



# Impacto de la COVID-19 durante la pandemia abril 2020 hasta abril 2022 en la población amazónica de Napo – Ecuador

COVID-19's impact during the pandemic from April 2020 to April 2022 in the Amazonian population of Napo – Ecuador

MARÍA CARDOZO<sup>1\*</sup>, MARCO CISNEROS<sup>2\*\*</sup>

## Resumen

Trabajo retrospectivo, descriptivo, longitudinal, unicéntrico sobre los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital José María Velasco Ibarra de la provincia de Napo Ecuador. El objetivo fue determinar la población amazónica afectada por la infección de la COVID-19, durante la pandemia 2020 a 2022, mediante la determinación de variables epidemiológicas y clínicas que englobaron el grado de disfunción pulmonar. En el periodo estudiado, se recibieron un total de 181 pacientes con diagnóstico de la COVID-19, hombres (N= 118) y mujeres (N= 63). De estos pacientes ingresaron 33 indígenas (18,23%), con edad promedio de 60,3 años, con un Pa/Fio<sub>2</sub> promedio al ingreso de 83,3 mmHg. La cantidad de días promedio de hospitalización fue de 9,41 días, la mortalidad ocurrida alcanzó un 41,26% mientras que la mortalidad esperada de acuerdo con los scores de gravedad fueron los siguientes: por la escala de Murray 68,7% y por el score de Apache II 66,7%. Las comorbilidades más frecuentes que se observaron en la población fueron hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus tipo II, insuficiencia renal aguda e hipotiroidismo. Aun cuando las vacunas no impidieron el ingreso de los pacientes, fueron las comorbilidades la causa de deceso en el 37,5% de los pacientes vacunados. Para el cierre de este trabajo en abril 2022 la tasa de ingreso por la COVID-19 disminuyó de manera dramática; posterior a la vacunación masiva solo ingresaron 9 pacientes confirmados. Se concluye que la mortalidad en nuestro centro fue menor a la esperada por los scores de gravedad utilizados.

**Palabras clave:** COVID-19, UCI, población indígena

## Abstract

Retrospective, descriptive, longitudinal, single-center study on patients admitted to the ICU at José María Velasco Ibarra Hospital in the province of Napo, Ecuador. The objective was to determine the Amazonian population affected by the COVID-19 infection, during the 2020 to 2022 pandemic, determining epidemiological and clinical variables that encompassed the degree of pulmonary dysfunction. In the period studied, a total of 181 patients diagnosed with COVID-19 were received, men (N= 118) and women (N= 63). Of these patients, 33 indigenous (18.23%) were admitted, the average age was 60.3 years, with an average Pa/Fio<sub>2</sub> at the admission of 83.3 mmHg. The average number of days of hospitalization was 9.41 days, the mortality reached 41.26% while the expected mortality according to the severity scores was as follows: by the Murray scale 68.7%, and by the Apache II score 66.7%. The most frequent comorbidities in the population were arterial hypertension, obesity, type II diabetes mellitus, acute renal failure (ARF), and hypothyroidism. Even when the vaccines did not prevent the admission of the patients, comorbidities were the cause of death in 37.5% of the vaccinated patients. For the closure of this work in April 2022, the admission rate for COVID-19 decreased dramatically after mass vaccination, only 9 confirmed patients were admitted. It is concluded that mortality in our center was lower than expected due to the severity scores used.

