



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EXCESO DE MORTALIDAD EN ECUADOR DURANTE LA PANDEMIA
DE COVID-19: COMPARACIÓN HISTÓRICA.”**

Requisito previo para optar por el título de Médico:

Autor: Ruiz Pérez, Santiago Patricio,

Tutor: Ph.D Alcides Alberto Bustillos Ortiz

Ambato – Ecuador

Junio 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **EXCESO DE MORTALIDAD EN ECUADOR DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19: COMPARACIÓN HISTÓRICA.** de Santiago Patricio Ruiz Pérez, estudiante de la Carrera de Medicina; considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador, designado por el H. Consejo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, junio 2022

EL TUTOR

.....

Ph.D Alcides Alberto Bustillos Ortiz

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: **EXCESO DE MORTALIDAD EN ECUADOR DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19: COMPARACIÓN HISTÓRICA**. Como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de titulación.

Ambato, junio 2022

EL AUTOR

Ruiz Pérez Santiago Patricio

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción del proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta producción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autoría.

Ambato , junio 2022

EI AUTOR

.....

Ruiz Pérez Santiago Patricio

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el Informe del Proyecto de Investigación, sobre el tema: **EXCESO DE MORTALIDAD EN ECUADOR DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19: COMPARACIÓN HISTÓRICA**, de Ruiz Pérez Santiago Patricio, estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, junio 2022

Para su constancia firman

PRESIDENTE/A

1er Vocal

2do Vocal

DEDICATORIA

Dedicado a las personas involucradas desde el inicio de mi formación profesional, familia, amigos compañeros de la carrera, médicos y demás profesionales que invirtieron tiempo y conocimiento para lograr un propósito más.

Dedicado exclusivamente a mi madre y hermanos quienes son mi mayor inspiración y apoyo, mi más grande motivación en la vida.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
ABSTRACT	x
CONTENIDOS	1
CAPÍTULO I .- MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes investigativos.....	1
1.2. Objetivos	5
CAPÍTULO II.- ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN	7
CAPÍTULO III .- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
3.1. Conclusiones.....	22
3.2. Recomendaciones	22
MATERIALES DE REFERENCIA.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS.....	28
Carta de aceptación.....	28
Enlace de la publicación del artículo en línea	31
Certificado de Artículo Científico indexado a Web of Science.....	32
Constancia de autoría del artículo científico	33

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 Datos generales sobre defunciones por todas las causas 2015-2019 y estimación del Exceso de mortalidad marzo 2020 hasta junio 2021 por región geográfica y provincia.....	11
Tabla 2 Datos generales sobre defunciones por todas las causas 2015-2019 y estimación del Exceso de mortalidad marzo 2020 hasta junio 2021 por zonas de planificación administrativa	13
Figura 1 Casos de defunciones generales por año a nivel nacional enero 2020 junio 2021	15
Figura 2 Exceso de mortalidad general a nivel nacional desde enero 2020 hasta junio 2021	15
Figura 3. Exceso de mortalidad de acuerdo con zonas administrativas de Ecuador año 2020.....	16
Figura 4 Exceso de mortalidad general en el año 2020-2021 por regiones geográficas y provincias	17

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción. El exceso de mortalidad por todas las causas mide el impacto general de un evento desconocido sobre una población en un periodo de tiempo determinado. Su aplicabilidad durante la pandemia de COVID-19 en Ecuador, fue posible gracias a disponibilidad de datos estadísticos y a la facilidad de medición; los datos obtenidos deberían contribuir a la toma de decisiones óptimas para la prevención y el control de la COVID-19.

Objetivo. Presentar evidencia académica basada en la información estadística del Ecuador que permita exponer el exceso de mortalidad general durante los primeros 14 meses de pandemia en el país contribuyendo a las estrategias de vigilancia epidemiológica aplicadas durante la pandemia.

Materiales y métodos. Se recopiló la información de los registros estadísticos de defunciones generales de las 24 provincias del Ecuador del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos y reportes de defunciones Nacionales publicados de Dirección General del Registro Civil. La información se estratificó por meses, regiones geográficas y zona administrativas. El exceso de mortalidad se obtuvo de la mediana entre las muertes registradas durante el período 2015-2019 “muertes esperadas” con las “defunciones observadas” en el año 2020 – 2021.

Resultados y discusión: El Exceso de Mortalidad General en Ecuador en los 14 meses de estudio fue de 42,80%. Abril 2020 resultó ser el mes más afectado durante la pandemia por Covid-19, con un exceso de mortalidad del 249% en todo el país. Las provincias con mayor Exceso de mortalidad son Santa Elena (128%), Guayas (100%), Santo Domingo de los Tsáchilas (80%), Pichincha (71%), Tungurahua (53%); Azuay (45%); Sucumbíos (49%), Pastaza (39%). Las provincias menos afectadas se encuentran, Bolívar (13%) y Zamora Chinchipe (17%). La zona de planificación 8 y 9 presentan un exceso de mortalidad general de 100% y 71% respectivamente.

Conclusión: Ecuador registró exceso de mortalidad durante la pandemia por COVID-19 con niveles de afectación heterogéneos en las diferentes regiones del país, probablemente relacionados a condiciones socio- sanitarias preexistentes.

PALABRAS CLAVE: COVID- 19 _ EXCESO DE MORTALIDAD_ VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.

ABSTRACT

Introduction: Excess mortality from all causes measures the overall impact of an unknown event on a population in a given period of time. Its applicability during the COVID-19 pandemic in Ecuador was possible thanks to the availability of statistical data and the ease of measurement; the data obtained should contribute to making optimal decisions for the prevention and control of COVID-19.

Objetive: Present academic evidence based on statistical information from Ecuador that allows exposing the general excess mortality during the first 14 months of the pandemic in the country, contributing to the epidemiological surveillance strategies applied during the pandemic.

Materials and methods: Information was collected from the statistical records of general deaths of the 24 provinces of Ecuador from the Ecuadorian Institute of Statistics and Censuses and reports of national deaths published by the General Directorate of the Civil Registry. The information was stratified by months, geographical regions and administrative zones. The excess mortality was obtained from the difference between the average of deaths 2015-2019 "expected deaths" with the "observed deaths" in the year 2020-2021.

Results and discusión: The General Excess Mortality in Ecuador in the 14 months of the study was 42.80%. April 2020 turned out to be the most affected during the Covid-19 pandemic, with an excess mortality of 249%. The provinces with the highest excess mortality are Santa Elena (128%), Guayas (100%), Santo Domingo de los Tsáchilas (80%), Pichincha (71%), Tungurahua (53%); Azuay (45%); Sucumbios (49%), Pastaza (39%). The least affected provinces are Bolívar (13%) and Zamora Chinchipe (17%). Planning zone 8 and 9 have a general excess mortality of 100% and 71% respectively.

Conclusion: Ecuador registered excess mortality during the COVID-19 pandemic with heterogeneous levels of affectation in the different regions of the country, probably related to pre-existing socio-sanitary conditions.

KEYWORDS: COVID-19 _ EXCESS MORTALITY_ EPIDEMIOLOGICAL SUPERVISION.

CONTENIDOS

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Los coronavirus pertenecen a la familia coronavirinae, subfamilia orthocoronaviridae, en el orden de los nidovirales, su nombre se debe a la morfología de corona observado mediante microscopía electrónica. La SARS-CoV-2 se clasifica en diversos géneros según los análisis de las secuencias genómicas. Los coronavirus habitan preferentemente en un reservorio animal siendo los murciélagos los portadores de una amplia gama de coronavirus, además tienen la capacidad de transmitirse por zoonosis a los humanos y adaptarse a ellos, aumentando la posibilidad de enfermar al huésped humano, propagarse y desarrollar una epidemia.(1)(2)(3)

Los coronavirus humanos se descubrieron por primera vez en la década los 60's, hasta la actualidad se conocen 7 sepas humanas de coronavirus y cuatro de ellas (229E, NL63, OC43 y HKU1) son las que causan patología respiratoria. El SARS-CoV, el MERS-CoV y ahora el SARS-CoV-2 son muestras de que el virus cruza fácilmente el límite entre animales y humanos. El número de casos positivos de SARS-CoV-2 ha superado los reportados por MERS-CoV y SARS-CoV hasta la fecha.(1)

Se presume que la infección inició en Wuhan provincia de Hubei China en diciembre del 2019, convirtiéndose en el epicentro de un brote de neumonía de causa desconocida encendiendo las alarmas en el país y el mundo. Los casos confirmados de forma consecutiva en 32 provincias de China, incluidos Hong Kong y Taiwán junto a las infecciones documentadas en el personal de salud que atienden a pacientes con el nuevo coronavirus confirman la fácil transmisión de persona a persona y, por lo tanto, el riesgo de propagación más amplia de la enfermedad(4).

Para enero de 2020, se conoce su secuencia genómica, siendo denominado provisionalmente como 2019-nCoV, la Organización Mundial de la Salud toma medidas que incluyen un conjunto de recomendaciones para todos los países sobre el modo de identificar posibles casos, conductas de prevención, control de propagación y vigilancia epidemiológica destinada a proteger la salud de la población, estas

medidas se basaron en la experiencia con el SARS y el MERS. Para finales de este, la OMS informó al mundo que el brote representa una emergencia de salud pública de importancia internacional, ya para el 11 de marzo de 2020, la OMS define a la infección por COVID-19 como pandemia tras evaluar los altos niveles de propagación, la gravedad y los niveles en ascenso de fallecimientos, la necesidad de aplicar pruebas de detección y reforzar medidas epidemiológicas se tornan imperativas(4)(5)(6).

