

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICIÓN  
Y TECNOLOGIA MÉDICA  
UNIDAD DE POSTGRADO**



**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DEL  
CORONAVIRUS EN EL MUNICIPIO DE EL  
ALTO, MARZO A SEPTIEMBRE 2020**

**POSTULANTE: Dra. Rayza Miroslava Laura Espinoza**

**TUTOR: Lic. Vicente Waldo Aguirre Tarquino**

**Tesis de Grado presentada para optar al título de  
Magister en Salud Pública mención Epidemiología**

La Paz - Bolivia  
2023

**DEDICATORIA:**

A mis padres y a mi hijo que son mi motivación, para continuar en mis metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por su infinita bondad y misericordia quien ha sido mi guía en todas las actividades académicas y personales y que ha permitido lograr todas mis metas.

## **ABREVIACION Y ACRONIMOS**

INE	Instituto Nacional de Estadística
CNPV	Censo Nacional de Población y Vivienda
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
SEDES	Servicio Departamental de Salud
OR	Razón de probabilidad
COVID-19	Nuevo Coronavirus 2019-nCoV
CODEPO	Consejo de Población

<b>ÍNDICE</b>	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	6
MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
OBJETIVOS.....	29
MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	30
RESULTADOS.....	33
DISCUSIÓN.....	63
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES .....	70
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	71

<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1 .....	
Población del municipio de El Alto, según censos y estimaciones de población.....	34
Cuadro 2 .....	
Población por distritos municipales de El Alto, 2012 y 2020 .....	34
Cuadro 3 .....	
Porcentaje de población pobre.....	36
Cuadro 4 .....	
Municipio de El Alto: Indicadores socioeconómicos, 2012 (%) .....	37
Cuadro 5 .....	
Casos positivos de COVID – 19, al 30 de septiembre de 2020 .....	40
Cuadro 6 .....	
Casos positivos de COVID 19, según sexo .....	42
Cuadro 7 .....	
Casos positivos de COVID 19, por edad según sexo, 2020.....	42
Cuadro 8 .....	
Casos positivos de COVID 19, según Distrito Municipal, 2020 .....	44
Cuadro 9 .....	
Casos positivos de COVID 19, por sexo según distrito municipal, 2020 .....	46
Cuadro 10 .....	
Casos positivos de COVID 19, por edad según distrito municipal, 2020.....	47
Cuadro 11 .....	
Casos positivos de COVID – 19, al 30 de septiembre de 2020 .....	48
Cuadro 12 .....	
Condición de egreso de los pacientes enfermos con COVID 19,.....	

según grandes grupos de edad, 2020 .....	50
Cuadro 13 .....	
Tasa de letalidad por grandes de edad, 2020.....	50
Cuadro 14 .....	
Tasa de letalidad por distrito municipal (%) .....	51
Cuadro 18 .....	
Condición de egreso de la población positiva al COVID por edad, 2020 .....	58
Cuadro 19 .....	
Porcentaje de fallecidos por sexo, 2020 .....	59
Cuadro 20 .....	
Razon de probabilidad de personas fallecidas por sexo .....	60
Cuadro 21 .....	
Porcentaje de fallecidos por edad, 2020.....	61
Cuadro 22 .....	
Razon de probabilidad de personas fallecida por edad .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Página

GRÁFICO 1: Municipio de el Alto: Estructura de la población por edad y sexo, 2020 .....	35
GRÁFICO 2: Municipio de El Alto: Distribución de los casos positivos COVID, según edad y sexo (%), 2020 .....	42
GRÁFICO 3: Indicadores de impacto del COVID – 19 .....	48
GRÁFICO 4: Municipio de El Alto: Estructura de la población fallecida por COVID-19, por edad y sexo (%), 2020 .....	49
GRÁFICO 5: Comparación casos positivos de COVID en la cuarentena rígida y dinámica, municipio de El Alto, 2020 .....	53



<b>ÍNDICE DE MAPAS</b>	<b>Página</b>
MAPA 1: Municipio de El Alto Manzanas, OTB's y Distritos .....	39
Mapa 2: Municipio de El Alto: prevalencia de casos COVID – 19 por distrito .....	45
Mapa 3: Municipio de El Alto: Tasa de letalidad del COVID por distrito municipal .....	52

## RESUMEN

La pandemia mundial del coronavirus (COVID 19) ha tenido un impacto sin precedente a nivel mundial, no solo por la virulencia de la enfermedad que colapso en los servicios de salud, sino por las medidas adoptadas por los gobiernos, como la paralización de las actividades económicas y educativas, el distanciamiento social y las medidas de confinamiento, entre otros.

El objetivo de esta investigación es “Determinar el comportamiento epidemiológico del virus SARS-CoV-2 en el Municipio de El Alto, durante los meses de marzo a septiembre del 2020”

El ámbito de estudio de la presente investigación fue el municipio de El Alto, durante el periodo en el que presentó la primera “ola” de la pandemia, marzo – septiembre 2020. Durante este periodo se evidenció un menor número de contagios positivos con COVID – 19, con relación al municipio de La Paz.

Se analizó información de casos COVID-19 por distritos municipales y se encontró que los urbanos presentaron la mayor concentración de casos positivos.

Sin embargo, los grupos demográficos más afectados por la pandemia, fueron la población masculina entre las edades 30-39 años.

Se realizó el análisis y se identificó que uno de las características de esta enfermedad fue la elevada letalidad, que se pudo evidenciar en el municipio de El Alto, aunque menor que en otros contextos.

Asimismo, se realizó el análisis de asociación entre la condición de egreso (fallecido) y variables la edad y sexo, se utilizó el estadístico Chi – Cuadrado y para medir la fuerza de la asociación se utilizó razón de probabilidad.

Se evidencio una mayor prevalencia de contagio en los menores de 60 años, sin embargo, se encontró mayor probabilidad (frecuencia) de muerte en la población mayor de 60 años de edad.

Sin embargo, se evidenció que la población masculina presenta mayor prevalencia y letalidad por COVID – 19.

**Palabras Clave:** COVID-19, prevalencia, fallecidos, recuperados, letalidad, asociación.

## **ABSTRACT**

The global coronavirus pandemic (COVID 19) has had an unprecedented impact worldwide, not only due to the virulence of the disease that collapsed health services, but also due to the measures adopted by governments, such as the cessation of activities economic and educational, social distancing and confinement measures, among others.

The objective of this research is "To determine the epidemiological behavior of the SARS-CoV-2 virus in the Municipality of El Alto, during the months of March to September 2020"

The scope of study of this research was the municipality of El Alto, during the period in which it presented the first "wave" of the pandemic, March - September 2020. During this period, there was a lower number of positive infections with COVID - 19, in relation to the municipality of La Paz.

Information on COVID-19 cases by municipal districts was analyzed and it was found that the urban ones had the highest concentration of positive cases.

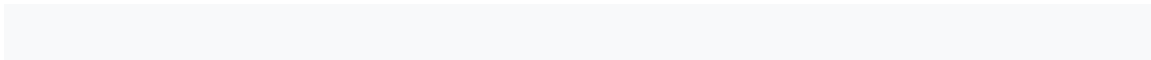
However, the demographic groups most affected by the pandemic were the male population between the ages of 30-39.

The analysis was carried out and it was identified that one of the characteristics of this disease was the high lethality, which could be evidenced in the municipality of El Alto, although lower than in other contexts.

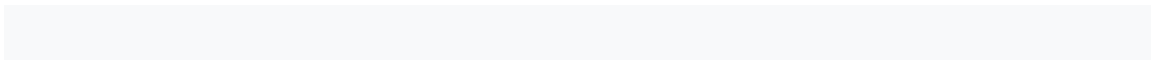
Likewise, the association analysis between the discharge condition (deceased) and age and sex variables was carried out, the Chi-Square statistic was used and the probability ratio was used to measure the strength of the association.

A higher prevalence of contagion was evidenced in those under 60 years of age, however, a higher probability (frequency) of death was found in the population over 60 years of age.

However, it was evidenced that the male population has a higher prevalence and lethality from COVID-19.



**Key Words:** COVID-19, prevalence, deceased, recovered, lethality, association.



## **INTRODUCCIÓN**

Bolivia confirmó sus dos primeros casos de COVID-19 en los departamentos de Oruro y Santa Cruz, se trataba de dos mujeres que estuvieron en Italia (Ministerio de Salud, 2020). En el municipio de El Alto, el primer caso confirmado se reporta el 26 de marzo de 2020, (SEDES); en una persona de la tercera edad (1).

De ahí en más la pandemia se propago en el territorio nacional. Estudiar las regularidades de la pandemia, en las poblaciones vulnerables, era importante, con el fin de focalizar acciones de prevención y atención. Sin embargo, la información era escasa y no permitía mejorar nuestra comprensión sobre el comportamiento epidemiológico de la pandemia (poblaciones vulnerables y los factores de riesgo).

El tema de tesis es motivado por esta situación y, se plantea como objetivo “Determinar la situación epidemiológica del Coronavirus, en el Municipio de El Alto, durante los meses de marzo a septiembre, del 2020.” Además, estudiar la posible asociación entre la variable condición de egreso (fallecido) y variables como la edad y el sexo.

Se realizó la revisión de información en cuanto a su distribución de los casos positivos de la COVID-19 por distritos, analizando la prevalencia y letalidad de los casos por distritos, la relación la condición de egreso (fallecido) por la COVID – 19, con las variables de edad y sexo de la población afectada.

Finalmente, con el uso de instrumental estadístico se presenta los resultados del análisis de la asociación entre las variables de interés.

Esta información se espera que pueda contribuir a mejorar la comprensión sobre la pandemia en Bolivia, en particular en el municipio de El Alto y, de esta manera mejorar la aplicación y diseño las políticas públicas en salud.

## **ANTECEDENTES**

El 31 de diciembre de 2019, el Municipio de Wuhan en la provincia de Hube del país China, informó el brote de varios casos de neumonía con etiología desconocida (1).

El 9 de enero de 2020, el Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades identificó un nuevo Coronavirus que se denominó el 2019-nCoV como el agente causante de este brote, actualmente denominado COVID - 19 (2).

Así también, “la Organización Mundial de la Salud en colaboración y consulta con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ha denominado la enfermedad como COVID-19, abreviatura, por sus siglas en inglés, de “Enfermedad por Coronavirus 2019”. Sin embargo el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV), que es la autoridad global para la designación de nombres a los virus, ha denominado a éste como SARS-CoV-2” (1).

Debido a la rápida diseminación del nuevo virus, 106 casos en 19 países, y 9700 casos confirmados en la República popular de China, el 30 de Enero, el Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró, el brote epidémico como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), (1) es decir, “un evento extraordinario que constituye un riesgo para la Salud Pública de otros Estados, a causa de la propagación internacional de una enfermedad, que puede exigir una respuesta internacional coordinada” (3).

En 26 de febrero 2020, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), emitió ALERTA EPIDEMIOLÓGICA para AMÉRICA LATINA sobre el nuevo coronavirus, el mismo se extendió a la región, presentando un caso positivo

confirmado en Brasil el 25 de Febrero 2020. (1) En fecha 11 de marzo, tras una evaluación de la situación a nivel mundial, la OMS lo declara como PANDEMIA. (1).

La primera defunción reportada por COVID-19, en China, correspondió a paciente masculino de 61 años, quien ingresó al hospital por presentar dificultad respiratoria y neumonía, integrándose a los diagnósticos de neumonía severa, síndrome de dificultad respiratoria aguda, choque séptico y falla orgánica múltiple (1).

Entonces la información preliminar, sugiere que los adultos mayores y las personas con afectación de la salud subyacente pueden tener un mayor riesgo de presentar enfermedad grave (1).

En Bolivia, el 26 de febrero de 2020 se reportó el primer caso sospechoso de coronavirus. Y los primeros casos confirmados del COVID-19, se dieron a conocer el 10 de marzo de 2020, un caso en Oruro y otro caso en Santa Cruz ambos casos procedentes de Italia (4).

El Ministerio de Salud reportó (Boletín N°199) (5), hasta el 30 de Septiembre 670 contagios nuevos de COVID-19, con un total acumulado de 135.311 casos y el número de fallecidos subió a 7.965 con los 34 decesos registrados (6).