**Keywords:** COVID-19, ICU, Indigenous population

1. Médico Tratante. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad de Tena Provincia de Napo, Ecuador. 2. Médico Residente. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad de Tena Provincia de Napo, Ecuador. Correspondencia: luzthmin@gmail.com

Orcid: [0000-0001-6490-2490\\*](https://orcid.org/0000-0001-6490-2490)

Orcid: [0000-0002-8581-1034\\*\\*](https://orcid.org/0000-0002-8581-1034)

DOI: [10.54305/RFFUCV.2022.85.1-2.13](https://doi.org/10.54305/RFFUCV.2022.85.1-2.13)

Disponible: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ff](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ff)

Recepción: 18/08/2022

Aprobación: 02/11/2022

Rev. Fac. Farmacia 85(1y2): 139-146. 2022

## Introducción

A finales de diciembre del 2019 por primera vez se identificó un nuevo coronavirus como la causa de un grupo de casos de neumonía la cual se propagó rápidamente, seguida de un número creciente de casos en otros países del mundo, a tal punto que en 11 de marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara la COVID-19, (termino designado por la OMS en febrero del mismo año), como pandemia (WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard). Hasta finales de julio del 2022 se han registrado 565.207.160 casos confirmados de la COVID-19 y 6.373.739 muertes notificadas a la OMS, al 19 de julio de 2022 se han administrado un total de 12.219.375.500 dosis de vacunas. El Ecuador, no siendo ajeno a esta realidad global, registra que desde el 3 de enero de 2020 hasta el 22 de julio de 2022 han habido 940.179 casos confirmados de la COVID-19 con 35.781 muertes, en tanto que hasta el 15 de julio de 2022 se han administrado un total de 36.204.111 dosis de vacunas (Ortiz-Prado y col., 2020).

Las comunidades indígenas de todo el mundo comparten características comunes tales como tasas más altas de pobreza extrema, mayor dificultad para el acceso a los servicios de salud, asociadas a la condición de aislamiento voluntario en que habitan algunas comunidades, así como el idioma, lo cual las hacen especialmente vulnerables a la COVID-19 (Gracey y King, 2009). Como un claro indicador, la pandemia de influenza H1N1 de 2009 resultó en una mortalidad entre 3 y 6 veces mayor entre los pueblos indígenas que entre las poblaciones no indígenas de las Américas y el Pacífico (La Ruche y col., 2009).

Sin embargo, en la población de Napo Ecuador desde el inicio de la pandemia se observó una conducta de auto confinamiento por parte de las comunidades indígenas, que fue producto de la desinformación e incertidumbre generalizada causada por las acciones gubernamentales que restringieron la movilización de la población (La Ruche, 2020).

Napo es una de las 24 provincias que tiene el Ecuador y está ubicada en la región oriental o amazónica del país, su capital es la ciudad de Tena, allí está ubicado el Hospital General José María Velasco Ibarra (HJMVI), clasificado como un Hospital tipo II. Napo fue la última provincia del Ecuador en infectarse con los casos de COVID-19, siendo que la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se convirtió en la unidad de referencia regional (Actualización de casos de coronavirus en Ecuador, 2022).

Cabe señalar que en el año 2020, de acuerdo con informes en estudios chinos, se estableció que hasta un 20% de las personas infectadas por COVID-19 requerían ingreso hospitalario, aunque las tasas varían y entre los que están hospitalizados, hasta una cuarta parte necesita ingreso en una UCI, lo que representa aproximadamente del 5% al 8% de la población total infectada (Yang y col., 2020; Guang y col., 2020).

La población que se describirá en el presente estudio se trata de los pacientes que fueron hospitalizados en la UCI del Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad de Tena. Ya que hasta el momento existe una limitada información sobre el efecto que la pandemia por COVID-19 tuvo en la Amazonia en la esfera clínica, así también es limitada la relación de tiempo que abarcan los diferentes estudios en las poblaciones indígenas del Ecuador. En

este escenario el presente estudio buscó mediante la descripción de variables demográficas y clínicas, informar el impacto de la COVID-19 en la población amazónica atendida durante 2 años de pandemia.

## **Materiales y Métodos**

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo, longitudinal, unicéntrico, donde se exponen la población ingresada a la UCI del HJMVI.