De acuerdo con las estimaciones de la OMS para diciembre de 2020, el número de muertes globales asociadas a la COVID-19 fue de al menos 3'000.000 de personas, lo que representa 1,2 millones de muertes adicionales que los 1,8 millones reportados oficialmente. Según el informe sobre las Estadísticas Sanitarias Mundiales 2021 el número real de muertes por coronavirus son 2 o 3 veces superior a los 3,4 millones de fallecimientos notificados por lo que las cifras reales de fallecidos podrían estar entre los 6,8 y los 10 millones denotando que el mecanismo de búsqueda de casos no fue satisfactorio tanto para el control de la enfermedad como para el registro de las personas que fallecieron a causa de Covid-19 o por factores asociados a ella(7).

Para la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 la OMS propuso valorar la carga de mortandad durante el brote epidémico mediante la combinación de todas las fuentes de datos disponibles, detectar cambios en las tendencias de la mortalidad por zonas geográficas alertando los efectos que la Covid -19 conlleva en una población así como calcular el impacto de la pandemia sobre la mortalidad por todas las causas, aplicando la estimación del exceso de mortalidad por todas las causas, principalmente en poblaciones donde la aplicación de pruebas de tamizaje son limitadas(8).

Las recomendaciones emitidas por la OMS fueron adoptadas en varios países siendo así; en el Reino Unido, la universidad de Oxford estimó el exceso de mortalidad y el riesgo relativo de mortalidad mediante las muertes esperadas, y muertes observadas a partir de tablas de vida reportadas en la Organización Nacional de Salud del Reino Unido; se constató el comportamiento del exceso de mortalidad con un aumento constantemente desde la semana 13 hasta un pico entre las semanas 15 y 16 del año 2020, después de lo cual se observó una disminución considerable. Se estimó que en aproximadamente un tercio del año, el exceso de riesgo de mortalidad ascendió a las tres cuartas partes de las muertes que podrían haberse anticipado en todo el año

anterior, además se consideró que esta valoración podría ser de ayuda para modelar futuras oleadas de infección y cuantificar el impacto de futuras estrategias de mitigación(9).

En un estudio italiano que buscó definir el exceso de mortalidad durante el brote de COVID-19 en sus 107 provincias, se observó un exceso de 47 490 muertes, durante el periodo febrero- mayo 2020, lo que corresponde un exceso de mortalidad del 29,5 %. Los resultados obtenidos indicaron un fuerte patrón geográfico, ya que la mayoría de las muertes en exceso ocurrieron en las regiones del norte, donde pocas provincias experimentaron aumentos de hasta el 800% durante el pico a fines de marzo 2020. Demostrando que los fuertes patrones geográficos pudieron estar relacionados con la implementación de políticas de confinamiento y el riesgo de mortalidad(10).

Los resultados pueden ser variables así, se demuestra en un estudio coreano que buscó definir el exceso de mortalidad en su población durante la pandemia por COVID-19, aplicando el método recomendado por la OMS, se determinó que no hubo exceso anual de mortalidad por todas las causas en 2020 a nivel nacional y regional en comparación con el promedio de muertes de los diez años anteriores. La mortalidad observada en 2020 fue de 582,9 por 100 000 personas, y la mortalidad esperada fue de 582,3 por 100 000 personas a pesar de ello se identificó variaciones mensuales y regionales según las olas de la pandemia de COVID-19 en Corea en los meses de agosto, octubre y noviembre(11).

Según el estudio global de Karlinsky y Kobak: Perú, Ecuador, Bolivia y México, experimentaron más de un 50% más de muertes de lo esperado durante la pandemia en el año 2020 y parte del 2022 mientras que otros países como Australia y Nueva Zelanda, reportaron menos muertes de lo normal. Esto probablemente se deba a que las medidas recomendadas como por ejemplo el distanciamiento social, confinamiento, aplicación de pruebas en masa que redujeron el número de muertes. Basados en la fuente de información de su estudio Karlinsky y Kobak estiman que, en los países sudamericanos, hubo al menos 1. 4 veces más muertes por COVID-19 que las reportadas, agregando más de 1 millón de muertes adicionales en total. Pero señalan que es probable que el número real sea mucho mayor porque los datos de más de 100 países no estaban disponibles para incluirlos en su base de datos. Se concluyó que las

cifras de mortalidad mundial proporcionaron una imagen más precisa de la cantidad de personas que murieron a causa de la pandemia de COVID-19 y en relación a ella(12).

De acuerdo con un estudio local sobre la perspectiva evolutiva de la Covid-19 en Ecuador, desde el primer reporte confirmado en el mes de febrero el país hasta agosto 2020, se registra tasas de positividad de 64,9, letalidad 5,86% y 1.04 mortalidad por cada 10.000 habitantes sobre la media mundial y se presume un exceso de mortalidad del 77,37% durante los meses de estudio, pudiendo relacionarse con las deficiencias en el control y cumplimiento de políticas socio sanitarias, sin embargo, las interpretaciones son limitadas debido a los cambios constantes de la sociedad y de las autoridades gubernamentales frente a la pandemia (13).

1.2.Objetivos

Se planteo como objetivo principal aplicar el Exceso de Mortalidad General como estrategia de Vigilancia epidemiológica para COVID-19 durante los primeros 14 meses de pandemia en Ecuador, mediante la estimación de las muertes observadas y muertes esperadas utilizando datos y registros publicados en fuentes oficiales.

Las estimaciones del exceso de mortalidad se realizaron siguiendo las recomendaciones emitidas por la OMS en las *“Guías para mejorar la vigilancia de la mortalidad por Covid- 19 en América Latina y el Caribe”*, considerando a este parámetro como confiable, con la capacidad de evaluar los fenómenos poco conocidos e inesperados que afectan a una población definida en un tiempo determinado. Utilizando este método, se obtuvo un Exceso de Mortalidad General en los 14 meses para Ecuador de 42,80%, siendo bajo en comparación a la de otros países de la región durante el inicio de la pandemia por Covid-19. Este porcentaje no le atribuye únicamente a la pandemia sino a una gran diversidad de fenómenos que pudieron estar asociados a ella.

El mes de abril del año 2020 resultó ser el más afectado durante la pandemia por Covid-19, ya que se obtuvo un exceso de mortalidad del 249% a comparación a otros meses del periodo marzo 2020- mayo 2021, tiempo en el que el mundo experimentaba este nuevo fenómeno con acciones limitadas para afrontar la pandemia. Aun así, los últimos meses del año 2020 y el primer trimestre del 2021 este indicador mantiene una tendencia en descenso, sin registrarse nuevos picos críticos como el descrito anteriormente.

Otra de las metas fue establecer el exceso de mortalidad de las 24 provincias del Ecuador durante el mismo periodo de tiempo, siendo los resultados más relevantes por regiones geográficas los siguientes: en el periodo marzo- mayo 2021 en la región Sierra; Pichincha (71%), Tungurahua (53%); Azuay (45%); región costa: Santa Elena (128%), Guayas (100%), Santo Domingo de los Tsáchilas (80%); región oriental: Sucumbíos (49%), Pastaza (39%), Napo (37%) y de la región insular Galápagos (24%).

Entre las provincias menos afectadas se encuentran, por la región costa: Esmeraldas (28%); región sierra: Bolívar (13%), región oriental: Zamora Chinchipe (17%). Se pone en evidencia que las provincias costeras son las mayormente afectadas en el contexto nacional, y de ellas Guayas y Santa Elena establecieron un registro histórico de muertes. De las 9 zonas de planificación administrativa, la número 8 correspondiente a los cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán y la número 9 correspondiente al Distrito Metropolitano de Quito representan un exceso de mortalidad general de 100% y 71% correspondientemente.

Finalmente se cotejó las cifras de exceso de mortalidad desde marzo 2020 hasta mayo 2021 con las mortalidades confirmadas por COVID -19 en el contexto nacional, las mismas que no fueron fácilmente equiparables, ya que en nuestro estudio se determinaron 163.595 muertes totales con 70.026 muertes que sobrepasaron el umbral esperado (muertes en exceso), según los registros oficiales las muertes atribuidas a covid-19 son 16.315 y 5.736 probablemente estuvieron relacionadas a esta enfermedad. La brecha entre estas cifras es amplia, no es posible reconocer la razón de la gran variabilidad por las limitaciones del estudio.

CAPÍTULO II.- ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN

“Exceso de mortalidad en Ecuador durante la pandemia de COVID-19: comparación histórica.”

Santiago Patricio Ruiz Pérez¹, Alcides Alberto Bustillos Ortiz¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Correspondencia. Alcides Alberto Bustillos Ortiz. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato. Colombia 02-11, Ambato 180105 Ecuador aa.bustillos@uta.edu.ec

PALABRAS CLAVE: EXCESO DE MORTALIDAD, COVID-19, VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Resumen

El presente estudio es un análisis epidemiológico que busca aplicar el Exceso de Mortalidad General como un indicador que complementa la estrategia de Vigilancia para COVID-19 durante los primeros 15 meses de pandemia en Ecuador. La selección de datos del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos y de la Dirección General del Registro Civil permitieron identificar un exceso de 163.595 muertes absolutas representando un 42,80 % de exceso de mortalidad general nacional siendo abril el mes más afectado con un 249% de exceso de mortalidad general en comparación con los meses siguientes. Santa Elena y Guayas son las provincias con mayor exceso de mortalidad registrado históricamente con un 935% seguido por 674% respectivamente. Existe correlación directa entre la estimación del exceso de mortalidad con las tasas de mortalidad por provincias. La zona 8 de planificación administrativa fue la que mayor exceso de mortalidad reportó con un 100%. El patrón de influencia de la pandemia por COVID-19 sobre la población fue diferente entre regiones geográficas siendo la costa ecuatoriana la primera en presentar exceso de mortalidad general seguido por la región sierra y oriental.