Mediante el decreto supremo 4179 en Bolivia, de 12 de Marzo de 2020, se declara Situación de Emergencia Nacional por la presencia del brote de Coronavirus, las primeras medidas que toma el Gobierno, es la activación de seguridad y contención, mediante el Decreto Supremo 4190, que refiere suspender los vuelos internacionales desde y hacia Europa, y la pesquisa de casos sospechosos sometidos a protocolos de bioseguridad, y el aislamiento domiciliario a las personas con antecedentes epidemiológicos de COVID-19 y el uso del “Formulario de Salud Para Localizar a Pasajeros” contra el CORONAVIRUS (COVID-19), como declaración jurada (7).



Posteriormente mediante el Decreto Supremo N° 4196, de 17 de marzo de 2020, se declara emergencia sanitaria nacional y cuarentena en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, contra el brote del Coronavirus (COVID-19) (7).

Mediante el Decreto Supremo N° 4199, el 21 de marzo de 2020, declaran Cuarentena Total en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, contra el contagio y propagación del Coronavirus (COVID-19), suspendiendo toda actividad pública y privada (7).

Así mismo, mediante el Decreto Supremo N° 4200, de 25 de marzo de 2020, refuerzan y fortalecen las medidas en contra del contagio y propagación del Coronavirus (COVID-19) en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia (7).

Al igual que mediante el Decreto Supremo N° 4229, de 29 de abril de 2020, se amplía la vigencia de la cuarentena por la emergencia sanitaria nacional del COVID-19 desde el 1 al 31 de mayo de 2020; y establece la Cuarentena Condicionada y Dinámica, en base a las condiciones de riesgo determinadas por el Ministerio de Salud, en ese sentido se inicia las tareas de mitigación (7).

Mediante el Decreto Supremo 4314, el 27 de agosto de 2020, se inicia la transición hacia el pos confinamiento y se establece las medidas con vigilancia comunitaria activa de casos de Coronavirus (COVID-19) (7).

Y mediante el Decreto Supremo 4352, el 29 de septiembre, de 2020 se amplía la vigencia de las medidas de la fase de post confinamiento con vigilancia comunitaria activa de casos de Coronavirus (COVID-19) (7).

En el Municipio de El Alto el primer caso confirmado y reportado es el 26 de marzo 2020 (SEDES), por parte de las autoridades, en el Municipio de el Alto a través del decreto 116 del reglamento de la ley Municipal 562 declara,.. "Emergencia municipal nivel II ANTE RIESGOS Biológico y Epidemiológicos por la presencia de coronavirus en los 14 distritos del Municipio de El Alto" por

lo cual, activan el Plan de Contingencia Municipal en los 14 distritos, y para el cumplimiento de dicho decreto, se hace cargo la Dirección de Salud dependiente de la Secretaria de Salud y Deporte del Gobierno Autónomo Municipal de el Alto, como Unidad Especializada. Se activa el Comité de Emergencia Municipal, y ponen en vigencia la coordinación y solicitud de Centros de atención y/o aislamiento, contratación de bienes, servicio, alimento, equipamiento e insumos para la atención de la Emergencia según las disposiciones legales del Estado Plurinacional de Bolivia (8) .

Desde entonces hasta el 30 de Septiembre de 2020, se han registrado 9416 casos, 6980 casos recuperados y 286 fallecidos por Coronavirus en el Municipio de El Alto. (SEDES)

## **JUSTIFICACIÓN**

La pandemia del COVID-19 ha generado un impacto social, económico, sanitario y humanitaria importante en el país y en el mundo entero, ha cobrado un número elevado de vidas, dejando una recesión económica mundial, estigmas sociales, desempleo, violencia, como consecuencia ha dejado una desconfianza en las acciones de los gobiernos, que intentaron resolver la problemática, a través de medidas sanitarias de emergencia improvisadas, pero tratando de preservar el tejido democrático, y los derechos humanos (9).

La pandemia ha puesto de manifiesto las desigualdades, la pobreza y el sistema sanitario fragmentado de Bolivia, que ha transformado en grandes desafíos para el País, sus Departamentos, y Municipios (9).

La falta de acceso a los servicios de Salud, en Bolivia, y principalmente en el Municipio de el Alto, el colapso en el acceso en los seguros de Salud, la información de calidad en materia de salud con enfoque intercultural, e idiomas, especialmente en zonas rurales y remotas, revistió una especial preocupación donde el hacinamiento, la pobreza, y el nivel de educación, cobraron sentido, con respecto al riesgo de contagio (10).

Motivo por el cual la respuesta frente a la pandemia debe ir más allá que medidas de emergencia, a corto plazo y así lograr alcanzar políticas sanitarias, económicas, industriales y sociales mejoradas, reconstruir un mejor sistema de salud, con igualdad y en beneficio de la población, eso implica redefinir modelos sanitarios y modelos de desarrollo sostenibles, capacitados y predispuesto frente a las próximas olas (9).

Por esta razón estos procesos en la toma de decisiones sobre la respuesta frente a la pandemia de la COVID-19 deben tomar en cuenta; datos desagregados, todos los grupos de población afectada, que permitan conocer

las necesidades específicas, en situación de vulnerabilidad, pobreza y exclusión tanto de manera indirecta y directa (10).

Con la pandemia en curso, el análisis epidemiológico acerca de la COVID-19, que produzca la presente investigación coadyuvará a incorporar nuevos elementos, ampliara y profundizará el campo de la enfermedad y la evolución de la misma, así también mejorara la interpretación de la literatura científica, y reafirma la necesidad de estudios, para entender los determinantes de la enfermedad, el comportamiento de la enfermedad, la cadena de trasmisión del SarsCoV-2 y la complementariedad con otros sectores relacionados (11).

## MARCO TEÓRICO

### Revisión de la literatura

La *literatura* generada para estudiar la pandemia de la COVID – 19, ha sido desarrollada por diversas instituciones científicas y especialistas internacionales, desde punto de vista clínico (práctica médica) como epidemiológico (análisis de la frecuencia, distribución y determinantes de la salud y factores de riesgo en las poblaciones), con el propósito de entender la COVID - 19 desde la incubación hasta la recuperación o fallecimiento.

Uno de estos esfuerzos lo emprendió Malahat Khalili que conjuntamente otros científicos publicaron el artículo “*Epidemiological characteristics of COVID-19: a systematic review and meta-analysis,*” en la revista médica *Epidemiology and Infection*. El objetivo del artículo era estudiar la tasa de letalidad entre pacientes confirmados con COVID-19, el período de incubación y tiempo desde el inicio de los síntomas de hasta la primera visita médica, ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI), recuperación y muerte.” Para elaborar el trabajo se hizo una revisión de documentos utilizando la técnica del meta-análisis<sup>1</sup>. Los resultados encontrados consideran a la población de todas las edades.

“Entre sus conclusiones más importantes señala “el período de incubación medio agrupado fue de 5,68 días (intervalo de confianza [IC] del 99%: 4,78 - 6,59) días. El número medio agrupado de días desde el inicio de los síntomas de COVID-19 hasta la primera visita clínica fue de 4,92% (IC del 95%: 3,95 - 5,90), el ingreso en la UTI fue de 9,84 (IC del 95%: 8,78 - 10,90), la recuperación fue de 18,55% (95% IC: 13,69 - 23,41) y la muerte fue 15,93% (IC del 95%: 13,07 - 18,79). La tasa de fatalidad (CFR) combinada entre los pacientes confirmados con COVID-19 fue de 0,02 (IC del 95%: 0,02 - 0,03). Se encontró que el período de incubación y el desfase entre el inicio de los

---

<sup>1</sup> Los meta-análisis son estudios que tienen la finalidad de compilar toda la información disponible, agrupándola según un tema específico y evaluándola a través de herramientas de calidad metodológica.

síntomas y la primera visita clínica por COVID-19 son más largos que el de otras infecciones virales respiratorias, incluido el síndrome respiratorio de Oriente Medio y el síndrome respiratorio agudo severo; sin embargo, la política actual de 14 días de cuarentena obligatoria para todas las personas potencialmente expuestas al síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) podría ser demasiado conservadora. Los períodos de cuarentena más prolongados podrían estar más justificados para casos extremos” (12) .

Otro estudio denominado “*COVID-19 patients clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis.*” Que tiene como autor a Long-quan Li y otros autores, exploró las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con COVID-19. Es un estudio tipo meta-análisis, incluyó los estudios de diciembre de 2019 a marzo de 2020 para analizar las características clínicas del nuevo coronavirus.

Entre sus resultados el estudio sugirió que “la tasa de alta de los pacientes con COVID-19 durante este período fue del 52%, con una tasa de letalidad del 5%. Se informa que la tasa de letalidad de SARS-COV y MERS-COV es superior al 10% y 35%, 25, 26 respectivamente. En comparación, COVID-19 tiene una tasa de mortalidad más baja. En particular, el 31,5% de los pacientes fallecidos tenían uno o más de los siguientes casos: edad avanzada (> 60 años), cáncer, enfermedades más subyacentes o infecciones importantes” (13) .

El estudio denominado “*Increase in COVID-19 cases and case-fatality and case-recovery rates in Europe: A cross-temporal meta-analysis*” cuyo autor es Karadag E., analiza las tasas de aumento de casos, letalidad y recuperación de casos de COVID-19 en 36 países europeos utilizando los datos publicados por las organizaciones de salud y la OMS entre el 24 de enero y el 11 de mayo de 2020. En este estudio, las tasas de aumento de casos, letalidad y recuperación de casos de COVID-19 en 36 países europeos, se analizaron con el método de

meta - análisis utilizando datos publicados por las organizaciones de salud y la OMS.

Este estudio presenta importantes resultados sobre la pandemia de COVID-19 en Europa. Por ejemplo, señala “la tasa estandarizada de aumento de casos de COVID-19 es del 5% (IC del 95% [0.040 - 0.063]) y la tasa promedio de aumento de casos en los países europeos ha comenzado a disminuir en alrededor del 3% (IC del 95% [0.047 - 0.083]) semanal. Los países con la tasa más alta de aumento de casos son Bélgica, Suecia, Rusia, los Países Bajos y el Reino Unido. Aunque la tasa de letalidad de los pacientes con COVID-19 fue del 4,5% al 11 de mayo (IC del 95% [0,037 - 0,055]), esta tasa es del 6,3% (IC del 95% [0,047 - 0,083]) en el tiempo estandarizado (sexta semana). Las tasas de recuperación de casos de los pacientes son del 46% (IC del 95% [0,376 - 0,547]). Aunque la tasa de aumento de nuevos casos de COVID-19 ha disminuido, no hay mucha disminución en las tasas de letalidad ni aumento en las tasas de recuperación de casos. La tasa de letalidad de COVID-19 en Europa se estimó en el rango de 4% a 4.5% y se espera que un mínimo de 4 semanas (a partir del 11 de mayo) la cifra llegue por debajo del 1% en un país con una tasa promedio de aumento de casos” (14) .

Marcial Guiñez-Coelho, en su trabajo “Impacto del COVID-19 (SARS-CoV-2) a Nivel Mundial”, aborda las implicancias y medidas preventivas en la práctica médica y sus consecuencias psicológicas en los pacientes. Al respecto, señala.

*“Los datos epidemiológicos indican que todas las edades son susceptibles, pero presentan una mayor prevalencia los hombres con edad media de 56 años, individuos con contacto cercano con personas infectadas sintomáticas o asintomáticas, incluyendo otros pacientes que se encuentren en los centros de salud, al igual que el equipo médico quienes conforman un porcentaje importante de las personas infectadas.*

*La mayoría de los casos son leves y se resuelven espontáneamente, según los datos en China, un 15% - 25% de sus casos son severos. Los pacientes de edad avanzada y/o con comorbilidad como diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA), enfermedades cerebrovasculares, cardíacas, endocrinas, digestivas, respiratorias e inmunosuprimidos son más susceptibles a desarrollar una infección severa los pueden presentar daño renal agudo, síndrome de distrés respiratorio agudo, falla orgánica, falla respiratoria progresiva e incluso morir.*

*La tasa de mortalidad del SARS-CoV-2 a nivel global es de un 0.39% - 17.9%. Un ajuste realizado en los datos de Wuhan muestra una tasa de mortalidad del 20%. La mortalidad aumenta con la edad, en China al 21 de marzo se reportó un 14.8% en  $\geq 80$  años, y un 0% en  $\leq 9$  años. Cifras menores a SARS-CoV con un 10% y MERS-CoV con 34%, pero superior a la influenza estacional con un 0.01% - 0.17%” (15) .*

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre los adultos, el riesgo de enfermarse gravemente a causa del COVID-19 aumenta con la edad, por eso los adultos mayores corren mayor riesgo. Que una persona se enferme gravemente a causa del COVID-19 significa que podría requerir hospitalización, cuidados intensivos o un respirador para poder respirar. Incluso el paciente podría morir. Es así como en la mayoría de los países, se ha observado que el grupo de personas de 60 años y más presentan tasas de mortalidad específica por edad muy por encima del grupo etario de 59 años y menos.” OPS (16).