Se incluyeron a todos registros clínicos de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos desde abril del 2020 a abril del 2022, con diagnóstico de Insuficiencia respiratoria aguda, secundaria a neumonía por COVID-19, clasificándolos en casos sospechosos aquellos que contaban al menos con prueba rápida de anticuerpos a través del método de inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral y casos confirmados mediante análisis de la reacción de la cadena de polimerasa (PCR), emitidos por el Instituto Nacional de Salud Pública del Ecuador (INSPI).

Esta distribución se realiza geográficamente y da a conocer cuántos pacientes fueron recibidos de otras provincias, ya que aun con nuestras limitaciones hubo pacientes cuya complejidad debían ser manejados en instituciones de mayor resolubilidad, sin embargo, por falta de espacio físico muchos centros hospitalarios de otras provincias solicitaron traslados a nuestro centro.

En cuanto a la población se los clasificó con base en las variables de interés, las cuales fueron número total de pacientes, promedio de edad, sexo, indígenas a aquellos quienes se autoidentificaban como

tal, promedio de días de hospitalización en UCI, mortalidad global, distribución geográfica de ingresos, promedio de relación presión parcial de oxígeno arterial y fracción inspirada de oxígeno ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) como indicador indirecto del nivel de compromiso de la función pulmonar (de Luis Cabezón y col., 2014).

Para efectos de comparación porcentual, se utilizó la escala de Murray, la cual, mediante algunos ítems, clasifica el síndrome de distrés respiratorio en nivel de gravedad. Murray y col., (1988) desarrollaron un sistema de puntuación para establecer la existencia de lesión pulmonar aguda o síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, mediante la evaluación y sumatoria de cuatro variables. La definición completa, de acuerdo con el grupo de trabajo de Murray, requería identificar una causa o factor de riesgo etiológico, diferenciar el cuadro clínico como agudo o crónico y finalmente la aplicación de un puntaje de lesión pulmonar desarrollado a partir de la evaluación de la radiografía de tórax, hipoxemia, presión positiva al final de la espiración (PEEP) y distensibilidad pulmonar. De acuerdo con esta puntuación se puede diferenciar entre lesión pulmonar aguda o síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y de manera indirecta de acuerdo con el puntaje más alto se puede establecer la gravedad del cuadro y su probabilidad de muerte Tabla I (de Luis Cabezón y col., 2014; Villar y col., 2011). Además se utilizó la clasificación fisiológica de enfermedades agudas y crónicas II (APACHE II por sus siglas en inglés) (Kądziołka y col., 2019).

Las condiciones mórbidas previas, son factores de riesgo que empobrecen los pronósticos del paciente, de allí que se tomaron en cuenta al momento del análisis, tales como asma, enfermedad

**Tabla I**  
Puntaje de la escala de Murray\*\*

Radiografía de tórax	Relación Pa/O <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Compliance mL/cmH <sub>2</sub> O	PEEP* cm H <sub>2</sub> O	Puntuación	Mortalidad (%)
Normal	> 300	> 80	< 5	0	0
Un cuadrante	225 – 299	60-79	6 - 8	1	25
Dos cuadrantes	175 – 224	40 – 59	9 - 11	2	50
Tres cuadrantes	100 – 174	20 – 39	12 - 14	3	75
Cuatro cuadrantes	< 100	< 19	> 14	4	80

+ Pa/O<sub>2</sub> Relación entre la presión parcial de oxígeno en sangre arterial y la fracción inspirada de oxígeno.

\* PEEP (por sus siglas en inglés) Presión positiva al final de la espiración. \*\* Murray y col., 1988

Fuente: Luis Cabezón y col. (9)

cardiovascular, enfermedad renal crónica, comorbilidades metabólicas (efecto conjunto de diabetes, hipertensión y obesidad) (Dessie y Zewotir, 2021).