“Excess mortality in Ecuador during the COVID-19 pandemic: historical comparison.”

KEYWORDS: EXCESS MORTALITY, COVID-19, EPIDEMIOLOGICAL SUPERVISION

Abstract

This research is an epidemiological analysis that seeks to apply the General Excess Mortality as indicator that complements the COVID-19 surveillance strategy during the first 15 months of the pandemic in Ecuador. The selection of data from the Ecuadorian Institute of Statistics and Censuses and Civil Registry allowed the identification of an excess of 163,595 absolute deaths, which represents 42.80% of the excess of national general mortality, with April being the most affected month with a 249%. of excess global mortality compared to the following months. Santa Elena and Guayas are the provinces with the highest excess mortality recorded historically with 935% followed by 674% respectively. There is a direct correlation between the estimate of excess mortality with the mortality rates by province. Administrative planning zone 8 was the one that registered the highest excess mortality with 100%. The pattern of influence of the COVID-19 pandemic on the population was different between geographic regions, with the Ecuadorian coast being the first to present excess general mortality, followed by the mountains and eastern regions.

Introducción

El virus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) es el agente causal de la enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19) (14,15). Su procedencia probable es la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei- China, en diciembre del 2019(16,17). En enero 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el estado de “Emergencia de Salud Pública de Interés Internacional” y el 11 de marzo 2020 como pandemia, debido al reporte de casos mortales, su rápida propagación e impredecible comportamiento(18). Las cifras de contagios y defunciones por COVID-19, se han mantenido en constante crecimiento; hasta julio 24, 2021 se contabilizaron 193.165.622 casos y 4.143.105 muertes globales atribuidas a este origen a pesar de haberse administrado 3.808.095.135 dosis de vacunas en todo el planeta(19). Estas

cifras no concuerdan con reportes de defunciones generales emitidos por instituciones de diferentes países y regiones por razones inciertas. El exceso de mortalidad por todas las causas o general (EMG) es un indicador epidemiológico que fue aplicado desde el inicio de la pandemia, como estrategia de vigilancia para estimar los efectos producidos por esta, para tomar decisiones proactivas en diferentes territorios, esto debido a que, permite medir de manera fiable, el impacto que genera un evento no esperado en una población, durante un periodo de tiempo determinado, expresándose con un aumento en la proporción de fallecidos, en este caso el evento adverso es el producido por la enfermedad por COVID-19. Es un parámetro de fácil aplicación ya que hace una comparativa de las muertes por todas las causas que se esperaban en un periodo de tiempo, frente a las muertes obtenidas o muertes reales en la misma línea temporal, es decir mide el número adicional de muertes que ocurren en relación con la COVID-19 y no solo debido a ella. La detección oportuna del exceso de mortalidad puede ser particularmente útil en los entornos con limitaciones para realizar las pruebas del SARS-CoV-2(20,21). Es así, Europa diseñó la plataforma EUROMOMO como estrategia complementaria de vigilancia para COVID-19 en base a las experiencias logradas en el año 2009 tras la aparición del virus H1N1; se presume que las estimaciones del exceso de mortalidad por todas las causas en tiempo casi real, compiladas habitualmente por EUROMOMO, probablemente ofrecen un mejor indicador de la mortalidad por pandemia (22, 23).

En un estudio italiano se menciona que las muertes por COVID-19 según lo informado por datos oficiales, pueden subestimarse debido a varios factores, entre los que se encuentran la clasificación de la causa de muerte cuando el fallecido padecía otras afecciones preexistentes y la ausencia de pruebas post mortem entre los que murieron antes de que pudiera recibir una confirmación de diagnóstico. Por esta razón, el método más confiable para estimar la mortalidad relacionada con COVID-19 hasta la fecha es calcular el exceso de mortalidad por todas las causas ocurrido durante el brote de COVID-19 en comparación con la mortalidad por todas las causas en el mismo período en los años anteriores(24). En México, un estudio epidemiológico reciente, estimó un 45.1% de exceso de mortalidad general que se extendió desde la semana epidemiológica número 28 hasta la 53, evidenciando una afectación sostenida y prolongada en este país a comparación de otros de la región. Esto podría estar

relacionado a las condiciones socioeconómicas y a la alta prevalencia de comorbilidades que aumentan el riesgo de morir en la población mexicana (25).

Por último, En Perú un estudio que buscaba comparar el exceso de mortalidad en Lima Metropolitana, en el contexto del COVID-19, se observó que las poblaciones que se encuentran en extrema pobreza, de sexo masculino y que se encontraban en el grupo de edad de 60 o más años eran quienes formaban en su mayoría los reportes de exceso de mortalidad(26). Por estas razones en esta investigación se aplicó el EMG como indicador de Vigilancia epidemiológica durante los primeros 14 meses de pandemia por Covid-19 en Ecuador para identificar las provincias regiones y zonas de planificación administrativa más afectadas durante la pandemia por Covid-19.

Metodología

Se recopiló la información de los registros estadísticos de defunciones generales de las 24 provincias del Ecuador que fueron publicados por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) desde enero 2015 hasta diciembre 2019, y de los reportes de defunciones Nacionales publicados en línea por la Dirección General del Registro Civil con cifras de defunciones correspondientes a marzo 2020 – junio 2021. Se elaboraron tablas de contingencia donde se agruparon los datos por provincia, región geográfica y zona administrativa (Tabla I y II). El exceso de mortalidad se obtuvo de la diferencia entre medianas de las muertes 2015-2019 (muertes esperadas) con las defunciones reales desde marzo 2020 – hasta junio 2021 (muertes obtenidas), tomando como referencia estudios publicados sobre la mortalidad en tiempos de COVID – 19 en otras regiones (21, 25,26). Se aclara que la mediana de los valores históricos define el umbral aproximado más cercano evitando así la sobrestimación del EMG. Los valores calculados, se reportaron en cifras absolutas y porcentajes por cada provincia, región y zona administrativa (tabla I y II) (25, 27).

Tabla 1 Datos generales sobre defunciones por todas las causas 2015-2019 y estimación del Exceso de mortalidad marzo 2020 hasta junio 2021 por región geográfica y provincia.

Región / Provincia	Histórico					Me	Defunciones 2020	Exceso Defunciones 2020	% Defunciones 2020	% Exceso Mortalidad 2020	Defunciones 2021	Defunciones 2021 Def. 2021	% DE Exceso 2021
	2015	2016	2017	2018	2019								
COSTA	35504	37391	38098	38213	39757	38098	67263	29165	177	77	32579	-5519	-14
EL ORO	2795	2885	3064	3026	3049	3026	4975	1949	164	64	2967	-59	-2
ESMERALDAS	1804	1677	1726	1804	1650	1726	2210	484	128	28	1297	-429	-25
GUAYAS	17804	18675	19402	19184	21342	19184	38453	19269	200	100	17022	-2162	-11
LOS RÍOS	3600	3881	3952	3999	3644	3881	5095	1214	131	31	3020	-861	-22
MANABÍ	6531	7229	6760	6880	6530	6760	10384	3624	154	54	5360	-1400	-21
SANTA ELENA	1308	1311	1435	1474	1309	1311	2987	1676	228	128	1056	-255	-19
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	1662	1733	1759	1846	2233	1759	3159	1400	180	80	1857	98	6
INSULAR	41	46	41	66	40	41	51	10	124	24	47	6	15
GALÁPAGOS	41	46	41	66	40	41	51	10	124	24	47	6	15
ORIENTE	2519	2471	2701	2898	2508	2519	3474	955	138	38	1970	-549	-22
MORONA SANTIAGO	508	515	537	618	511	515	648	133	126	26	323	-192	-37
NAPO	386	384	401	406	402	401	549	148	137	37	299	-102	-25
ORELLANA	459	418	441	501	418	441	568	127	129	29	305	-136	-31
PASTAZA	267	281	320	371	296	296	412	116	139	39	256	-40	-14
SUCUMBÍOS	583	591	639	656	622	622	927	305	149	49	527	-95	-15
ZAMORA CHINCHIPE	316	282	363	346	259	316	370	54	117	17	260	-56	-18
SIERRA	27292	28351	29252	30743	31408	29252	44005	14753	150	50	26993	-2259	-8

Tabla 1 Continuación

Región / Provincia	Histórico										Defuncio- nes 2020	Exceso Defuncio- nes 2020	% Defuncio- nes 2020	% Exceso Mortali- dad 2020	Defuncio- nes 2021 Def.	Exceso 2021	% DE Exceso 2021
	Me																
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019							
AZUAY	3369	3440	3540	3659	3967	3540	5147	1607	145	45	3228	-312	-9				
BOLÍVAR	1019	965	978	1039	837	978	1107	129	113	13	674	-304	-31				
CAÑAR	1146	1176	1256	1255	1106	1176	1512	336	129	29	834	-342	-29				
CARCHI	760	773	778	832	735	773	970	197	125	25	635	-138	-18				
CHIMBORAZO	2343	2408	2566	2530	2391	2408	3397	989	141	41	1992	-416	-17				
COTOPAXI	1876	1971	1671	2039	1888	1888	2546	658	135	35	1662	-226	-12				
IMBABURA	1943	1981	2153	2125	2013	2013	2690	677	134	34	1666	-347	-17				
LOJA	2191	2227	2335	2429	2442	2335	2905	570	124	24	2059	-276	-12				
PICHINCHA	10070	10707	11435	11945	13218	11435	19603	8168	171	71	11727	292	3				
TUNGURAHUA	2575	2703	2540	2890	2811	2703	4128	1425	153	53	2516	-187	-7				

Tabla 2 Datos generales sobre defunciones por todas las causas 2015-2019 y estimación del Exceso de mortalidad marzo 2020 hasta junio 2021 por zonas de planificación administrativa.