El informe de la OPS sobre el curso que la pandemia por coronavirus (COVID-19) señala que, entre el 26 de agosto hasta el 15 de septiembre de 2020, se han notificado 6.343.090 casos confirmados adicionales de COVID-19, incluidas 131.412 defunciones, en todo el mundo. Al 15 de septiembre de 2020, del total de casos confirmados acumulados a nivel global (29.155.581 casos, incluidas 926.544 defunciones), las proporción más alta de casos, según regiones de la



OMS es la siguiente: la región de las Américas acumula 14.903.891 casos, incluidas 513.246 defunciones, lo que representa 51% del total casos confirmados y 55% del total de las defunciones, seguida por las regiones de Asia Sudoriental que representa 19% del total de casos y 10% del total de defunciones (5.565.977 casos, incluidas 94.871 defunciones) y Europea con 17% del total de casos y 25% del total de defunciones (4.873.346 casos, incluidas 226.363 defunciones).

En los 54 países y territorios de la Región de las Américas han notificado casos y defunciones de COVID-19. Entre el 26 de agosto de 2020 hasta el 15 de septiembre de 2020, fueron notificados 2.619.938 casos confirmados acumulados de COVID-19, incluidas 74.670 defunciones adicionales en la región de las Américas, lo que representa un aumento de 21% de casos y de 17% de defunciones. En todas las subregiones se observó un incremento relativo, tanto en el número de casos como en el número de defunciones, siendo el mayor en América Central con 28% de aumento en casos y 22% de aumento de defunciones. El resto de las subregiones, incrementaron de la siguiente manera: América del Sur con 26% de aumento de casos y 23% aumento de defunciones, las Islas del Caribe y del Océano Atlántico con 24 % de incremento en casos y 34% de incremento en defunciones y América del Norte con 16 % de incremento en casos y 12% de incremento en defunciones (17) .

A nivel nacional, para comprender el impacto y realizar estimaciones sobre la magnitud de enfermos con COVID-19 y el curso que ésta seguiría, académicos universitarios agrupados en Comités Científicos comenzaron a elaborar documentos técnicos, con la información sobre la pandemia que se generaba en hospitales y era sistematizada por los Servicios Departamentales de Salud (SEDES) y el Ministerio del área. Sin embargo, estos esfuerzos se realizaron para el conjunto del país y en algunos departamentos, no así a nivel municipal.

“A nivel nacional, los Comité Científicos hacen una revisión del comportamiento epidemiológico del COVID, considerando aspectos como la severidad, el diagnóstico, entre otros, desde la perspectiva clínica, además presentan una proyección del número de contagios con COVID y sus consecuencias para el sistema de salud. Entre sus resultados se puede resaltar que de los casos disponibles el 52.5% corresponden a población masculina. Y la mayor letalidad se presenta en la población mayor de 70 años, que varía entre el 2.3% y 8% (18).

Los municipios responsables de los primer y segundo nivel de atención de salud, no le prestaron atención a la información, salvo algunas excepciones, que les permita tomar decisiones informadas sobre el curso que seguía la pandemia. Esto puede deberse a que el personal de salud de los municipios, estaban agobiados y fueron rebasados por la magnitud de enfermos que llegaban a sus centros de salud todos los días; este es el caso del municipio de El Alto.

Por otro lado, se esperaba la aplicación de políticas públicas para apoyar a la población por los efectos de las medidas de contención de la pandemia, como intervenciones en salud, acciones de apoyo a los ingresos como la distribución de bonos y la entrega canasta de alimentos.

La información disponible sobre las poblaciones vulnerables, solo se conocen a nivel mundial y hay alguna referencia a nivel nacional, si bien es importante conocer estas tendencias en cuanto a las características demográficas de la población contagiada, lo es más conocer esta información a nivel subnacional, porque la responsabilidad en las intervenciones en salud, recaen sobre las gobernaciones y las alcaldías y es de vital importancia conocer las particularidades que presenta la pandemia para implementar acciones inmediatas para enfrentar esta pandemia. La presente tesis, llena de alguna manera este vacío, proporcionando información que pueda ser de utilidad para la toma de decisiones en el municipio de El Alto.

Por otro lado, la pandemia por SARS-COV-2 y el estudio de sus *determinantes socioeconómicos* en Latinoamérica constituyen verdaderos desafíos en salud pública. La enfermedad infectocontagiosa COVID-19, constituyen un escenario particular para la comunidad médica y los tomadores de decisiones. Desarrollar estrategias de reducción y manejo individual de riesgos, resulta atractivo en los tiempos del COVID-19. La pandemia de COVID-19 es potencialmente la mayor crisis de salud pública desde la pandemia de gripe de 1918. Esta crisis ha traído desafíos sin precedentes en el manejo de las personas afectadas, al abrumar los sistemas de salud y causar un gran estrés en el personal de salud. Durante tales crisis, la generación de evidencia real y oportuna resulta crucial para la prevención y una respuesta efectiva.

A medida que se ha profundizado en la comprensión de las causas de las enfermedades, tales como los determinantes sociales de la salud, el ámbito de acción de la salud pública se ha ampliado su enfoque para abarcar diversas actividades encaminadas a abordar los problemas y necesidades colectivos de la salud de la población y sus causas

Para revisar y actualizar las funciones esenciales de la salud pública surge de la necesidad de una visión más integral a fin de enfrentar los desafíos del siglo XXI. La emergencia de enfermedades infecciosas representa una amenaza creciente para la salud de la población, algo que debe tomarse en cuenta como un componente central.

A razón de ser que los determinantes están relacionados con aspectos tan variados como los biológicos, hereditarios, personales, familiares, sociales, ambientales, alimenticios, económicos, laborales, culturales, de valores, educativos, sanitarios y religiosos.

“Lalonde estableció la importancia que cada uno de los determinantes que tiene sobre los niveles de salud pública y definió un marco conceptual integral para el análisis de la situación de salud y la gestión sanitaria. Propuso como factores

condicionantes de la salud en la población un modelo de cuatro grandes dimensiones de la realidad, denominadas “campos de la salud” que son la biología humana, el ambiente, los estilos de vida y la organización de los sistemas de salud” (13).

Por todo lo expuesto el concepto de salud pro Organización Mundial de la Salud (OMS) como “el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad” reformula perspectivas epidemiológicas que la pandemia por la COVID-19 ha evidenciado, es así que la salud no es un estado estático, si no dinámico, en tiempo, condiciones, constructo social, puntos geográficos, demográficos y que no solo es la ausencia de la enfermedad (6).

### **Breve historia de la COVID-19**

La pandemia de la COVID-19, producida por una cepa mutante de coronavirus el SARS-CoV-2, ha generado en todo el mundo, una severa crisis económica, social y de salud, nunca antes vista. Se inició en China a fines de diciembre 2019, en la provincia de Hubei (ciudad Wuhan) donde se reportó un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, con siete pacientes graves. El primer caso fue descrito el 8 de diciembre 2019 (1), el 7 de enero 2020 el Ministerio de sanidad de China identifica un nuevo coronavirus (nCoV) como posible etiología (2), para el 24 enero en China se habían reportado 835 casos (534 de Hubei) y con el correr de las semanas se extendió a otras partes de China (3). El 13 de enero se reportó el primer caso en Tailandia (1), el 19 de enero en Corea del Sur (1), y luego en numerosos países de mundo, debido a lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS), declara desde marzo 2020 como una nueva pandemia mundial (4). En China todavía no se conoce el origen del virus, aunque se atribuye al pangolín, mamífero usado como alimento (6). El virus SARS-CoV-2 es muy contagioso y se transmite rápidamente de persona a persona a través de la tos o secreciones respiratorias, y por contactos cercanos; las gotas respiratorias de más de cinco micras, son capaces de transmitirse a una distancia de hasta dos metros, y las manos o los

fómites contaminados con estas secreciones seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos (7).

Debido a que no hubo un aislamiento social a tiempo en China y luego en Italia y España, la enfermedad se esparció rápidamente a muchos países porque es muy contagiosa. Así mismo este nuevo virus tiene predilección por el árbol respiratorio, una vez que penetra genera una respuesta inmune anormal de tipo inflamatorio con incremento de citoquinas, lo que agrava al paciente y causa daño multiorgánico. Es de la familia de los viejos virus coronavirus, dos de cuyas cepas antiguas causan la gripe común, pero en el 2003 surgió la primera mutación, el SARS que se inició en China, con más de 8 460 pacientes en 27 países y una letalidad de 10% (5), y luego en el año 2012 apareció otra cepa mutante de coronavirus en Arabia Saudita, el MERS-CoV, con más de 2499 enfermos y una letalidad del 37% (6).

### **El Agente Etiológico**

Los coronavirus son virus de ARN de cadena positiva que pertenecen al orden de Nidovirales. Cuentan con una superficie característica, los viriones tienen una apariencia de corona bajo el microscopio electrónico, razón por la cual llevan el nombre 'corona'.

De la familia Coronaviridae y la subfamilia Orthocoronavirinae. Se clasifican además en cuatro géneros de coronavirus (CoV): Alfa, Beta, Delta y Virus gammacorona. El género Betacoronavirus se separa adicionalmente en cinco subgéneros Embecovirus, Hibecovirus, Merbecovirus, Nobecovirus y Sarbecovirus.

Los coronavirus se identificaron a mediados de los años 60 y se sabe que infectan a los humanos y a una variedad de animales (incluyendo aves y mamíferos). Las células epiteliales en el tracto respiratorio y gastrointestinal son las células objetivo primarias. Debido a estas características, la eliminación viral

ocurre a través de estos sistemas y la transmisión puede ocurrir a través de diferentes rutas: fómites, en el aire o fecal-oral(1).

Hasta el 2018, se tenían identificados siete cepas de coronavirus capaces de infectar a los humanos. Siendo los coronavirus humanos comunes: Betacoronavirus, HCoV-OC43 y HCoV-HKU1; así como el Alfacoronavirus HCoV229E que causan enfermedades leves a moderadas de las vías respiratorias superiores, pero también graves infecciones del tracto respiratorio en los grupos de edad más jóvenes y de mayor edad; mientras que Alphacoronavirus HCoV-NL63 se considera una causa importante de (pseudo) crup y bronquiolitis en niños.

Las infecciones en humanos con coronavirus comunes raramente causan enfermedad grave, como síndrome respiratorio agudo severo a excepción de MERS-CoV y SARS-CoV, los cuales han demostrado una alta tasa de letalidad en brotes (9.6% y 34.4% respectivamente).

Con respecto al nuevo Coronavirus COVID – 19, a partir de una muestra obtenida de un paciente afectado por neumonía en la ciudad china de Wuhan, se ha aislado su secuencia genética la cual se halla conformada por una sola cadena de ARN, por lo que se clasifica como ARN monocatenario positivo.

### **Vía de Transmisión y Mecanismo de Contagio**

De acuerdo a la Tabla N° 1 la vía de transmisión del COVID – 19 entre humanos se considera similar a la descrita para otros coronavirus, de persona a persona, por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras (capaces de transmitirse a distancias de hasta 2 metros) que se producen cuando una persona infectada tose o estornuda(1).

También podría ser posible que una persona contraiga el COVID-19 al tocar una superficie u objeto que tenga el virus y luego se toque la boca, la nariz o posiblemente los ojos, aunque no se cree que esta sea la principal forma en que se propaga el virus (1).