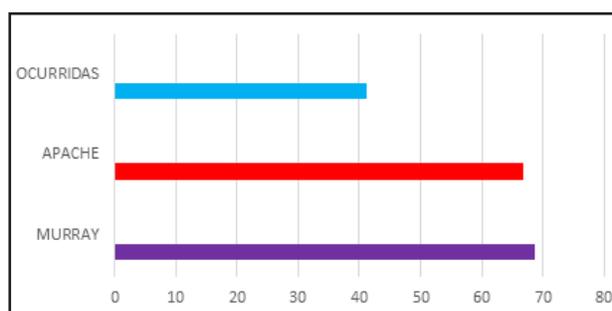
Para finales del año 2021 se logra la vacunación masiva por parte del estado ecuatoriano (WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard), a partir del mes de noviembre ingresan pacientes vacunados a la UCI de allí que se buscó determinar el número de pacientes que aun vacunados requirieron el ingreso a la UCI para su asistencia.

## Resultados

Desde el 26 de abril del 2020 hasta el 30 de abril del 2022, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital José María Velasco Ibarra se recibieron un total neto de 181 pacientes con diagnóstico de COVID-19, de los cuales 118 fueron hombres (64,19%) y 63 fueron mujeres (34,80%), de estos pacientes ingresaron 33 indígenas (18,23%), la edad promedio fue 60,3 años con un Pa/Fio<sub>2</sub> promedio al ingreso de 83,3 mmHg.

La cantidad de días promedio de hospitalización fue de 9,41 días, la mortalidad ocurrida alcanzó un 41,26% mientras que la mortalidad de acuerdo

con las escalas de gravedad fueron los siguientes: por la escala de Murray 68,7%, por el score de Apache 66,7% (Figura 1).

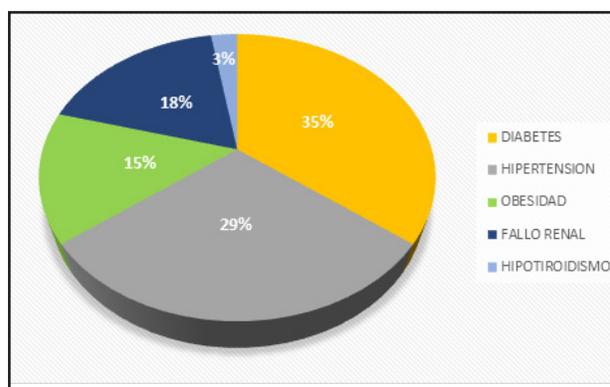


Fuente: Registros clínicos de pacientes

**Figura 1.** Porcentaje de muertes esperadas vs. ocurridas

Los pacientes ingresaron principalmente provenientes de la misma provincia de Napo, sin embargo, por el colapso de otros centros se recibieron pacientes provenientes de otras provincias Chimborazo 12%, Sucumbíos 4%, Orellana 25%, Tungurahua 17%, Pastaza 21%, Pichincha 21%. Un 10,49% de los pacientes (n= 19) requirieron diálisis en un centro fuera del hospital.

Las comorbilidades más frecuentes que se observaron en la población fueron hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus tipo II, insuficiencia renal aguda, hipotiroidismo y en muchos pacientes desnutrición (Figura 2).



Fuente: Registros clínicos de pacientes

**Figura 2.** Comorbilidades de los pacientes ingresados con COVID-19

Al final del año 2021 los ingresos en franca disminución se pudo evidenciar un total de 16 pacientes vacunados, de ellos solo 5 contaban con una dosis, fueron 7 pacientes con dos dosis y con tres dosis fueron 4 pacientes (Tabla II), aun así, las comorbilidades fueron causa de deceso en el 37,5% de los pacientes vacunados.