ZONA	Histórico de defunciones					Me.	Muertes 2020	Exceso de muertes 2020		Exceso de mortalidad 2020		Exceso de muertes 2021		Exceso de mortalidad 2021	
	2015	2016	2017	2018	2019			2020	%	2021	%	2021	%	2021	%
ZONA 1	4507	4431	4657	4761	4398	4507	5870	1363	130	30	3598	-909	80	-20	
ZONA 2	1695	1674	1801	1934	1738	1738	2456	718	141	41	1387	-351	80	-20	
ZONA 3	7813	8047	7755	8498	7927	7927	11178	3251	141	41	6844	-1083	86	-14	
ZONA 4	8193	8962	8519	8726	8763	8726	13543	4817	155	55	7217	-1509	83	-17	
ZONA 5	4949	5238	5428	5539	4993	5238	8133	2895	155	55	4123	-1115	79	-21	
ZONA 6	5023	5131	5333	5532	5584	5333	7307	1974	137	37	4385	-948	82	-18	
ZONA 7	5302	5394	5762	5801	5750	5750	8250	2500	143	43	5286	-464	92	-8	
ZONA 8	17804	18675	19402	19184	21342	19184	38453	19269	200	100	17022	-2162	89	-11	
ZONA 9	10070	10707	11435	11945	13218	11435	19603	8168	171	71	11727	292	103	3	

Se reconoce que la información utilizada en este estudio no se encuentra estratificada por sexo, edad, condición socioeconómica, y otras características sociodemográficas, siendo nuestra limitación más notable, sin embargo, el análisis de los datos de acuerdo a las zonas geográficas y administrativas del Ecuador establece parámetros de comportamiento de mortalidad más delimitados, este planteamiento sigue los mismos estándares propuestos por la OMS en las guías para mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe para la supervisión de la mortalidad en presencia de eventos inesperados (COVID- 19 en este caso), siendo de utilidad en territorios donde el diagnóstico por laboratorio es limitado.

Resultados

A partir de marzo 2020 hasta junio 2021 se registraron 163.595 muertes generales en todo el territorio ecuatoriano, y 70.026 muertes que sobrepasaron el umbral esperado (muertes en exceso ME), lo que representa un 42,80 % de EMG a nivel nacional en estos 14 meses. De estos datos 61.589 muertes generales y 25.980 las muertes en exceso (ME) se contabilizan de lo que va en el primer semestre del 2021. De acuerdo con los datos obtenidos, el mes de abril 2020 es el que más muertes reporta, con un total de 21.087 defunciones generales, reflejando un 249% de EMG (ME: 15.093) (figura 1 y 2).

La tendencia se mantiene para los meses comprendidos entre mayo y agosto del mismo año, obteniéndose EMG entre 58% y 84%; noviembre 2020 es el mes con menos ME siendo 7391 las registradas lo que representa un 32% de EMG. Referente al primer semestre del 2021, abril es el mes con mayor registro de muertes absolutas con un estimado de 13.133 reflejando un EMG de 118%. (figura 1y 2).

Figura 1 Casos de defunciones generales por año a nivel nacional enero 2020 junio 2021.

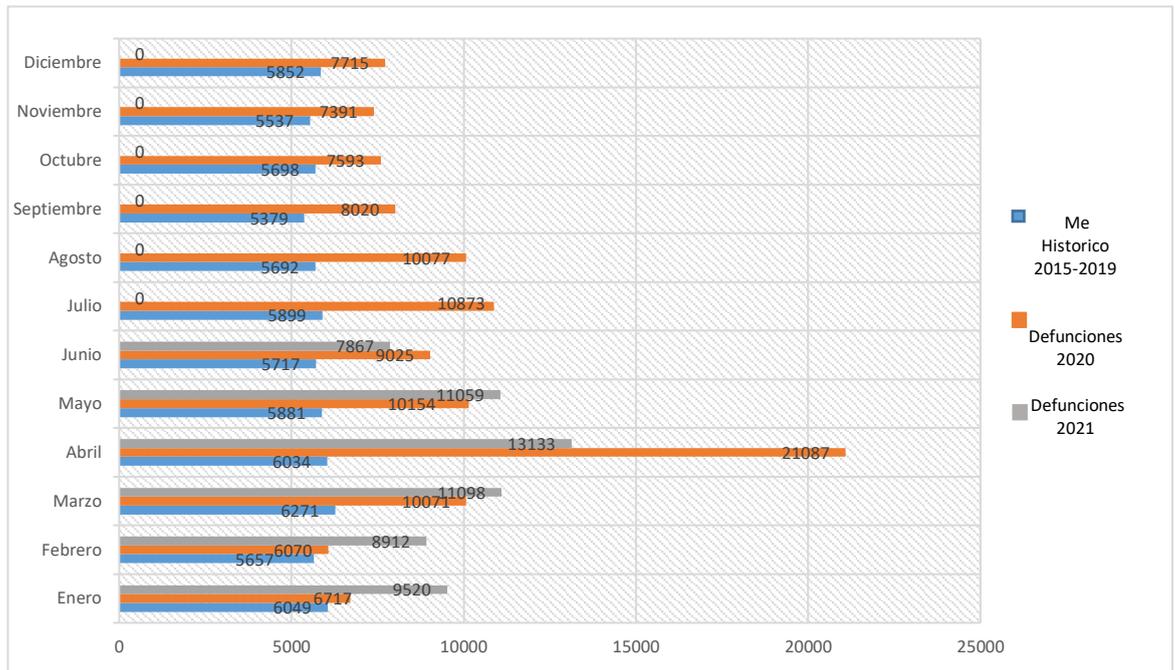
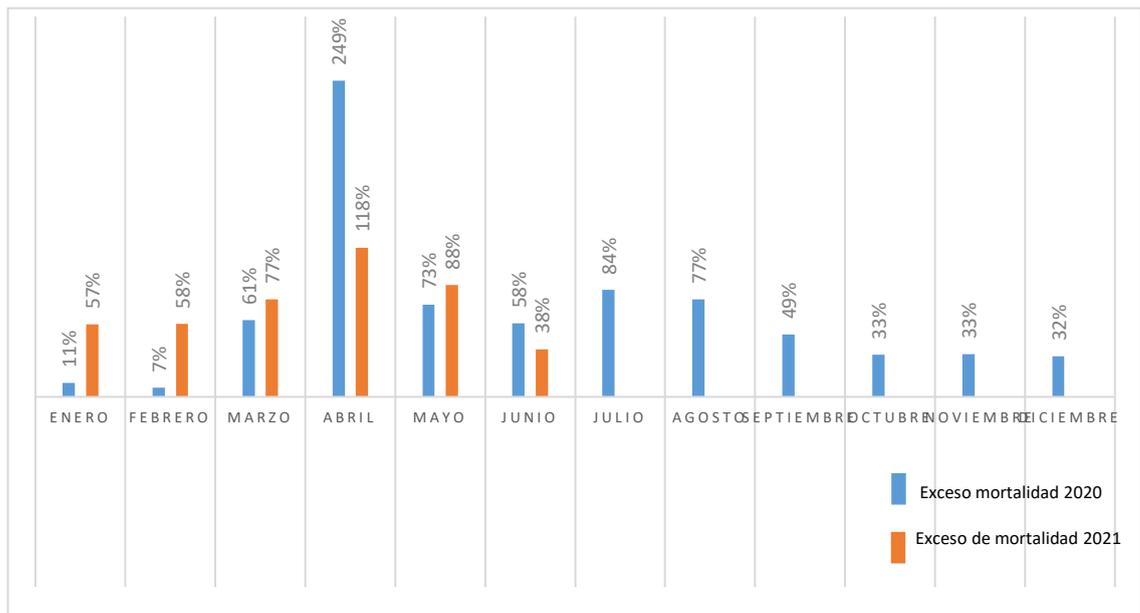
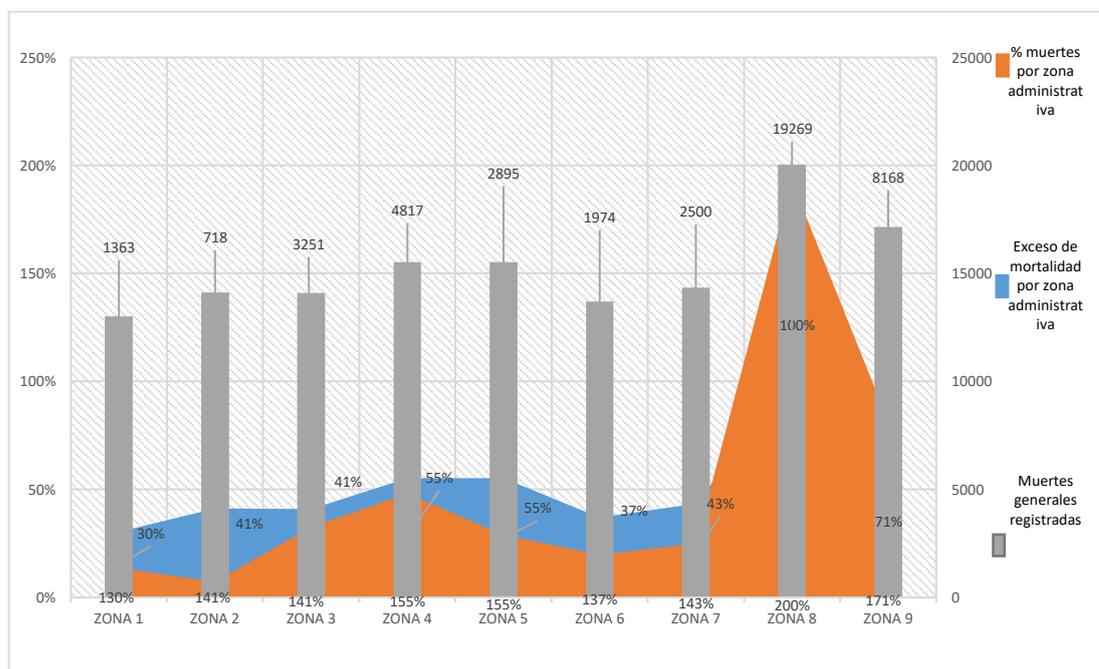


Figura 2 Exceso de mortalidad general a nivel nacional desde enero 2020 hasta junio 2021.