**Tabla N° 1. Vías de Transmisión y Mecanismo de Contagio. Coronavirus COVID** - 19.

VIA DE TRANSMISIÓN	MECANISMO
GOTAS	Son gotas de más de 5 micras que producen las personas infectadas al toser, al hablar, que se pone en contacto con las conjuntivas o mucosa del hospedero. Al hablar las gotas alcanzan un metro y al toser o estornudar pueden llegar hasta 4 metros
AEREA	Es la diseminación de gotas de menos de 5 micras.
CONTACTO	Contacto con superficies infectadas, se refiere que el virus puede estar en superficies inertes más de 9 días.

FUENTE: Elaboración propia, 2020

## Principales conceptos

### Definición de Caso

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) se tienen las siguientes definiciones de caso:

### Caso Sospechoso

- A. Paciente con INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (FIEBRE y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria, por ejemplo: TOS, dificultad para respirar), y SIN otra etiología que explique completamente la presentación clínica Y Historial de viaje o residencia en un PAÍS/ÁREA O TERRITORIO QUE REPORTÓ LA TRANSMISIÓN LOCAL DE LA ENFERMEDAD COVID-19 durante los 14 días anteriores a la aparición de síntomas.
  
- B. Paciente con alguna INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA que haya estado en CONTACTO con un caso COVID-19 confirmado en los últimos 14 días antes del inicio de los síntomas.

C. Paciente con INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA GRAVE (FIEBRE y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria, por ejemplo: TOS, dificultad para respirar) y que requiere hospitalización Y sin otra etiología que explique completamente la presentación clínica.

### **Caso Confirmado**

Caso sospechoso con prueba de laboratorio para SARS-CoV-2 POSITIVA.

### **Caso Probable**

Caso sospechoso con prueba de laboratorio RT-PCR para SARS-CoV-2 NEGATIVA.

Caso sospechoso para quien las pruebas para el virus COVID-19 no son concluyentes, o Caso sospechoso para quien las pruebas no pudieron realizarse por ningún motivo.

### **Caso Recuperado**

Caso confirmado que DESPUÉS DE LA REMISIÓN DEL CUADRO CLÍNICO INICIAL presenta 2 pruebas negativas de RT-PCR para SARS-CoV-2, con intervalo mínimo de 24 horas entre ambas pruebas SARS-CoV-2, con intervalo mínimo de 24 horas entre ambas pruebas.

### **Definición de Contacto**

Un contacto es una persona que experimentó cualquiera de las siguientes exposiciones durante los 2 días anteriores y los 14 días después del inicio de los síntomas de un caso probable o confirmado.

### **Enfermedad ocasionada por el Coronavirus COVID – 19**

La OMS estima que el período de incubación dura entre dos y diez días, mientras que para los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos dura entre dos y catorce. Y un estudio publicado en



febrero por investigadores chinos halló que el período de incubación puede prolongarse hasta los veinticuatro días.

Las personas infectadas pueden estar asintomáticas o presentar un cortejo de síntomas que oscilan desde leves a muy graves, entre ellos: fiebre (87,9%), tos seca (67,7%), astenia (38,1%), expectoración (33,4%), disnea (18,6 %), dolor de garganta (13,9%), cefalea (13,6%), mialgia o artralgia (14,8%), escalofríos (11,4%), náuseas o vómitos (5,0%), congestión nasal (4,8%), diarrea (3,7%), hemoptisis (0,9%) y congestión conjuntival (0,8%).

El tiempo medio de duración de la enfermedad desde el inicio de los síntomas hasta la recuperación es de 2 semanas cuando la enfermedad ha sido leve y de 3 a 6 semanas cuando la enfermedad ha sido grave o crítica.

En poblaciones de riesgo, el tiempo entre la aparición de los síntomas hasta la instauración de síntomas graves como la hipoxemia es de 1 semana, y de 2-8 semanas hasta que se produce el fallecimiento.

### **Gravedad y Complicaciones**

Según fue documentado en el brote en China, el 80% de los casos confirmados tuvieron sintomatología leve a moderada (incluyendo casos de neumonía leve); 13,8% tuvieron un curso clínico grave (disnea, taquipnea  $\geq 30/\text{min}$ , saturación  $\text{O}_2 \leq 93\%$ ,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ , y/o infiltrados pulmonares de  $\geq 50\%$  de los campos radiológicos en 24-48%); y el 6,1% presentaron un curso crítico (insuficiencia respiratoria, shock séptico y /o falla multiorgánica) (4).

Por cuanto las complicaciones más frecuentes son neumonía y falla multiorgánica que pueden provocar la muerte.

### **COVID-19 y procesos fisiopatológicos**

La COVID-19 resulta de dos procesos fisiopatológicos interrelacionados

a) Efecto citopático directo resultante de la infección viral, que predomina en las primeras etapas de la enfermedad; b) Respuesta inflamatoria no regulada del huésped, que predomina en las últimas etapas. La superposición de estos dos procesos fisiopatológicos se traduce fenotípicamente en una evolución en 3 etapas de la enfermedad

a) Estadio I (fase temprana): es el resultado de la replicación viral que condiciona el efecto citopático directo y la activación de la respuesta inmune innata, y se caracteriza por la estabilidad clínica con síntomas leves (p. ej., tos, fiebre, astenia, dolor de cabeza, mialgia) asociados con linfopenia y elevación de d-dímeros y LDH;

b) Estadio II (fase pulmonar): resulta de la activación de la respuesta inmune adaptativa que resulta en una reducción de la viremia, pero inicia una cascada inflamatoria capaz de causar daño tisular, y se caracteriza por un empeoramiento de la afección respiratoria (con disnea) que puede condicionar la insuficiencia respiratoria aguda asociada con empeoramiento de linfopenia y elevación moderada de PCR y transaminasas;

c) Estadio III (fase hiperinflamatoria), caracterizado por insuficiencia multiorgánica fulminante con empeoramiento frecuente del compromiso pulmonar, resultado de una respuesta inmune no regulada que condiciona un síndrome de tormenta de citoquinas (14). Este síndrome, que recuerda a la linfocitosis hemofagocítica secundaria, es potencialmente identificado por HScore. (10) Se ha visto que las citocinas proinflamatorias y quimiocinas incluyendo el factor de necrosis tumoral ( $TNF\alpha$ ), interleucina  $1\beta$  (IL- $1\beta$ ), IL-6, factor estimulante de colonias de granulocitos, proteína 10 inducida por el interferón gamma y la proteína-1 quimioatrayente de los macrófagos están significativamente elevadas en los pacientes con COVID-19 (16).

Como en la influenza grave, la tormenta de citocinas juega un rol importante en la inmunopatología del COVID-19. Es importante identificar la fuente primaria de

la tormenta de citocinas en respuesta a la infección por SARS-CoV-2 y los mecanismos virológicos detrás de esto. Si por efecto dañino directo del virus en los tejidos, la tormenta de citocinas o ambas contribuyen a la disfunción orgánica múltiple, el uso de anticuerpos monoclonales contra el receptor de la IL-6 (tocilizumab, sarilumab) o de corticoides se han propuesto para aliviar la respuesta inflamatoria.

Sin embargo, la IL-6 juega un papel importante en iniciar la respuesta contra la infección viral al promover la depuración viral por parte de los neutrófilos. Si bien el papel de la inflamación en COVID-19 es obvio, no está claro si la modulación de la respuesta inflamatoria con medicamentos podría traer beneficios(11).

El estado de hipercoagulabilidad puede traducirse en microtrombosis con oclusión de pequeños vasos del lecho vascular pulmonar (que contribuyen al empeoramiento de la hipoxia por alteración de la relación ventilación/ perfusión) y luego asociarse con manifestaciones de coagulación intravascular diseminada con repercusión significativa sistémica (11). En corto, los microtrombos están presentes en los pulmones, y las alteraciones de la cascada de coagulación se pueden medir a nivel sistémico. La disfunción endotelial causada tanto por el efecto citopático directo del virus como por la reacción inflamatoria conlleva a un entorno protrombótico.

A pesar de que se necesita más investigación para ver el papel de los regímenes de anticoagulación frente a la tromboprolifaxis estándar en el tratamiento de estos pacientes, debe haber un umbral bajo para detectar complicaciones tromboembólicas.

Los datos iniciales de la COVID-19 muestran que aproximadamente 80% de los pacientes tienen enfermedad leve, 20% requieren hospitalización y 5% aproximadamente ingreso a una unidad de cuidados intensivos

## **Grupos de Riesgo**

Según los datos expuestos anteriormente; los grupos con mayor riesgo de desarrollar enfermedad grave por COVID – 19 (4) son:

- Personas mayores de 60 años
- Personas con enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial
- Diabéticos
- Personas con enfermedades pulmonares crónicas
- Cáncer
- Inmunodepresión

## **Medidas de frecuencia**

El paso inicial de toda investigación epidemiológica es medir la frecuencia de los eventos de salud con el fin de hacer comparaciones entre distintas poblaciones o en la misma población a través del tiempo. No obstante, dado que el número absoluto de eventos depende en gran medida del tamaño de la población en la que se investiga, estas comparaciones no se pueden realizar utilizando cifras de frecuencia absoluta (o número absoluto de eventos).

## **Indicadores de Salud**

### **Tasas**

Las tasas expresan la dinámica de un suceso en una población a lo largo del tiempo. Se pueden definir como la magnitud del cambio de una variable (enfermedad o muerte) por unidad de cambio de otra (usualmente el tiempo) en relación con el tamaño de la población que se encuentra en riesgo de experimentar el suceso. En las tasas, el numerador expresa el número de eventos acaecidos durante un periodo en un número determinado de sujetos observados.

## Tasa de incidencia

**Concepto:** La tasa de incidencia se define como el número de casos nuevos de una enfermedad u otra condición de salud dividido por la población en riesgo de la enfermedad (población expuesta) en un lugar específico y durante un período específico.

**Interpretación matemática:** La tasa de incidencia es la probabilidad de que un individuo perteneciente a la población en riesgo se vea afectado por la enfermedad de interés en un período específico.

**Interpretación epidemiológica:** Esta tasa permite calcular la probabilidad de que haya un cambio de estado (por ejemplo, de no tener la enfermedad a enfermarse, de vivo a muerto, sin un evento dado y con evento adverso, entre otros) en un intervalo determinado. En términos epidemiológicos, esto se denomina "riesgo". El riesgo es, entonces, la probabilidad de cambio de estado (enfermedad, muerte, efecto adverso) en una población de interés y en un intervalo dado. En el caso del ejemplo citado en el punto 2.1.2 sobre las probabilidades de desarrollar una alergia entre el momento del nacimiento y los 10 años de edad, podemos decir que la medición de la incidencia (proporción) en diez años calcula el riesgo de que un niño nacido vivo en esa población base desarrolle una alergia antes de cumplir los 10 años de edad.

**Método de cálculo:** La tasa de incidencia se calcula de la siguiente manera:

$$Incidencia = \frac{\text{Número de casos nuevos ocurridos en un lugar X en un período dado} * 10n}{\text{Total de personas de la población base (en riesgo) en el lugar X y en el período dado}}$$

### 4.7.5 Tasa letalidad

Tasa de letalidad. La letalidad es una medida de la gravedad de una enfermedad considerada desde el punto de vista poblacional, y se define como la proporción de casos de una enfermedad que resultan mortales con respecto

al total de casos en un periodo especificado (6). La medida indica la importancia de la enfermedad en términos de su capacidad para producir la muerte y se calcula de la manera siguiente:

$$\text{Letalidad}(\%) = \frac{\text{Número de muertes por una enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de casos diagnosticados de la misma enfermedad en el mismo periodo}}$$

La letalidad, en sentido estricto, es una proporción ya que expresa el número de defunciones entre el número de casos del cual las defunciones forman parte(7). No obstante, generalmente se expresa como tasa de letalidad y se reporta como el porcentaje de muertes de una causa específica con respecto al total de enfermos de esa causa.