**Tabla II**

Total de ingresos de pacientes vacunados

Número de dosis	Número de pacientes
1 dosis	5 pacientes
2 dosis	7 pacientes
3 dosis	4 pacientes

Fuente: Registros clínicos de pacientes

## Discusión

Históricamente, la población indígena ha mostrado malos indicadores de salud con altas tasas de morbilidad, discapacidad y mortalidad temprana, las cuales están relacionadas con sus propias condiciones sociales, ambientales, geográficas y culturales (Gracey y King, 2009). No ajenos a esta realidad, cerca del 7% del total de la población del Ecuador está constituida por indígenas, y en la provincia Napo

aproximadamente el 56% de la población está integrado por indígenas (The World Bank, 2022), por lo que en este estudio se analizó las características epidemiológicas y demográficas de un total de 181 pacientes ingresados en la UCI desde el 26 de abril del 2020 hasta el 30 de abril del 2022, de los cuales tan solo 33 (18,23%) eran indígenas, lo cual guarda relación con los datos publicados por Ronquillo de Jesús y col., (2022) reportan en un estudio realizado en Méjico, que el 16,6% del total de los pacientes ingresados en UCI eran indígenas; sin embargo, tomando en cuenta el porcentaje de paciente indígenas diagnosticados con COVID-19 publicado en el estudio epidemiológico realizado en Ecuador por Ortiz-Prado y col., (2021), donde la población de estudio difiere considerablemente de la reportada a nivel nacional (18,23 % vs. 7%). Y las diferencias encontradas podrían explicarse por las características y la población incluida en el estudio de Ortiz-Prado, quienes reportan que en términos de etnicidad, los montubios e indígenas autoidentificados tenían una tasa de letalidad del 14% y 9%, respectivamente, que es sorprendentemente más alta que la de los mestizos (6%) y otros grupos étnicos que viven en Ecuador. Esto probablemente se deba a la reducción del acceso a la atención médica para los grupos vulnerables. Para la influenza, las minorías étnicas tienen la tasa de mortalidad estimada más alta, muy probablemente debido a sus determinantes sociales de la salud, las desigualdades sociales y el acceso reducido a la atención médica, especialmente en las zonas rurales.

La mayor parte de la población de estudio en base al sexo fueron hombres 118 (64,19%) en comparación con las mujeres 63 (34,80%), evidenciándose que en la población de estudio la COVID-19 que requirieron ingreso a UCI afecta más a

los hombres en comparación con mujeres (relación estimada hombres *vs.* mujeres 1,8:1), de igual forma el promedio de edad de ingreso fue de 60,3 años, datos que difieren con el estudio publicado por Argoty-Pantoja y col., (2021) en el que se incluyeron un total de 412.017 casos de COVID-19, con un 1,1% de población indígena. En este estudio se demostró que la tasa bruta de letalidad por 1000 personas-semana fue 64,8 % mayor entre los indígenas que entre los no indígenas (29,97 frente a 18,18, respectivamente), y aumentó más del doble entre los pacientes ambulatorios (5,99 frente a 2,64, respectivamente). Evidenciándose una tasa estimada de letalidad de 1:09 en relación de hombres frente a mujeres, respectivamente; sin embargo el promedio de edad guarda cierta relación con este estudio (61,7 *vs.* 60,3).

Uno de los determinantes que marcó la seriedad durante el mayor pico de la pandemia desencadenada por la COVID-19 fue el resultado deficiente y una alta mortalidad, especialmente en las cohortes de pacientes de mayor edad dentro de las UCI reportado en el estudio alemán publicado por Kloka y col., (2022) en el cual se describe una mortalidad del 37%, lo cual dista considerablemente de lo reportado en Francia que a pesar de haber experimentado uno de las crisis sanitarias más álgidas de la pandemia, reportó una mortalidad del 19,7% de los pacientes ingresados en UCI según lo describe Martinot y col. (2021). Estos hallazgos discrepan con los del presente estudio que reporta una mortalidad bruta del 41,6%, lo que constituye una importante diferencia en los indicadores de mortalidad; sin embargo al compararlo con la realidad a nivel de Latinoamérica específicamente en Brasil con mortalidades reportadas entre el 34%

y 47% según da Silvera Moreira (2021) podría asumirse que determinantes como el acceso a los servicios de salud, así como el nivel de ingresos per cápita, así como la asignación de recursos de los gobiernos a los servicios de salud son determinantes importantes en los números netos de mortalidad generados por la pandemia (Chiquete y col., 2022).