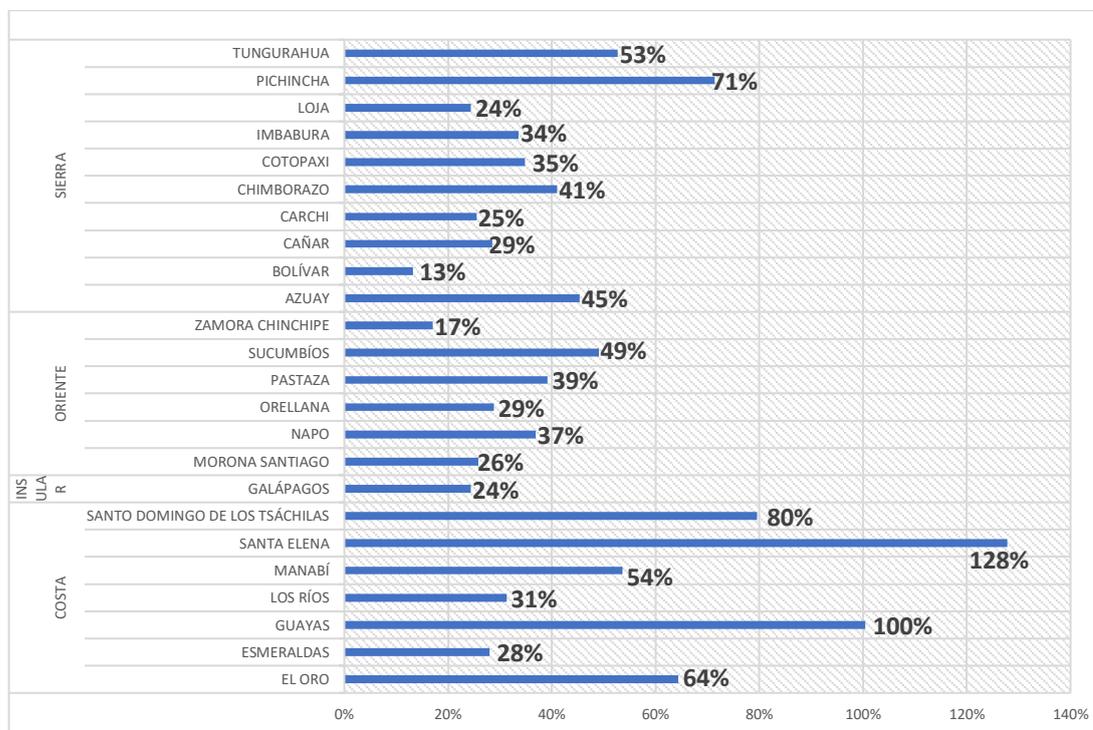
De forma general en las nueve zonas de planificación del Ecuador se observó un incremento considerable de muertes por todas las causas tanto en el año 2020 como 2021, siendo las zonas 8 y 9 las que mayormente reportaron casos de defunciones en estos territorios obteniéndose un 100% y 71% de EMG respectivamente. En contraposición, la zona de planificación 1 es la que menor EMG registró ya que se obtuvo un valor de 30% (figura 3).

Figura 3. Exceso de mortalidad de acuerdo con zonas administrativas de Ecuador año 2020.



En el año 2020 las provincias de la región costa presentan un mayor EMG promedio a nivel nacional siendo las más afectadas durante la pandemia por covid-19, Santa Elena (EMG 128%), Guayas (EMG 100 %) y Santo Domingo de los Tsáchilas (EMG 80%); Pichincha (EMG 71%) y Tungurahua (EMG 53%) son las provincias con mayor EMG en la región sierra, y Sucumbíos (EMG 49%) en la región oriental. Galápagos es la única provincia perteneciente a la región insular por lo que no cabe una comparativa, aun así, es una de las provincias con menor EMG registrada a nivel nacional juntamente con Bolívar de la región sierra ya que se obtuvo un EMG 13% y 24 % respectivamente (Figura 4).

Figura 4 Exceso de mortalidad general en el año 2020 - 2021 por regiones geográficas y provincias.



De los resultados individuales obtenidos por cada provincia de la región sierra, se identificaron los meses con mayor EMG, estos fueron; Azuay en agosto 2020 de 129% (ME:329), Bolívar en Agosto 2020 de 50% (ME:53), Cañar en Abril de 103% (ME:90), Carchi en Enero 2021 de 118% (ME: 82), Chimborazo en Julio 2020 de 120%(ME:245), Cotopaxi en Abril 2021 de 99% (ME:154), Imbabura en Mayo 2021 de 117% (ME:191), Loja en Abril 2021 de 170% (ME:321), Tungurahua en Abril 2021 de 159% (ME: 326), y Pichincha que mantuvo un EMG constante y muy por encima del umbral, en Junio 2020 105% (ME:953), Julio 2020 196% (ME: 1.903), Agosto 2020 176% (ME: 1.566) descendiendo paulatinamente hasta presentar un nuevo incremento en de 159% (ME: 1524). De la misma forma para las provincias de la región costa, se identificó el mes con mayor EMG, estos fueron: El Oro en Abril 2020 de 203% (ME:478), Esmeraldas en Mayo 2020 de 126% (ME:181); Guayas la provincia más afectada desde marzo 2020 de 183% (ME: 3514) y el mes con mayor ME Abril 2020 de 674% (ME:10.940), y para el año 2021 el mismo mes con un 129% (2093); Los Ríos en Abril 2020 de 187% (ME:605), Manabí en Abril 2020 de 212% (ME: 1228), Santa Elena en Abril 2020 de 935% (ME:1056), el EMG más alto

registrado en Ecuador, y Santo Domingo de los Tsáchilas en Abril 2021 de 193% (ME:282). Finalmente, para las provincias de la región oriental e insular, se identificó el mes con mayor EMG estos fueron: Morona Santiago en Agosto de 70% (ME:31), Napo en Junio 2020 de 156% (ME:53), Orellana en Junio 2020 de 183% (ME:55), Pastaza en Junio 2020 de 160% (ME:40), Sucumbíos en Julio 2020 de 283% (ME:133), Zamora Chinchipe en Abril 2021 de 240% (ME:60) y por la región insular Galápagos en Marzo 2021 de 450% (ME:9).

Discusión

El primer caso confirmado en Ecuador fue anunciado el 27 de febrero 2020, desde el mes siguiente se observó diferencias significativas en los reportes de mortalidad en el país por tanto se lo toma como punto de partida. En nuestro estudio obtuvimos una cifra de 163.595 defunciones generales en Ecuador, marcando un exceso de 70.026 muertes en los primeros 15 meses de pandemia en comparación con el umbral histórico de muertes que establece un EMG de 42,80%. En contraste, Ecuador no supera el 50% de EMG en comparación con sus países vecinos como Colombia obteniendo un EMG de 29.8% para 2020 y 72,4% para el 2021 y Perú > 50% en 2021(28,29,30). Esto puede indicar de manera general, la respuesta que ha tenido la sociedad a las recomendaciones y medidas adoptadas en cada país.

Haciendo un análisis retrospectivo, durante el primer semestre del 2020, Ecuador fue uno de los países más golpeados de América latina por la pandemia por Covid -19, así lo reitera un estudio que analizó documentos cualitativos epidemiológicos y políticas públicas en 5 países de la región (Brasil, Colombia, Chile y Perú), concluyendo que al igual que estas naciones, Ecuador demostró, una limitada respuesta frente a este nuevo fenómeno, compartiendo al menos uno de los siguientes aspectos: demoras en declarar el estado de emergencia y en el cierre de fronteras, inadecuado establecimiento de toque de queda nacional, incumplimiento en la declaratoria de alerta y emergencia en Salud, deficiencias en la coordinación central de salud por parte de los ministerios y organizaciones gubernamentales, ausencia de fondos adicionales para la salud, falta de programas de tamizaje masivo para la identificación del virus mediante pruebas rápidas en la población, déficits en el seguimiento y control de pacientes con comorbilidades así como pacientes con diagnóstico confirmado o sospechoso de

Covid-19, escasa protección y apoyo a los trabajadores formales e informales; por lo tanto se podría correlacionar esta problemática con el alto número de muertes registradas en el mes de abril del año 2020 representando un 118% de EMG sobre el umbral y manteniendo la tendencia de ascenso entre los meses de mayo y agosto del mismo año,(EMG entre 58% y 84%), convirtiéndose en una cifras históricas(29).