### **Vigilancia esencial de la COVID-19**

Los brotes de COVID-19 pueden crecer de forma rápida y exponencial, por eso, es preciso identificar y notificar cuanto antes los casos nuevos y los conglomerados, y los datos deben incluirse en todos los análisis epidemiológicos pertinentes en un plazo máximo de 24 horas desde el diagnóstico. Las autoridades nacionales deben incluir la COVID-19 en la lista de enfermedades de declaración obligatoria y exigir la notificación inmediata. Los sistemas de vigilancia han de ofrecer una cobertura geográfica completa y se debe potenciar la vigilancia de los grupos de población vulnerables o de alto riesgo. Ello exigirá una combinación de sistemas de vigilancia que comprenderá el rastreo de contactos en todos los niveles del sistema de salud, en el ámbito comunitario, en los entornos residenciales cerrados y en otros grupos vulnerables.

Asimismo, una vez establecida una vigilancia integral y sólida, es preciso mantenerla incluso en las zonas en las que se haya anulado o controlado la transmisión, aunque haya pocos casos o ninguno. Es fundamental detectar rápidamente los casos nuevos y los conglomerados de casos de COVID-19,

antes de que se produzcan brotes o se generalice la transmisión. La vigilancia continua de la COVID-19 también es clave para conocer las tendencias epidemiológicas a más largo plazo, como la incidencia y la mortalidad en los diversos grupos etarios, los grupos de población que corren mayor riesgo de sufrir un cuadro grave y morir, y los potenciales cambios epidemiológicos a lo largo del tiempo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

“El Ministerio de Salud reportó hasta el 30 de septiembre de 2020, un total acumulado de 135.311 casos de COVID-19 a nivel nacional y el número de fallecidos alcanzaba a 7.965. Las cifras acumuladas por departamentos muestran a Santa Cruz como el departamento con mayor número de contagios: 42.721 casos, seguida del departamento de La Paz con 34.311, Tarija 14.036, Cochabamba 13.611, Potosí 8.298, Beni 7.136, Chuquisaca 7.100, Oruro 5.731 y Pando 2.367” (19) .

En el caso del departamento de La Paz, “el municipio de La Paz tiene un total acumulado de casos de la COVID - 19 de 23.208, El Alto 9.416 y las áreas rurales departamento 1.687. A nivel departamental, el SEDES La Paz, estimo una de recuperación del 74% y una tasa de letalidad del 3% (20) .

Es así que la COVID-19 ha tenido un impacto devastador, en el sistema de salud, por el número de fallecidos y contagiados, aumentando el impacto a nivel social, económico, y humanitario (9).

Para contar con medidas efectivas y políticas públicas sanitarias adecuadas, se requiere conocer la magnitud y distribución de la enfermedad, la identificación de casos COVID-19 en lugares determinados, la incidencia y la letalidad la asociación de variables como edad y sexo con respecto al reporte de casos en sí, las características del comportamiento de la enfermedad.

En ese sentido se plantean la siguiente pregunta:

**¿CUÁL ES EL PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DEL CORONAVIRUS EN EL MUNICIPIO DE EL ALTO DURANTE LOS MESES MARZO A SEPTIEMBRE DEL 2020?**

Responder a estas interrogantes, contribuyó a comprender mejor el impacto que tiene esta pandemia en la salud de la población alteña y mejorar la



planificación sanitaria, y de esta manera ayudó a cuantificar y comprender mejor la salud de la población alteña.

## VARIABLES

Las variables que se consideran en la tesis, son:

- Resultado del examen
- Condición de egreso
- Fecha
- Edad
- Sexo y,
- Distrito de residencia

## OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO VARIABLE	DE	INDICADOR	DIMENSIÓN	ESCALA
Caso confirmado	Cualitativa		Número de personas contagiadas	Contagiado	Nominal
Condición de egreso	Cualitativa		Número de personas por condición de egreso.	Falleció; No falleció (Recuperado)	Nominal
Edad en años	Cuantitativa		Edad en años		Razón
Edad Dicotómica	Cualitativa		Número de personas agrupadas por edad	< 60 años >= 60 años	Ordinal
Sexo	Cualitativa		Característica biológica del caso estudiado	Hombre; Mujer	Nominal
Distrito Municipal	Cuantitativa		Número de distrito municipal	Distritos municipales del 1 al 14	Ordinal

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el comportamiento epidemiológico del virus SARS-Cov2, en el Municipio de El Alto durante los meses de marzo a septiembre del 2020.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Describir el comportamiento de la COVID 19 en el municipio de El Alto la incidencia, letalidad, considerando variables demográficas y distritos de residencia.
- Comparar los casos por coronavirus con cuarentena rígida y cuarentena dinámica flexible, en el Municipio de El Alto.
- Analizar si existe relación estadísticamente significativa entre las variables consideradas, condición de egreso (fallecido) con la edad y sexo.

## **MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Para alcanzar los objetivos, la investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo, con componente analítico y transversal.

Es una investigación descriptiva, porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno, en este caso la COVID-19. Además, describe tendencias de un grupo o población. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (22).

Estudios transversales: Se refieren en su mayor parte a estudios realizados en un determinado momento, o corte en el tiempo, que es el caso de esta tesis. Este tipo de estudios denominados también de prevalencia, estudian simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población bien definida en un momento determinado. Los estudios transversales se utilizan fundamentalmente para conocer la prevalencia de una enfermedad o de un factor de riesgo, entonces se puede realizar un análisis asociación entre dicho factor y la enfermedad (23).

Este tipo de estudios se basan en la recopilación de datos ya generados, por ende, de carácter retrospectivo. Permite el análisis comparativo de un grupo de personas que han desarrollado una enfermedad o presentó una fatalidad.

Es analítico por que se realizó la asociación de las variables de estudio, se desarrolló el análisis bivariado, con el propósito de identificar si existe relación estadísticamente significativa entre las variables consideradas (condición de egreso, sexo y edad). Se utilizó como instrumento de análisis la matriz de doble entrada para variables dicotómicas (tabla de contingencia) y, la prueba

estadística chi-cuadrado de independencia y la medida de asociación para variables nominales dicotómicas.

### **Población y Muestra:**

La información disponible para la elaboración de la tesis corresponde a la totalidad de personas contagiadas 943.558, según los registros del SEDES La Paz 2020, para el Municipio de El Alto, durante el periodo marzo – septiembre de 2020.

Asimismo, se consideró información del Censo de Población y Vivienda 2012, realizado por el Instituto Nacional de Estadística.

### **Criterios inclusión:**

Población alteña, que se realizó la prueba PCR-RT, y dio positivo a la COVID 19 y se reportó al SEDES, 2020.

### **Criterios exclusión**

Población que no resida en el Municipio de El Alto, y su caso no fue reportado al SEDES, 2020.

### **Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Para el presente estudio se utilizó la fuente de información secundaria, que proviene del Servicio Departamental de Salud La Paz para el Municipio de El Alto y es del registro de las personas que dieron positivo al COVID 19.

Por otro lado, para conocer las características socioeconómicas del municipio de El Alto, se recurrió a información del Censo del año 2012, que permitirá aproximar a la diferenciación entre distritos en los que está dividido el municipio de El Alto, considerando la cantidad de contagiados y su condición de egreso.

**Procesamiento y análisis de datos:**

Para el procesamiento de los datos y su análisis, se utilizó el programa EXCEL y el SPSS, para realizar el análisis bivariado, con el propósito de identificar si existe relación estadísticamente significativa entre las variables consideradas (condición de egreso, sexo y edad). En este caso, al tratarse de variables categóricas, interesó conocer si existe asociación. Se utilizó como instrumento de análisis la matriz de doble entrada para variables dicotómicas (tabla de contingencia) y, la prueba estadística chi-cuadrado de independencia y asociación, para variables nominales dicotómicas (24).

## **RESULTADOS**

El municipio de El Alto fue creado en el marco de la Ley No. 628, el 6 de marzo de 1985 como cuarta sección de la provincia Murillo del departamento de La Paz y se ubica al oeste del país en la meseta altiplánica. Según la Ley No. 1014 de 26 de septiembre de 1988 se eleva El Alto a rango de ciudad. El municipio de El Alto tiene una superficie de 387,56 Km<sup>2</sup> que representa el 7.58% de la superficie de la Provincia Murillo, se divide con fines administrativos en 14 distritos, 10 urbanos y 4 rurales.

## **SITUACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DEL MUNICIPIO EL ALTO**

Según información del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2020, la población del municipio de El Alto, fue estimada en 943 mil habitantes, que significa que concentra a cerca de un tercio de la población del departamento de La Paz, lo que la coloca como el municipio más poblado de este departamento. En el contexto nacional, es el segundo municipio en términos demográficos, después de Santa Cruz de la Sierra, que, en 2012, tenía una población de cerca de 1.4 millones de habitantes.

Como se observa en el Cuadro N°1, la población del municipio de El Alto experimento un estado absoluto creciente, si en 2001, tenía una población menor al municipio de La Paz, en 2012, se revierte esta situación. Esto se refleja en la tasa de crecimiento demográfico, en el periodo 2001-2012, El Alto creció a un ritmo de 2,4%, más elevado incluso que el crecimiento demográfico nacional y en contraste en el municipio de La Paz, su tasa de crecimiento se ralentizo.

**Cuadro 1:**  
**Población del municipio de El Alto, según censos y estimaciones de población**

	Censo 2001		Censo 2012		2020 (*)	
	Población	%	Población	%	Población	%
<b>BOLIVIA</b>	<b>8.274.325</b>		<b>10.059.856</b>		<b>11.633.371</b>	
Departamento de La Paz	2.349.885	28,4	2.719.344	27,0	2.926.996	25,2
Municipio de La Paz	793.293	33,8	766.468	28,2	816.044	27,9
Municipio de El Alto	649.958	27,6	848.452	31,2	943.558	32,2

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística; Censo Nacional de Población y Vivienda 2001 y 2012  
(\*) INE, Estimaciones de Población, Revisión 2014

La distribución de la población por Distrito Municipales, muestra que el Distrito 3 y 8 como las más poblados del municipio de El Alto, concentran al 17.1% y 13.8% respectivamente (ver gráfico 1 y cuadro 2). Por otro lado, el municipio tiene predominio de población urbana, el 98.6% de su población reside en Distritos denominado Urbanos, lo que muestra elevada concentración de la población, con las implicaciones que ello conlleva.

**Cuadro 2**  
**Población por distritos municipales de El Alto, 2012 y 2020**

Distrito	2012	2020	% (2020)
1	87.972	97.833	10,4
2	73.867	82.147	8,7
3	144.828	161.062	17,1
4	107.142	119.152	12,6
5	103.703	115.327	12,2
6	89.819	99.887	10,6
7	44.668	49.675	5,3
8	117.096	130.222	13,8
12	19.766	21.982	2,3
14	47.646	52.987	5,6
Distritos rurales	11.945	13.284	1,4
Total	848.452	943.558	

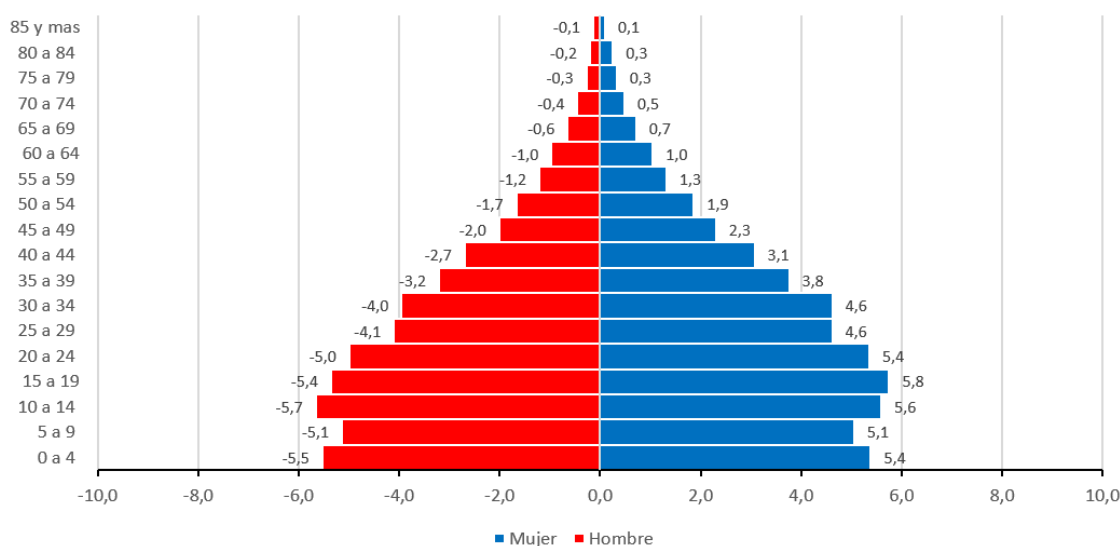
Fuente: Elaboración propia en base a INE-CNPV, 2012 y Estimaciones de Población Rev. 2014.