La mayor parte de trabajos en los cuales se basa los estudios publicados dentro de la literatura no toman en cuenta la gravedad de la enfermedad durante el ingreso, así como la necesidad de hospitalización por la debilidad en los distintos sistemas de vigilancia de evento centinela que dejan por fuera a una gran cantidad de pacientes asintomáticos, así como aquellos que fallecieron sin diagnóstico molecular lo cual no es factor a consideran en este estudio. De igual forma se puede considerar que la fortaleza del presente estudio está en el tiempo total que se ha logrado cubrir (2 años), lo cual ha permitido considerar que no existe una clara injerencia de la etnia indígena como un determinante de valor claro en morbilidad de los pacientes ingresados en UCI.

Dentro de las debilidades que se deben mencionar en el presente estudio, está el tamaño poblacional, así como la característica de unicéntrico, que muy difícilmente pueden ser tomadas como referente para inferir datos estadísticamente sólidos, sin embargo, al ser un centro de referencia regional, constituye un aporte importante para los estudios sucesivos en relación con esta población y esta patología. Se recomienda la realización de estudios que abarquen una mayor población, similares a los tomados en el diseño de este estudio.

## Conclusiones

- La mayor parte de la población ingresada que requirieron ingreso a UCI fue la de sexo masculino, cuyas edades superaban los 50 años.
- La etnia indígena no fue un claro determinante de riesgo y mortalidad en los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de esta casa de salud.
- La mortalidad por COVID-19 en esta unidad hospitalaria, guardó ligeras diferencias con el promedio internacional, sin embargo, la misma se mantuvo por debajo de la media a nivel de Latinoamérica para los pacientes de mediana de edad.
- La vacunación masiva produjo una drástica disminución en la tasa de ingresos en la unidad de cuidados intensivos.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés tanto con empresas públicas o privadas.

## Referencias bibliográficas

- Actualización de casos de coronavirus en Ecuador – Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado 14 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/actualizacion-de-casos-de-coronavirus-en-ecuador/>
- Argoty-Pantoja AD, Robles-Rivera K, Rivera-Paredes B, Salmerón J. 2021. COVID-19 fatality in Mexico's indigenous populations. *Public Health* 193:69-75. 36(5):e00080020.
- Chiquete E, Alegre-Díaz J, Ochoa-Guzmán A, Toapanta-Yanchapaxi LN, González-Carballo C, Garcilazo-Ávila A, Santacruz-Benitez R, Ramírez-Reyes R, Wong-Chew RM, Guerrero G, Schmulson M, Berumen J, Sandoval-Rodríguez V, Eduardo Ruiz-Ruiz E, Carlos Cantú-Brito C. 2022. Ethnicity and other COVID-19 death risk factors in México. *Arch Med Sci* 18(3):711-8.
- da Silveira Moreira R. 2020. COVID-19: intensive care units, mechanical ventilators, and latent mortality profiles associated with case-fatality in Brazil. *Cad Saude Publica*
- de Luis Cabezón N, Sánchez Castro I, Bengoetxea Uriarte UX, Rodrigo Casanova MP, García Peña JM, Aguilera Celorrio L. 2014. Síndrome de distrés respiratorio agudo: revisión a propósito de la definición de Berlín. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 61(6):319-127.
- Dessie ZG, Zewotir T. 2021. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis* 21(1):855.
- Gracey M, King M. 2009. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. *Lancet Lond Engl* 374(9683):65-75.
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, Liu L, Shan H, Lei Ch-L, Hui DSC, Du B, Li L-J, Zeng G, Yuen K-Y, Chen R-C, Tang C-L, Wang T, Chen P-Y, Xiang J, Li S-Y, Wang J-L, Liang Z-J, Peng Y-X, Wei L, Liu Y, Hu Y-H, Peng P, Wang J-M, Liu J-Y, Chen Z, Li G, Zheng Z-J, S Qiu S-Q, Luo J, Ye C-J, Zhu S-Y, Zhong N-S, China Medical Treatment Expert Group for COVID-19. 2020. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 382(18):1708-20.
- Kądziołka I, Świstek R, Borowska K, Tyszecki P, Serebnicki W. 2019. Validation of APACHE II and SAPS II scales at the intensive care unit along with assessment of SOFA scale at the admission as an isolated risk of death predictor. *Anaesthesiol Intensive Ther* 51(2):107-11.
- Kloka JA, Blum LV, Old O, Zacharowski K, Friedrichson B. 2022. Characteristics and mortality of 561,379 hospitalized COVID-19 patients in Germany until December 2021 based on real-life data. *Sci Rep* 12(1):11116.
- La Ruche G, Tarantola A, Barboza P, Vaillant L, Gueguen J, Gastellu-Etchegorry M. epidemic intelligence team at InVS, 2009. The 2009 pandemic H1N1 influenza and indigenous populations of the Americas and the Pacific. *Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull* 14(42):19366.
- Martinot M, Eyriey M, Gravier S, Bonijoly T, Kayser D, Ion C, Mohseni-Zadeh M, Camara S, Dubois J, Haerrel E, Drouaine J, Kaiser J, C Ongagna JC, Schieber-Pachart A, Kempf C, Centre Alsace COVID-19 Study Group. 2021. Predictors of mortality, ICU hospitalization, and extrapulmonary complications in COVID-19 patients. *Infect Dis Now* 51(6):518-25.