Del total de defunciones en exceso, 16.315 son muertes atribuidas directamente a la enfermedad por COVID-19 y 5.736 muertes probables, esto según los boletines emitidos por el Ministerio de salud Pública. Estas cifras representan un 15% de las muertes acumuladas identificadas en nuestro estudio, haciendo difícil reconocer cuales fueron las verdaderas causas de un gran número de decesos(31).

En el análisis por regiones durante los meses de estudio, se observó que, la costa ecuatoriana fue la primera en ser afectada, ya que la mayoría de sus provincias marcaron una tendencia elevada de mortalidad general desde marzo hasta julio 2020, sin encontrarse nuevos picos para los meses posteriores a excepción de Guayas que se registró un nuevo incremento en abril 2021; a diferencia de la región costa y oriental, se observó picos a partir del mes de agosto 2020 y manteniendo una tendencia similar en abril del 2021(Figura 4). De acuerdo con la opinión de expertos se menciona que Ecuador fue el primer país con olas grandes de contagio, lo cual afectó gravemente a varias provincias como Guayas, Manabí, El Oro, generando un exceso de mortalidad entre los meses de abril y mayo. Además se recalca que, el país no fortaleció oportunamente el Sistema de Salud, la vigilancia epidemiológica oportuna, y la suficiente capacidad diagnóstica (pruebas PCR) etcétera(32).

De las 9 zonas de planificación administrativa se observó que la 8 correspondiente a los cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán y la 9 correspondiente al Distrito Metropolitano de Quito son los que mayormente presentan EMG 100% y 71% respectivamente. Posiblemente puede estar ligado a varios factores como, por ejemplo, formar parte de la población económicamente activa, mayor número de habitantes, mayor concentración de personas con comorbilidades etc. Son factores que deben ser estudiados.

Referente al análisis de provincias se observó que, Santa Elena, registró el más alto Exceso de Mortalidad General durante los meses de estudio en todo el país con un 935% en el mes de abril 2020 seguido por, Guayas abril 2020 con un EMG 674% en tercer lugar, Sucumbíos en julio 2020 con un EMG de 283%, Manabí en abril 2020 con un EMG de 212% y Santo Domingo en julio 2020 con un EMG 200%. En nuestros cálculos se observó que Sucumbíos y Galápagos obtuvieron EMG elevado para el año 2020 y 2021 respectivamente, por lo que es necesario obtener más información que permita comparar y confirmar estos valores obtenidos para evitar una sobre estimación de estos indicadores en poblaciones pequeñas. Sí comparamos el EMG con ME, Guayas se mantiene dentro de las provincias más afectadas con ME de 10.940, seguido por Pichincha con ME 1.566 y Manabí con ME: 1.228. Al compararlos con la tasa de mortalidad (TM) obtenida para el 2020 se observa que, se mantienen en primer lugar Santa Elena con una proyección poblacional de 401.178 hab. registrando una TM: 7.42 en 2020 y 3.6 en 2019 aumentando está en más de un 106%, seguido por Guayas con una población estimada de 4'387.434 registra una TM: 8.75 en 2020 y 4.65 en 2019 incrementando un 88%, Santo Domingo de los Tsáchilas con una población estimada de 458.580 hab. registra una TM: 6.52 en 2020 y 3.81 en 2019 aumentando un 71%, Pichincha con una población estimada 3'228.233 hab. registra TM: 6.07 en 2020 y 3.77 en 2019 incrementando un 61%, El Oro con una población estimada de 515.751 hab, registra una TM: 6.94 en 2020 y 4.39 en 2019 aumentando un 58% (33, 34). De esta forma se aprecia que ambos indicadores coinciden con la mayoría de los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Conclusiones

Ecuador registró un exceso de mortalidad de 42,80% en los primeros 15 meses de pandemia por Covid 19 lo que representa un total de 70.026 muertes en exceso, convirtiéndose en una cifra histórica para este país, aún así, no se asemeja a otros países de la región donde la pandemia ha provocado un incremento inmensurable de muertes. Las 16.315 muertes atribuidas a COVID-19 mantiene la interrogante de las posibles causas de muerte del resto de fallecidos durante la pandemia.

La primera ola de la pandemia en Ecuador afectó principalmente a la región costa, convirtiendo a Santa Elena, y Guayas en las provincias con mayor exceso de

mortalidad registrada hasta la fecha; la región sierra se vio afectada en los meses posteriores, pero no han alcanzado la misma magnitud que en la primera. Esto coincide con las zonas de planificación afectadas en los 15 meses de estudio.

Nuestro estudio demuestra que todas las provincias pueden mostrar niveles de mortalidad muy diferentes, a pesar de estar bajo políticas de salud regionales comunes, razón por la cual es necesario estudios que analicen las determinantes locales que contribuyeron a un mayor exceso de mortalidad. A la vez que podría orientar a la formulación de hipótesis sobre el comportamiento de la pandemia en nuestro territorio, sin embargo, la información disponible es muy limitada lo que dificulta en cierta manera su ejecución.

CAPÍTULO III .- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

- El exceso de mortalidad puede definir un panorama complementario a las estimaciones epidemiológicas tradicionales y este no se opone a la realidad; al ser una herramienta que permite vigilar la mortalidad por todas las causas aporta información adicional sobre las condiciones salud- enfermedad y los efectos colaterales que conlleva la epidemia por COVID-19.
- Se ha demostrado la existencia de exceso de mortalidad durante la pandemia por COVID-19 en el territorio ecuatoriano, teniendo un alto nivel de afectación en diferentes regiones del país, esta distribución heterogénea, podría estar asociado a una problemática socio - sanitaria preexistente que dictamina la capacidad de respuesta individual y colectiva.
- El exceso de mortalidad podría encausar acciones de vigilancia y cuidado de la salud de la población ecuatoriana, fortaleciendo los sistemas de notificación, rastreo y monitorización de la continuación de la pandemia por COVID-19 existente y los eventos pandémicos futuros.

3.2. Recomendaciones

- Se recomienda continuar con la aplicación del exceso de mortalidad en lo que resta de la pandemia, con el fin de visualizar su comportamiento, frente a nuevas variables, como lo son las estrategias de vacunación, eliminación de las medidas restrictivas sociales y sanitarias, fortalecimiento de los sistemas de salud, inclusive con proyecciones para el desarrollo de un sistema en línea y en tiempo real que determine el exceso de mortalidad en nuestro territorio como lo hace actualmente la plataforma EUROMOMO permitiendo vigilar las variaciones epidemiológicas y como interfiere en la salud de la población.

MATERIALES DE REFERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2022 Mar 21];13(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33572857/>.
2. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Feb 20 [cited 2022 Mar 21];382(8):727–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31978945/>.
3. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. Pangolin homology associated with 2019-nCoV. *bioRxiv* [Internet]. 2020 Feb 20 [cited 2022 Mar 21];2020.02.19.950253. Available from: <https://doi.org/10.1101/2020.02.19.950253>.
4. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* [Internet]. 2020 Feb 15 [cited 2022 Mar 21];395(10223):470–3. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30185-9/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30185-9/abstract).
5. Organización Mundial de la Salud. Declaración sobre la reunión del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional (2005) sobre el brote del nuevo coronavirus 2019 (n-CoV) el 23 de enero de 2020 [Internet]. 2020 [cited 2022 Mar 21]. Available from: [https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
6. Holmes EC, Goldstein SA, Rasmussen AL, Robertson DL, Crits-Christoph A, Wertheim JO, et al. The origins of SARS-CoV-2: A critical review. *Cell* [Internet]. 2021 Sep 16 [cited 2022 Mar 21];184(19):4848–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34480864/>.

7. Naciones Unidas. Las muertes por COVID-19 en todo el mundo serían entre 6,8 y 10 millones, dos o tres veces superiores a las reportadas | Noticias ONU [Internet]. Noticias ONU mirada Global Historias Humamas. 2021 [cited 2022 Mar 24]. p. 1–3. Available from: <https://news.un.org/es/story/2021/05/1492332>.
8. Organización Panamericana de la Salud. Mejoramiento de la vigilancia de mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe mediante la vigilancia de mortalidad por todas las causas. 2020;1–29. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECOVID-19200035_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y.
9. Joy M, Hobbs FDR, McGagh D, Akinyemi O, de Lusignan S. Excess mortality from COVID-19 in an English sentinel network population. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2022 Mar 24];21(4):e74. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S1473309920306320/fulltext>.
10. Scortichini M, Schneider Dos Santos R, De' Donato F, De Sario M, Michelozzi P, Davoli M, et al. Excess mortality during the COVID-19 outbreak in Italy: a two-stage interrupted time-series analysis. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Mar 24];49(6):1909–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33053172/>.
11. Shin MS, Sim B, Jang WM, Lee JY. Estimation of Excess All-cause Mortality during COVID-19 Pandemic in Korea. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2021 [cited 2022 Mar 24];36(39):1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34636505/>.
12. Karlinsky A, Kobak D. Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. *Elife* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Mar 24];10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34190045/>.
13. Parra M, Carrera E. Evolution of Covid-19 in Ecuador. *Rev UTA* [Internet]. 2020 Mar 31 [cited 2022 Mar 24];1–14. Available from: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/download/1002/926/>.
14. Zeng L, Li D, Tong W, Shi T, Ning B. Biochemical features and mutations of key proteins in SARS-CoV-2 and their impacts on RNA therapeutics. *Biochem*

Pharmacol [Internet]. 2021 Jan 19 [cited 2021 Apr 6];114424. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006295221000204>.

15. Ganesh B, Rajakumar T, Malathi M, Manikandan N, Nagaraj J, Santhakumar A, et al. Epidemiology and pathobiology of SARS-CoV-2 (COVID-19) in comparison with SARS, MERS: An updated overview of current knowledge and future perspectives. *Clin Epidemiol Glob Heal* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2021 Apr 6];10:100694. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213398420302645>.