Nota: Los distritos 9, 10, 11 y 13 son rurales y no se dispone de información de población

La distribución de la población por edad y sexo. El municipio de El Alto (grafico 2), tiene una estructura joven. La población menor de 5 años representa el 11% de la población total y los menores de 15 años el 43.5%. En contraste, la población mayor de 60 años el 5.7%.

En la pirámide por edad y sexo (gráfico 1), se pudo evidenciar esta situación, su base es muy amplia y esta se mantiene hasta los menores de 24 años y que reduciendo hasta a medida que la edad crece. Este panorama demográfico confirma que El Alto, tiene una población muy joven, con edad mediana estimada en 23 años, que quiere decir, que el 50% de la población tiene menos de 23 años y, por otro lado, que esta población no es susceptible de enfermarse fácilmente, a no ser que presenten una enfermedad crónica.

**Gráfico 1**  
**Municipio de El Alto: Estructura de la población por edad y sexo, 2020**



Fuente: Elaboración propia en base a INE-CNPV, 2012 y Estimaciones de Población Rev. 2014.

El Alto en términos demográficos es el municipio más importante en el departamento de La Paz, aun presenta carencias significativas en términos sociales. UDAPE y el INE estimaron la pobreza considerando las necesidades



básicas insatisfechas NBI (NBI; considera las necesidades básicas como las características de la vivienda, servicios básicos, educación. Y se calcula con base en la información del Censo de Población.), con base al Censo de Población del año 2012, que incluye a las ciudades más importantes en cada departamento. El Alto es una de las ciudades más pobre del país, un 36% de su población es pobre (cuadro 3) (25) comparativamente La Paz tiene el 14% de población pobre.

**Cuadro 3**  
**Porcentaje de población pobre.**

	<b>% población pobre</b>
<b>BOLIVIA</b>	<b>44.9</b>
Departamento de La Paz	46.3
Ciudad de La Paz	14.3
Ciudad de El Alto	36.0

FUENTE: INE-UDAPE, Dossier Estadístico, vol. 30, 2020

Desde la óptica del comercio, según el CNPV 2012, en promedio el 42% de su población que se encuentra en edad de trabajar, se dedica a actividades por cuenta propia, en la mayoría de los casos estas actividades son comercio callejero. Aunque las diferencias entre distritos son pequeñas, aquellos con el mayor porcentaje, son el Distrito 8 y el 6 (cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Municipio de El Alto: Indicadores socioeconómicos, 2012 (%)**

Distrito	Seguro de Salud	Medicina tradicional	Automedica	% población que trabaja por cuenta propia	Idioma nativo (aimara) (*)
7	22,9	24,3	60,5	43,9	50,5
12	34,4	18,7	62,3	40,4	29,2
14	26,0	22,2	62,2	42,9	44,5
8	27,9	19,1	62,0	45,1	30,4
5	28,8	18,8	63,3	42,0	31,9
3	37,5	16,3	61,7	39,9	19,3
4	36,1	17,8	65,1	42,1	26,6
2	36,7	15,3	59,2	40,0	16,3
6	33,1	16,3	67,2	44,3	19,2
1	40,5	12,8	59,9	39,9	11,1
<b>Total</b>	<b>33,1</b>	<b>17,6</b>	<b>62,5</b>	<b>42,1</b>	<b>25,7</b>

Fuente: INE-CNPV, 2012

Nota: No está disponible información para los distritos rurales

(\*) Población de 4 años o más de edad, idioma en el que aprendió a hablar

Se reconoce al municipio de El Alto, como receptor de población, principalmente del área rural del departamento de La Paz. Según CODEPO (26), en 2001 cerca del 39% de la población de El Alto, era inmigrante, es decir, que llegó a este municipio. Se esperaría que un porcentaje importante de su población haya aprendido hablar en un idioma nativo. En promedio se estima en el municipio que el 26% de su población aprendió habla en aimara. Y el distrito con el mayor porcentaje es el 7 (cuadro 4).

Finalmente, es importante presentar información sobre las características de salud en el municipio, para ese propósito se recurre al censo de 2012 y a la pregunta “dónde acude cuando tiene un problema de salud”. En el cuadro 4, se observa que el 62% de población se automedica y cerca del 18% recurre a la medicina tradicional y el 33% tiene seguro de salud que cubre a trabajadores del sector formal de la economía. Esto que quiere decir, si consideramos que la mejor alternativa para atender los problemas de salud es contar con un seguro, se podría señalar, que dos tercios de la población del El Alto, no cuenta con

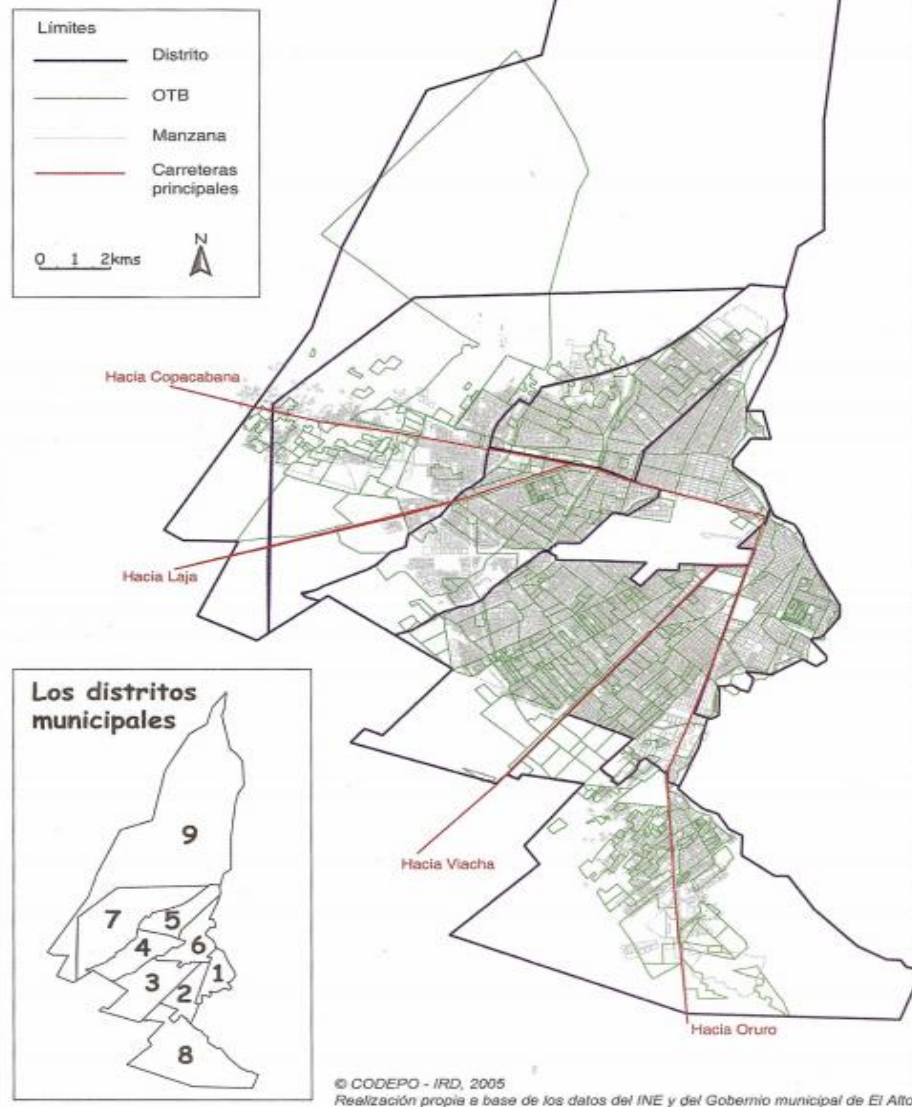
seguro de salud y, un porcentaje importante se automedica, entonces no tiene posibilidades de recibir atención especializada cuando padece de una enfermedad crónica.

La situación a nivel distritos municipales es bastante homogénea siendo el 7 y 14 los que presentan los porcentajes más bajos de cobertura de la seguridad social de corto plazo.

Con el fin de ilustrar la ubicación de los distritos municipal en el territorio del municipio de El Alto. En el siguiente mapa se presenta el mapa del municipio de El Alto para una mejor ubicación de los distritos municipales.

# Mapa 1 Municipio de El Alto Manzanas, OTB's y Distritos

## 1.3 - Manzanas, OTBs y Distritos



Fuente: ST-CODEPO. "El Alto desde una perspectiva poblacional".  
Ministerio de Desarrollo Sostenible. 2005

## **CARACTERIZACIÓN DE LA PANDEMIA DEL COVID – 19 EN EL ALTO: CASOS POSITIVOS**

En el cuadro 5, se presenta un resumen de los casos positivos de COVID – 19, para el conjunto del país y del departamento de La Paz y los municipios de El Alto y el La Paz.

En el periodo de referencia, en Bolivia se habían registrado cerca 135 mil casos positivos de COVID - 19 y el departamento de La Paz concentraba al 25%. Llama la atención que el municipio de El Alto hubiera tenía un número menor de casos positivos que su vecino el municipio de La Paz. En términos porcentuales, El Alto concentraba al 27.5% del total departamental, en cambio el municipio de La Paz al 67.6% de los casos o de otra forma, La Paz tenía 2.5 veces más contagiados que El Alto.

**Cuadro 5**  
**Casos positivos de COVID – 19, al 30 de septiembre de 2020**

	<b>Número</b>	<b>%</b>
<b>BOLIVIA</b>	<b>135.311</b>	
Departamento de La Paz	34.311	25.4
Municipio de La Paz	23.208	67.6
Municipio de El Alto	9.423	27.5

FUENTE: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ,  
Reporte Oficial COVID 19  
No incluye las áreas rurales del departamento (4.9%)

Para tener alguna evidencia que explique las diferencias en el número de contagios entre los dos municipios. Se recurrirá a información externa a acerca de los contagios, para aproximar una respuesta tentativa desde la perspectiva de la salud, al porqué de la diferencia de la prevalencia de COVID-19 entre en el municipio de El Alto y el de La Paz. Se considerará la información acerca del lugar dónde se atiende la salud de la población<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Se debe aclarar, que esta pregunta del Censo 2012, es múltiple, es decir, acepta múltiples respuestas.

Según información del INE - CNPV 2012, la población del municipio de La Paz, atiende su salud de preferencia en la farmacia o se automedica (50.6%) o recurre a soluciones caseras (43%) o finalmente, opta por la medicina tradicional (10.6%). Si se compara estos números con los del municipio de El Alto, son un poco más elevados, así la opción farmacia o se automedica representa el 62.5%, soluciones caseras el 52% y medicina tradicional (17.6%) y solamente el 33.1% tiene un seguro de salud (público o privado).

Por los datos presentados la automedicación se ha convertido en una práctica habitual en El Alto. Y, por otro lado, no olvidemos que esta ciudad tiene una fuerte concentración de población de origen aymara y el uso de la medicina tradicional ligada fuertemente a sus costumbres, es utilizada como medio de curación y prevención de los problemas de salud.

Sin embargo, el análisis de esa situación debe profundizarse a fin de tener certeza de cuáles son los factores que inciden en esta situación.

### **CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA PANDEMIA.**

¿Qué grupos poblacionales son los más afectados por la pandemia del COVID 19 en el municipio de El Alto? Este punto se abordará considerando algunas variables demográficas (sexo y la edad) y geográficas (Distritos Municipales).

Un primer elemento que se considerara, es el sexo de las personas contagiadas. Al 30 de septiembre de 2020, la mayoría de los casos positivos de COVID 19 se presentó en la población masculina que representaba el 53% de los casos positivos (cuadro 6), que en términos absolutos representa 5.003 personas.