- Murray JF, Matthay MA, Luce LM, Flick MR. 1988. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* (antes *Am Rev Respir Dis*) 138: 720-723.
- Ortiz-Prado E, Simbaña-Rivera K, Gómez-Barreno L, Rubio-Neira M, Guaman LP, Kyriakidis NC, Muslin C, Gómez Jaramillo AM, Barba-Ostria C, Cevallos-Robalino D, SanchesSanMiguel H, Unigarro L, Zalakeviciute R, Gadian N, López-Cortés A. 2020. Clinical, molecular, and epidemiological characterization of the SARS-CoV-2 virus and the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), a comprehensive literature review. *Diagn Microbiol Infect Dis* 98(1):115094.
- Ortiz-Prado E, Simbana-Rivera K, Diaz AM, Barreto A, Moyano C, Arcos V, Eduardo Vásconez-González E, Paz C, Simbaña-Guaycha F, Molestina-Luzuriaga M, Fernández-Naranjo R, Feijoo J, Henríquez-Trujillo AR, Adana L, López-Cortés A, Fletcher I, Lowe R. 2021. Epidemiological, sociodemographic and clinical features of the early phase of the COVID-19 epidemic in Ecuador. *PLoS Negl Trop Dis* 15(1):e0008958.
- The World Bank. 2022. Indigenous Peoples Overview - Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/topic/indigenouspeoples>
- Tuaza Castro LA. 2020. El COVID-19 en las comunidades indígenas de Chimborazo, Ecuador. *Lat Am Caribb Ethn Stud* 15(4):413-24.
- Villar J, Blanco J, Kacmarek RM. 2011. Acute respiratory distress syndrome definition: ¿do we need a change? *Curr Opin Crit Care* 17(1):13-7.
- WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponible en: <https://covid19.who.int>
- Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, Wu Y, Zhang L, Yu Z, Fang M, Yu T, Wang Y, Pan S, Zou X, Yuan S, Shang Y. 2020. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respiratory Medicine*. *Lancet Respir Med* 8(5):475-481.
- Ronquillo de Jesús E, Suárez V, López-Perea P, Suarez Quezada M, von Borries-Medrano E. 2022. COVID-19 cases, hospitalizations, outpatients, and deaths in Mexico by ethnicity and state-level income. *J Infect Dev Ctries* 16(06):969-80.