16. Frutos R, Gavotte L, Devaux CA. Understanding the origin of COVID-19 requires to change the paradigm on zoonotic emergence from the spillover model to the viral circulation model. *Infect Genet Evol* [Internet]. 2021 Mar 18 [cited 2021 Apr 6];104812. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.104812>.

17. Platto S, Wang Y, Zhou J, Carafoli E. History of the COVID-19 pandemic: Origin, explosion, worldwide spreading. *Biochem Biophys Res Commun* [Internet]. 2021 Jan 29 [cited 2021 Apr 6];538:14–23. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.10.087>.

18. Organización Mundial de la salud. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS [Internet]. Comunicados de prensa. 2020 [cited 2021 Apr 6]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.

19. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2021 Apr 6];20(5):533–4. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1).

20. Bargain O, Aminjonov U. Poverty and COVID-19 in Africa and Latin America. *World Dev* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2021 Apr 7];142:105422. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105422>.

21. Organización Mundial de la Salud. Mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en América Latina y el Caribe mediante la vigilancia de la mortalidad por todas las causas [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 7]. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECCovid->

19200035_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y.

22. Staadegaard L, Taylor RJ, Spreeuwenberg P, Caini S, Simonsen L, Paget J. Monitoring the mortality impact of COVID-19 in Europe: What can be learned from 2009 influenza H1N1p mortality studies? *Int J Infect Dis* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2021 Apr 6];102:115–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.10.037>.
23. Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC). EUROMOMO [Internet]. Euromomo. 2020 [cited 2021 Apr 6]. Available from: <https://www.euromomo.eu/>.
24. Gibertoni D, Adja KYC, Golinelli D, Reno C, Regazzi L, Lenzi J, et al. Patterns of COVID-19 related excess mortality in the municipalities of Northern Italy during the first wave of the pandemic. *Health Place* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2021 Jul 26];67:102508. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102508>.
25. Mejía Lsp, Fernández Jlw, Hernández IO, Ridaura RL, Ramirez HL-G, Avila MH, et al. Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del Covid-19 en México. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2021 Feb 26 [cited 2021 Apr 7];63(2, Mar-Abr):211–24. Available from: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/12225>.
26. Hernández-Vásquez A, Gamboa-Unsihuay JE, Vargas-Fernández R, Azañedo D. Exceso de mortalidad en Lima Metropolitana durante la pandemia de COVID-19: comparación a nivel distrital. *Medwave* [Internet]. 2020 Sep 25 [cited 2021 Apr 7];20(8):e8031. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33017383/>.
27. Cusack DA. COVID-19 pandemic: Coroner’s database of death inquiries with clinical epidemiology and total and excess mortality analyses in the District of Kildare March to June 2020. *J Forensic Leg Med* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Apr 7];76:102072. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2020.102072>.
28. Ministerio de Salud de Perú. Situacion Actual Covid -19 Perú 2021 [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 26]. p. 2–94. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus110621.pdf>

29. Benítez M, Velasco C, Sequeira AR, Henríquez J, Menezes FM, Paolucci F. Responses to COVID-19 in five Latin American countries. *Heal Policy Technol* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Apr 7];9(4):525–59. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.014>.
30. DANE E vitales. Estadísticas Vitales-EEVV Seguimiento y exceso de mortalidad por COVID-19. *Boletín Técnico de Estadísticas Vitales* [Internet]. 2021 Jun [cited 2021 Jul 26];2:1–26. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/informe-de-seguimiento-defunciones-por-covid-19/informe-de-seguimiento-defunciones-por-covid-19-historicos>.
31. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Informe Epidemiológico de la Covid -19 Ecuador [Internet]. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2021 [cited 2021 Jul 26]. p. 1–5. Available from: https://public.tableau.com/app/profile/direcci.n.nacional.de.vigilancia.epidemiol.gica.msp/viz/COVID19ecu_MSP_DNVE/COVID-19MSP.
32. Gomez A. En Ecuador 173 cantones presentan exceso de mortalidad en lo que va de la pandemia [Internet]. *Edición Médica*. 2020 [cited 2021 Jul 27]. p. 1. Available from: <https://www.edicionmedica.ec/secciones/profesionales/en-ecuador-173-cantones-presentan-exceso-de-mortalidad-en-lo-que-va-de-la-pandemia-96294>.
33. Naranjo SA. Ecuador: así fueron las tasas de mortalidad durante 2020 | Gestión [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 26]. p. 1. Available from: <https://www.revistagestion.ec/sociedad-analisis/ecuador-asi-fueron-las-tasas-de-mortalidad-durante-2020>.
34. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Proyecciones Poblacionales | [Internet]. *Proyecciones Poblacionales* . [cited 2021 Jul 27]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>.

ANEXOS

Carta de aceptación



Revista

Investigación Clínica

CARTA DE ACEPTACIÓN

Maracaibo, 6 de agosto del 2021

Estimados autores:

A través del presente, se indica a continuación la lista de **ARTÍCULOS**, con sus respectivos **AUTORES**, que han sido **ACEPTADOS** para ser publicados en Suplemento que contiene los artículos avalados por el Comité Organizador del “V congreso Internacional de Investigación en Ciencias de la Salud - II Seminario Internacional de Nutrición y Salud Alimentaria de la Universidad Técnica de Ambato” y que se cita como: Volumen 62, Suplemento 3, 2021 de la Revista “Investigación Clínica” (pISSN 0535-5133, eISSN 2477-9393), indexada en SCOPUS .

Título	Autores
Desarrollo y resultados de una plataforma integrada basada en tecnologías emergentes para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2.	Lizette Elena Leiva Suero, Ricardo Xavier Proaño Alulema, Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta , Graciela de Las Mercedes Quishpe Jara, Elsa Hernández Cherez , Carlos Fernando Meléndez Tamayo.
Efectividad de la fisioterapia aplicada a través de la tele rehabilitación a los pacientes del Laboratorio de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato durante el estado de excepción dispuesto en el Ecuador por la emergencia del SARS –Cov-2 (COVID 19).	Verónica Cobo-Sevilla, Yuliana Lilibeth Mendoza Rodríguez, Jhonny Alexander Aimacaña Iza.
Factores de riesgo del Covid 19 desde la interculturalidad y la preservación de saberes ancestrales.	Elena Hernández Navarro, Lizette Elena Leiva Suero, Gabriela Estefanía Robalino Morales, Jairo Felipe Ramos Miniguano, Graciela de las Mercedes Quishpe Jara, Fabiola Chasillacta Amores, Jorge Luis Losada Guerra.
Caracterización de aspectos epidemiológicos en la pandemia Covid-19 a partir de una plataforma integrada aplicada en el cantón Ambato.	Alan Alexander Jurado Cobo, Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta, Lizette Elena Leiva Suero, Ricardo Xavier Proaño, Graciela de las Mercedes Quishpe Jara.
Evaluación de factores de riesgo para la infección por el virus SARS-Cov-2 a través de una plataforma integrada en el cantón Ambato, Ecuador.	Mariela Fernanda Rivera Moposita, Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta, Lizette Elena Leiva Suero, Ricardo Xavier Proaño, Graciela de Las Mercedes Quishpe Jara.
Resultados de la evaluación de factores predisponentes y adherencia a TARV en pacientes infectados por el VIH en la provincia de Cotopaxi-Ecuador.	Graciela de Las Mercedes Quishpe Jara, Lizette Elena Leiva Suero.
Enterobacterias multiresistentes en infecciones intrabdominales.	Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta.
Perfil de resistencia a los antimicrobianos en enterobacterias causantes de infecciones	Jesús Onorato Chicaiza-Tayupanta, Andrea Alejandra Chicaiza-Quishpe.