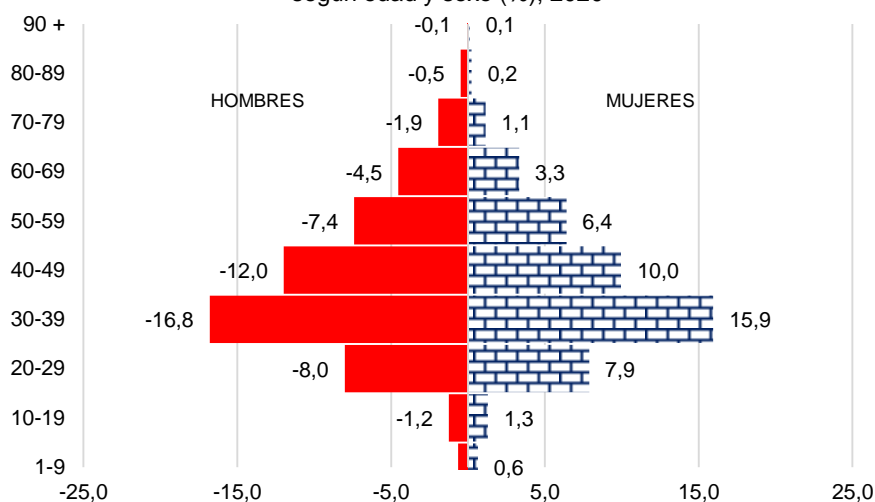
**Cuadro 6**  
**Casos positivos de COVID 19, según sexo**

Sexo	Número	%
Hombre	5.003	53,1
Mujer	4.420	46,9
Total	9.423	100,0

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID SEDES LA PAZ, 2020

Otra característica demográfica importante es la edad de las personas positivas. En este caso, se analiza la información agrupando la edad. En el siguiente grafico 2, se presenta una visión combinada de la edad y el sexo de las personas contagiadas con COVID – 19 (grafico 2), muestra una concentración de los casos positivos en los adultos jóvenes, tanto en hombres como en mujeres. Asimismo, se observa un mayor porcentaje de hombres contagiados, aunque con diferencias pequeñas en relación a la población femenina.

**Gráfico 2**  
**Municipio de El Alto: Distribución de los casos positivos COVID, según edad y sexo (%), 2020**



FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID SEDES LA PAZ, 2020

Existe la tendencia general entre el personal de salud, que el grupo de personas más vulnerables a enfermarse con el COVID - 19, son los mayores de

60 años. En el caso de El Alto, para verificar esta afirmación, la edad se agrupo en dos grandes grupos, como se muestra en el cuadro 6. Los datos disponibles no parecen corroborar esta percepción; el 89.4% de los contagiados son menores de 60 años. Esta situación no es diferente cuando se analiza por sexo de la población contagiada (cuadro 7).

**Cuadro 7**  
**Casos positivos de COVID 19, por edad**  
**según sexo, 2020**

Sexo	Edad				Total
	< 60		> 60		
Hombre	4.352	52,3	582	59,2	4.934
Mujer	3.965	47,7	401	40,8	4.366
Total	8.317	100	983	100	9.300

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19  
SEDES LA PAZ, 2020

En lo que se refiere a los casos positivos por zona de residencia. No se evidencia que un Distrito tenga preminencia en el número de contagiados con coronavirus sobre otros. No obstante, las áreas urbanas del municipio, muestran mayor prevalencia de la pandemia, debido entre otros factores, a la concentración de la población. Los distritos 1 al 8, 12 y 14 que son distritos urbanos muestran en general, los mayores números de contagiados. Siendo el 1 y 3 presentan el mayor número de personas enfermas, el 18.9% y 17.3% respectivamente. En contraste, los Distritos 7, 12 y el área rural del municipio, tienen porcentajes menores al 1%.



**Cuadro 8**  
**Casos positivos de COVID 19, según Distrito Municipal, 2020**

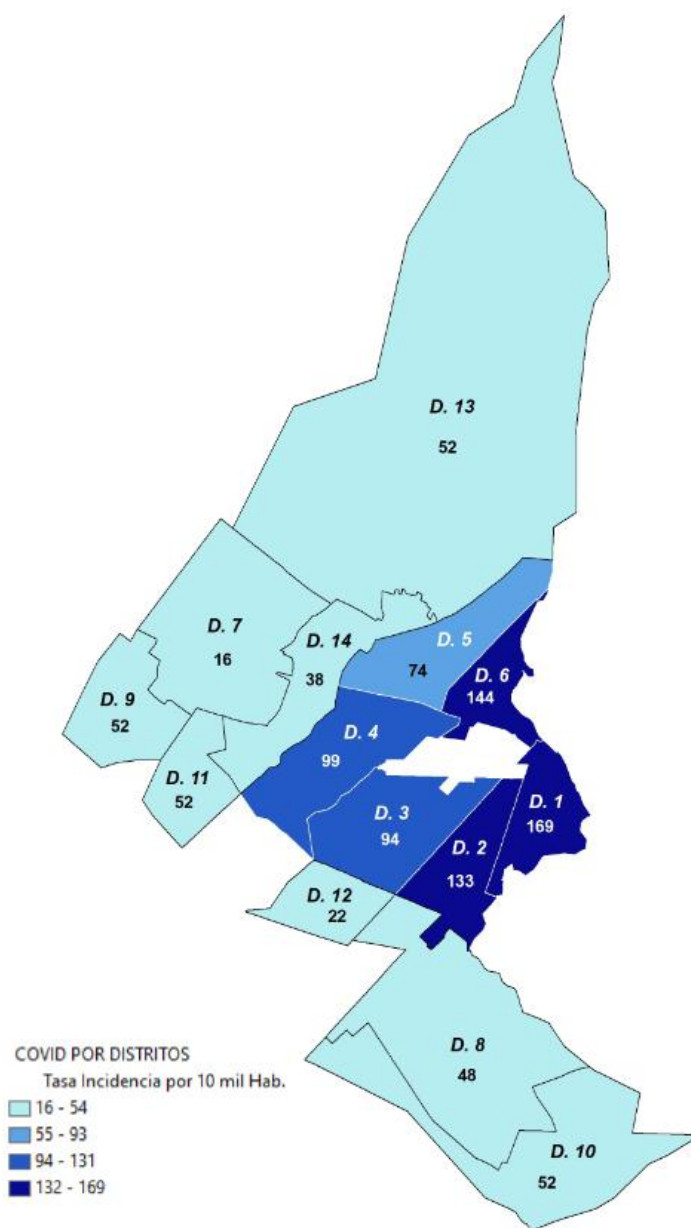
Distritos	Número	%
1	1.658	18,9
2	1.092	12,5
3	1.515	17,3
4	1.175	13,4
5	854	9,8
6	1.434	16,4
7	80	0,9
8	631	7,2
12	48	0,5
14	201	2,3
Distritos Rurales	69	0,8
Total	8.757	

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19  
 SEDES LA PAZ, 2020

Nota: Los distritos 9, 10, 11 y 13 son rurales

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de la prevalencia de COVID-19 a nivel de distritos municipales en el municipio de El Alto. En el se observa, que la mayor de casos positivos por COVID-19, se produce en los distritos aledaños al aeropuerto internacional de El Alto.

**Mapa 2**  
**Municipio de El Alto: prevalencia de casos COVID – 19 por distrito.**



FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Otro elemento importante a considerar es el número de personas contagiadas por sexo. Si bien en la mayoría de los casos, el mayor número de casos positivos se presenta en la población masculina, resulta interesante observar, que el

único distrito donde se presenta una mayoría de casos positivos de COVID – 19 en mujeres, es el Distrito 1 y en los Distritos Rurales (cuadro 9), aunque la diferencia es pequeña.

**Cuadro 9**  
**Casos positivos de COVID 19, por sexo**  
**según distrito municipal, 2020**

Distrito	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
1	800	858	1.658
2	557	535	1.092
3	808	707	1.515
4	642	533	1.175
5	499	355	854
6	772	662	1.434
7	48	32	80
8	344	287	631
12	32	16	48
14	115	86	201
Distritos rurales	34	35	69
<b>Total</b>	<b>4.651</b>	<b>4.106</b>	<b>8.757</b>

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID SEDES LA PAZ, 2020  
Nota: Los distritos 9, 10, 11 y 13 son rurales

En el cuadro 10, se presenta información los contagios por edades según los distritos municipales. Se debe advertir que la tendencia general observada en el Municipio de El Alto, se mantiene, es decir, el mayor número de contagiados con COVID 19, se presentan en personas menores a 60 años.

**Cuadro 10**  
**Casos positivos de COVID 19, por edad**  
**según distrito municipal, 2020**

Distrito	Edad		Total
	< 60	>= 60	
1	1.447	197	1.644
2	953	129	1.082
3	1.342	157	1.499
4	1.033	128	1.161
5	794	53	847
6	1.275	139	1.414
7	72	8	80
8	555	66	621
12	43	5	48
14	183	17	200
Distritos rurales	59	10	69
Total	7.756	909	8.665

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID-19 SEDES LA PAZ, 2020  
 Nota: Los distritos 9, 10, 11 y 13 son rurales

### **FALLECIDOS POR LA PANDEMIA DEL COVID-19 EN EL ALTO.**

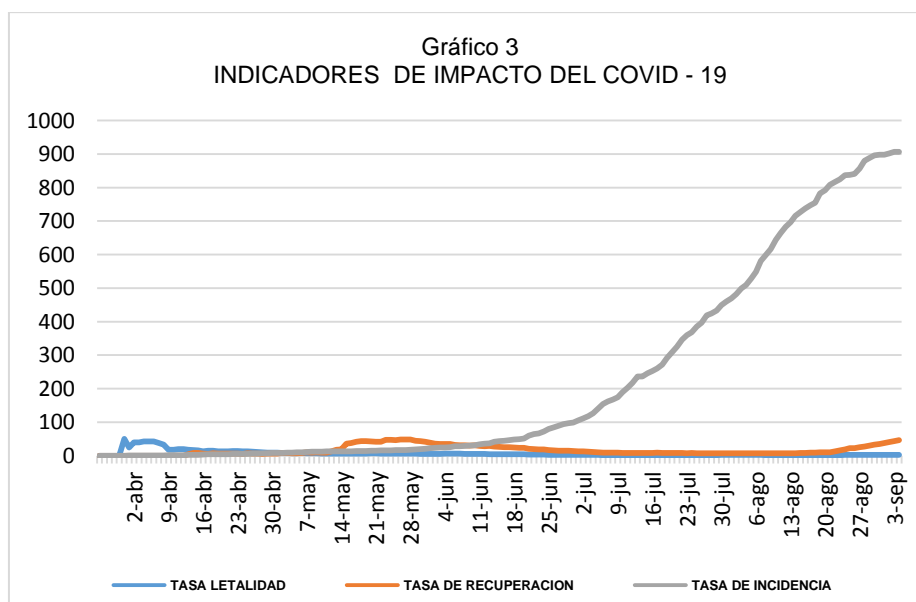
Una de las características de la pandemia del coronavirus, es su letalidad. En el cuadro 11, se observa que la tasa de letalidad por COVID – 19 en el municipio de El Alto, es inferior al promedio nacional y es mayor que el municipio de La Paz. En este punto, surge también interrogantes sobre este comportamiento. Líneas arriba se caracterizó a la ciudad de El Alto como el más pobre entre las ciudades capitales de departamento del país, por tanto, cabría esperar que la letalidad producida por la enfermedad sea elevada, sin embargo, la realidad es diferente. (cuadro 11).

**Cuadro 11**  
**Casos positivos de COVID – 19, al 30 de septiembre de 2020**

	Casos Positivos	Recuperados	Fallecidos	Tasa de Letalidad %
<b>BOLIVIA</b>	<b>135.311</b>	<b>95.529</b>	<b>7.965</b>	<b>5.9%</b>
Departamento La Paz	34.311	25.528	1.014	2.9%
Municipio de La Paz	23.208	17.337	650	2.7%
Municipio de El Alto	9.423	6.980	284	3.0%

FUENTE: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ, 2020. Reporte Oficial COVID 19 Ministerio de Salud; Reporte Epidemiológico Nacional No. 199  
 No incluye las áreas rurales del departamento.

