(11):473-475. DOI: 10.14745/ccdr.v47i11a05. PMID: 34880709; PMCID: PMC8601101.
22. Tampi M, Carrasco-Labra A, O'Brien KK, Velandia-González M, Brignardello-Petersen R. Systematic review on reducing missed opportunities for vaccinations in Latin

America. Rev Panam Salud Publica. Jun 21, 2022;46:e65. DOI: 10.26633/RPSP.2022.65. PMID: 35747470; PMCID: PMC9211032.

- 23.WHO Solidarity Trial Consortium; Pan H, Sinani N, Sterne JAC, Stevanovikj M, Tacconelli E, Tikkinen KAO, Trelle S, Zaid H, Røttingen JA, Swaminathan S. Repurposed Antiviral Drugs for Covid-19 - Interim WHO Solidarity Trial Results. N Engl J Med. Feb 11, 2021;384(6):497-511. DOI: 10.1056/NEJMoa2023184. Epub 2020 Dec 2. PMID: 33264556; PMCID: PMC7727327.