intraabdominales en pacientes adultos del Servicio de Cirugía en el Hospital General de Latacunga entre el 1 de junio de 2019 al 31 de mayo del 2020.	
Expresión in situ de las proteínas BAX y BCL2 en lesiones preinvasivas e invasivas de Cérvix.	Jessica Mestanza, Yenddy Carrero, Iveth Núñez, Iván Recalde, Lizette Elena Leiva Suero.
Efectividad del tratamiento con plasma rico en plaquetas (PRP) en tendinopatías.	Miguel Ángel Jiménez Velasco, Cristina Natalia Pérez Benavides, Mayra Alexandra Zabala Aguilar, Verónica Alexandra Oñate Castro.
Situación actual de la infección por SARS-COV2 en Atención Primaria.	Diego Fernando Bustamante Yáñez, María Victoria Peñaherrera Calvopiña, Ivonne Alexandra Salvador Bonilla, Nelsinio Adolfo Nauque Moposita, Diego Nauque Moposita.
Vacunas frente al COVID-19, un desafío en la Salud Mundial.	Iván Guillermo Toapanta Yugcha, María José Rodríguez Flores, Nataly Celena Rea Chusin, Jairo David Villacis Benavides.
Sistemas de salud en tiempos de Covid – 19	Diego Iván Ramírez López, Jhoselin Tatiana Barrera Cruz.
Prevención del Contagio por Covid-19 en Comunidades Indígenas del Cantón Ambato en Ecuador.	Ariel Iván Mena Amaluiza, Elena Hernández Navarro, Sandra Villacis Valencia, Lizette Leiva Suero.
Terapias neurosensoriales a través de actividades lúdicas para recuperar la motricidad fina en preescolares.	Lisbeth Josefina Reales Chacón, Andrea Carolina Peñafiel Luna, Elsa Carolina Auquilla Ordóñez.
Método clínico y su adaptación a las herramientas virtuales en tiempo de pandemia.	Lisbeth Josefina Reales Chacón.
Inmunodeficiencia selectiva de inmunoglobulina G con asociación a síndrome de Stevens – Jonhson y alergias respiratorias.	Josué Acosta Acosta, Carranza Sánchez Luis Alfonso, Sandra Elizabeth Villacis Valencia, Jessica Acosta Cabello, Alberto Bustillos.
Relación entre las estrategias de afrontamiento del stress sostenido y la respuesta inmune en estudiantes de medicina.	Josué Acosta, Santiago Paredes Ballesteros, Luis Andrés Tapia Barrera, Franklin Núñez, Sandra Elizabeth Villacis-Valencia, Jessica Acosta Cabello, Yenddy Carrero, Alberto Bustillos.
Exceso de mortalidad en Ecuador durante la pandemia de COVID-19: comparación histórica.	Santiago Patricio Ruiz Pérez, Alberto Bustillos.
Cierre percutáneo de la comunicación interauricular en el adulto. A propósito de un caso.	Noemí Rocío Andrade Albán, Ariel Mena Amaluiza, Dolores Salazar, Neusa de Fátima Luciano Guiomar, María Salomé Argotti, Alberto Bustillos.
Valoración de la resistencia cardiorrespiratoria en deportistas estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato.	Noemí Rocío Andrade Albán, Ariel Mena Amaluiza, David Castañeda, Camilo Castañeda, Marcos Merula de Almeida, Jorge Rodrigo Andrade Albán, Neusa de Fátima Luciano Guiomar, Mateus Freitas Teixeira, Alberto Bustillos.
Embolia grasa como complicación de politraumatismo: a propósito de un caso.	Opilio Córdova Peñaloza, Andreé Córdova Villagómez, Wendy Rojas Bodero, Ricardo Sebastián Suárez León, Noemi Andrade Alban, Alberto Bustillos.

Caracterización clínica de las Neoplasias de la Tiroides en Ambato-Ecuador.	María de la Caridad García Barceló, Zenia Batista Castro, Jorge Isaac Sánchez Miño, Ricardo Xavier Proaño Alulema, Dolores Krupskaya Salazar Garcés, Aida Fabiola Aguilar Salazar, Valeria Isabel Sierra Navarrete, Diego Alejandro Zarabia Tenorio, Tatiana Michelle Quiñonez Ruano, María Victoria Sola Villalva, Nathaly Alejandra Donoso Lascano, Grace Estefanía Noroña Guevara, Pedro Israel Illicachi Manzano, Oscar David Maliza Torres.
Expresión de las proteínas BAX y BCL2 en células de cáncer de mama in vitro tratadas con <i>Amaranthus hypochondriacus</i> .	María Cristina-Pérez, Josué Acosta Acosta, Carrero Yenddy.
Un enfoque neuro-educacional cognitivo en niños y niñas de la educación inicial.	Myrian Biviana Pérez Constante, Carolina Paola Tramallino, Víctor Peñafiel Gaibor.
Prevalencia de HIV en la Unidad Integral de atención de HIV del Hospital General Docente Ambato.	Jeaneth Naranjo Perugachi, Beatriz Venegas Mera, Andrés Mora Núñez, Julia Cedeño Zambrano, Valeria Moya Olivo, Paúl Guadalupe Núñez.
Bienestar Universitario en apoyo a la Investigación en Salud.	Sara Guadalupe, Gabriela Cruz, Andrea Grijalva, Fernanda Toasa, Soledad Gutiérrez.
Perfil epidemiológico de lesiones musculoesqueléticas de rodilla y tobillo en personal de las Fuerzas Armadas Hospital Básico Baco.	M. N. Cedeño Zamora, M. J. Álvarez Vásquez
Factores de riesgo relacionados con la alexitimia en estudiantes universitarios.	Paulina Bonilla, Rocío Ponce, Darío Guerrero-Vaca.
Estimulación basal en problemas de equilibrio en los adultos mayores.	M. N. Cedeño Zamora, F. S. Pozo Martínez
Análisis acerca del uso de la píldora anticonceptiva de emergencia, dispensada en una unidad de salud de la provincia de Chimborazo	John Marcos Quispillo Moyota, Valeria Isabel Rodríguez Vinuesa, Cristian Israel Remache Yaulema, Gabriela Liseth Vaca Altamirano, Christian David Vega Reyes, Irvin Ricardo Tubón Usca.



Dra. Elena Ryder

Editora “Investigación Clínica”

Enlace de la publicación del artículo en línea

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/investigacion/issue/view/3679>

ICLIAD 62 (Sup. 3), 2021

p-ISSN 0535-5133
e-ISSN 2477-9393

Volumen 62
Suplemento 3

2021

Investigación Clínica

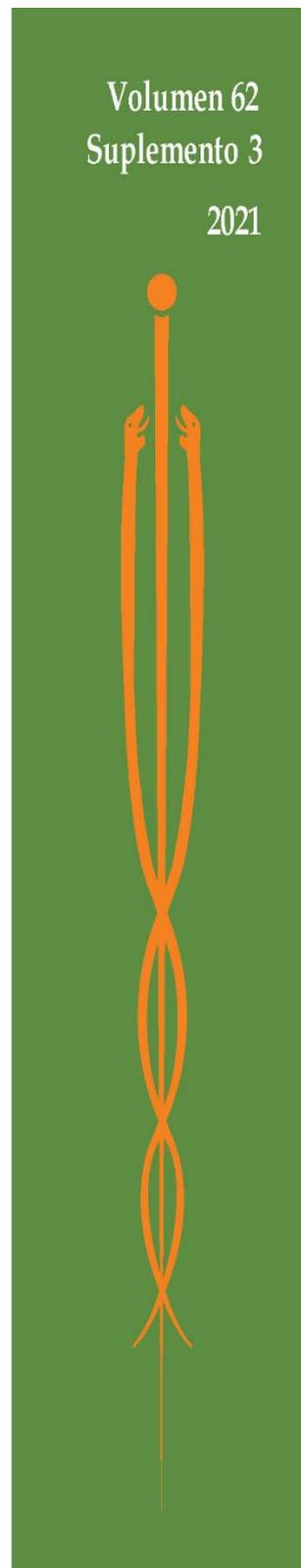
**V Congreso Internacional
de Investigación en Ciencias
de la Salud**

**I Congreso Internacional
de Posgrado en Salud**

**II Seminario Internacional
en Nutrición y Salud Alimentaria**

**Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador
8 al 12 de marzo 2021**

Universidad del Zulia
Facultad de Medicina
Instituto de Investigaciones Clínicas
"Dr. Américo Negrette"
Maracaibo, Venezuela





Web of Science™

1 record(s) printed from Clarivate Web of Science

Record 1 of 1

Title: Excess mortality in Ecuador during the COVID-19 pandemic: historical comparison

Author(s): Perez, SPR (Ruiz Perez, Santiago Patricio); Ortiz, AAB (Bustillos Ortiz, Alcides Alberto)

Source: INVESTIGACION CLINICA **Volume:** 62 **Pages:** 25-36 **Supplement:** 3 **Published:** 2021

Abstract: This research is an epidemiological analysis that seeks to apply the General Excess Mortality as indicator that complements the COVID-19 surveillance strategy during the first 15 months of the pandemic in Ecuador. The selection of data from the Ecuadorian Institute of Statistics and Censuses and Civil Registry allowed the identification of an excess of 163,595 absolute deaths, which represents 42.80% of the excess of national general mortality, with April being the most affected month with a 249% of excess global mortality compared to the following months. Santa Elena and Guayas are the provinces with the highest excess mortality recorded historically with 935% followed by 674% respectively. There is a direct correlation between the estimate of excess mortality with the mortality rates by province. Administrative planning zone 9 was the one that registered the highest excess mortality with 100%. The pattern of influence of the COVID-19 pandemic on the population was different between geographic regions, with the Ecuadorian coast being the first to present excess general mortality, followed by the mountains and eastern regions.

Accession Number: WOS:000736148600003

Author Identifiers:

Author	Web of Science ResearcherID	ORCID Number
Bustillos, Alberto	AAQ-5390-2021	0000-0002-4409-8113

ISSN: 0535-5133

End of File



Constancia de autoría del artículo científico

Clarivate English Products

Web of Science™ Search Marked List History Alerts

Sign In Register

Search > Author Profile > Excess mortality in Ecuador... > Author Profile

< Back Remove publications

Ruiz Perez, Santiago Patricio *This is an algorithmically generated author record.*

Univ Tech Ambato
Fac Ciencias Salud
AMBATO, ECUADOR

Published name Ruiz Perez, Santiago Patricio

Organization 2021-2021 Univ Tech Ambato

PUBLICATIONS AUTHOR IMPACT BEAMPLOT

1 Publication from the Web of Science Core Collection

View as set of results

Date: Newest first All Publications < 1 of 1 >

Excess mortality in Ecuador during the COVID-19 pandemic: historical comparison
Ruiz Perez, Santiago Patricio and Bugallaga Ortiz, Abelides Alberto
Published 2021 | INVESTIGACION CLINICA

0 Times Cited

Page size 50 >

Are you this Author?
Verify your work, and control how your name, title, institution, and profile image appears in your Web of Science Author Record.
Claim my record

Metrics

Publication Metrics	0	1	Total Publications
H-index	0	0	Citing Articles
Sum of Times Cited	0	0	

View citation report

Author Impact Beamplot Summary

There is currently no publication data for this author. Learn more by visiting the Author Impact Beamplots help page.

View full beamplot

Author Position