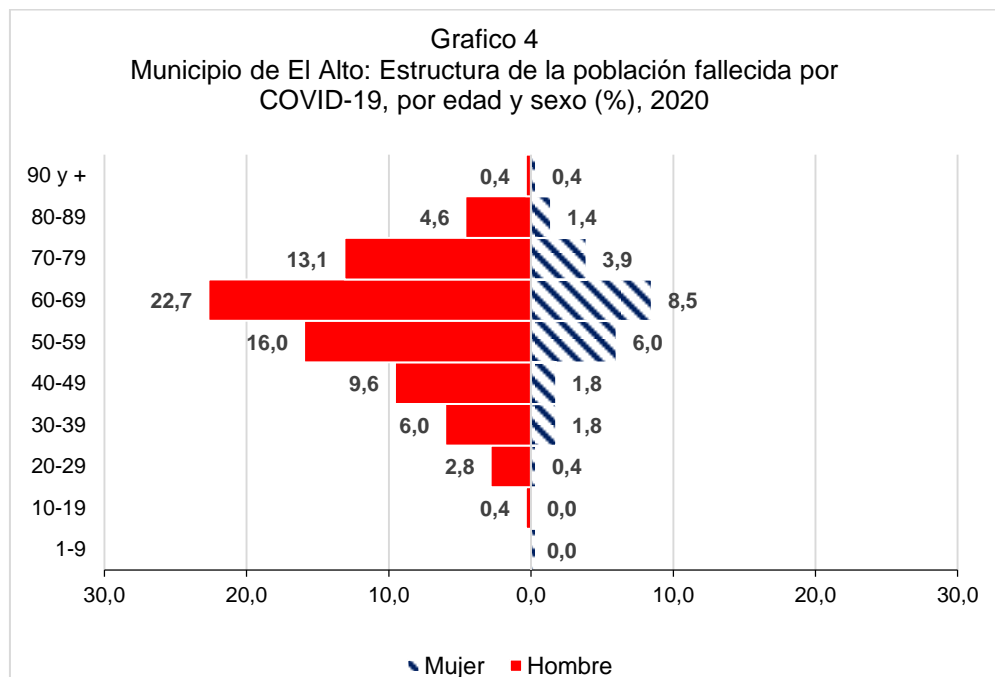
Por otro lado, en el gráfico 3 se presenta la tendencia que sigue los principales indicadores para el estudio del COVID – 19 en el Municipio de El Alto, en el periodo de estudio que abarca la tesis, la tasa de incidencia ha tenido un comportamiento ascendente.



FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Otro elemento a considerar en la revisión de la información sobre las defunciones por COVID – 19, es el análisis por edad y sexo de las personas afectadas. Un primer elemento a resaltar es la mayor cantidad de defunciones

en la población masculina y del grupo comprendido entre los 60 a 69 años. Situación similar se presenta en el caso de las mujeres (gráfico 4).



FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Para fines comparativos y con el propósito de encontrar alguna regularidad en la información, compararemos con la situación del municipio de La Paz. Según información del Gobierno Municipal de La Paz, el mayor número de fallecidos se concentra en las personas mayores de 70 años (47.8%) y entre 60-69 años (38.9%). Situación diferente al del Municipio de El Alto, cabe preguntarse ¿existe algún factor que explique esta diferencia?

Con el propósito de complementar el análisis precedente, a continuación, se presenta la información de los fallecidos por COVID - 19 organizado la información en dos grandes grupos de edad, con los cuales se puede observar el grupo poblacional más afectado por la pandemia. En el periodo de referencia considerado por la tesis, en el municipio de El Alto se presentaron 282

fatalidades, de los cuales los  $\geq 60$  años son el grupo en el cual se presenta el mayor número de defunciones (cuadro 12).

**Cuadro 12**  
**Condición de egreso de los pacientes enfermos con COVID 19,**  
**según grandes grupos de edad, 2020**

Grande grupos de edad	EGRESO			
	Fallecido	%	Recuperado	%
< 60	134	47,5	6.269	91,1
$\geq 60$	148	52,5	614	8,9
Total	282	100.0	6.883	100.0

FUENTE: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ, 2020 Reporte Oficial COVID 19

Según la información disponible, se observan dos situaciones. Si bien el grupo más susceptible de contagiarse con el COVID – 19, como se mencionó anteriormente fueron los menores de 60 años (89%). Sin embargo, el grupo más afectado con la fatalidad (muerte) fueron los mayores de 60 años, entre el total de personas fallecidas (282), el 52.5 % son mayores a 60 años.

Si bien los mayores de 60 años, presentan un número reducido de contagiados, son los más expuestos a fallecer por el coronavirus. Esta situación se traduce en un índice de letalidad del 15% ( $\geq 60$  años) y en el caso de los menores de 60 años, se estimó 1.6% (cuadro 13).

**Cuadro 13**  
**Tasa de letalidad por grupos de edad, 2020.**

Edad	Casos Positivos	Fallecidos	Recuperados	Tasa de letalidad (%)
< 60	8.317	134	6.269	1,6
$\geq 60$	983	148	614	15,1
Total	9.300	282	6.883	3,0

FUENTE: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ, 2020 Reporte Oficial COVID 19

A fin de complementar la información sobre la caracterización del COVID – 19 en el municipio de El Alto. En el cuadro 14, se presenta información sobre la

letalidad de esta enfermedad a nivel de distritos municipales de El Alto. Como se puede observar, los distritos 4 y 2 presentan la letalidad más elevada por COVID – 19 y la baja se presentó en el distrito 5.

**Cuadro 14**  
**Tasa de letalidad por distrito municipal (%)**

Distrito	Letalidad
7	2,5
12	0,0
14	2,5
8	3,5
5	1,8
3	2,6
4	3,3
2	2,9
6	2,6
1	2,6
Distritos rurales	1,4
Total	3.0

Fuente: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ, 2020

Reporte Oficial COVID 19

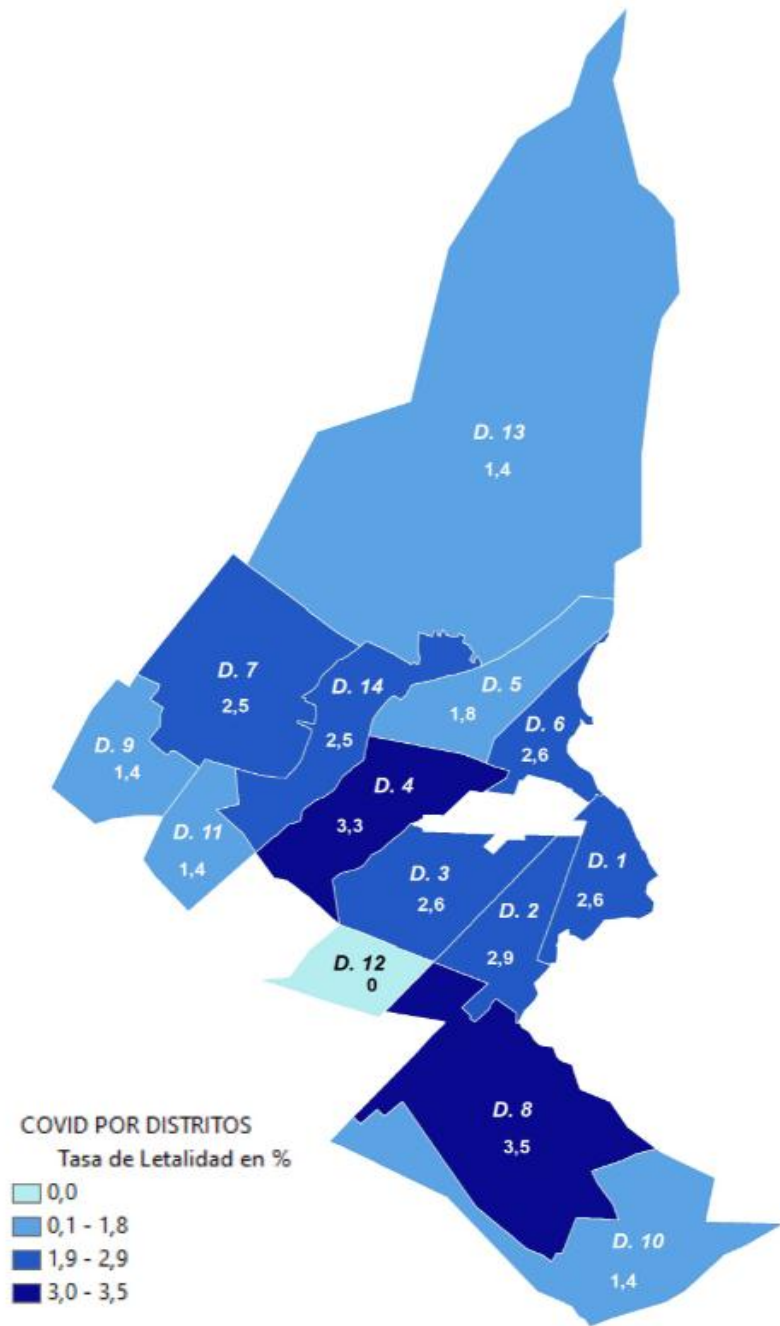
Nota: Los distritos 9, 10, 11 y 13 son rurales

Complementaria a la información del cuadro 14, en el mapa 3, se presenta información también sobre la letalidad del COVID - 19, para tener una visión grafica sobre la distribución de la letalidad en el municipio. En el caso de su prevalencia, se observó claramente que los distritos con la prevalencia más elevada se encontraban en los distritos que se ubican alrededor del aeropuerto internacional de El Alto, donde se encuentran las ferias más populosas de este municipio, como la feria 16 de julio, donde se produce importante concentración de población, que sería uno de los factores para la elevada prevalencia.

En el caso de la letalidad, esos distritos no son los que concentran las mayores tasas, más bien las tasas más elevadas de letalidad en el municipio se presentan en el distrito 4 y el 8.



**Mapa 3**  
**Municipio de El Alto: Tasa de letalidad del COVID por distrito municipal**



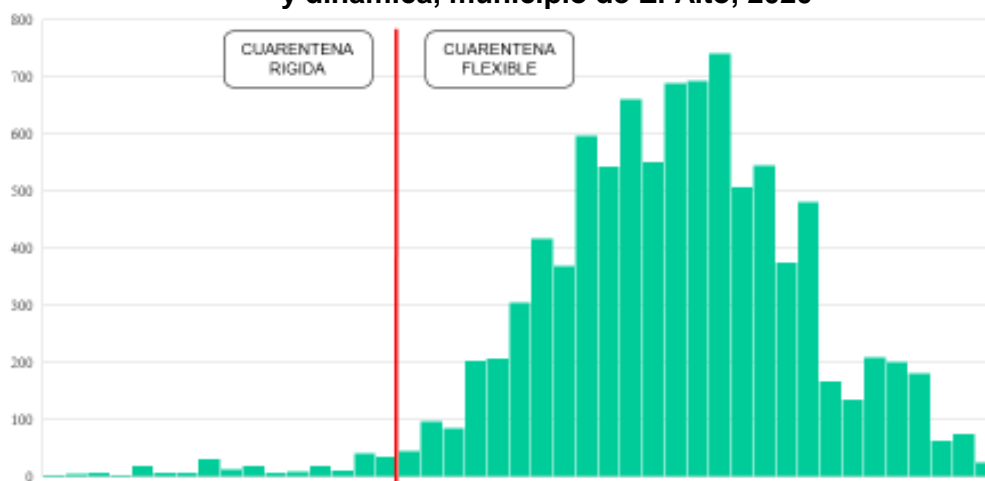
FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID – 19, SEDES LA PAZ, 2020

## EFFECTO DE LAS MEDIDAS DE DISTANCIAMIENTO SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE EL ALTO.

Cuál fue el efecto de las medidas de distanciamiento social (cuarentena rígida declarada el 17 de marzo de 2020) aplicada por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia para enfrentar la propagación de la pandemia del COVID - 19. Inicialmente se debe señalar que esta fue una medida implementada en todos los países del mundo.

Con la información sobre el número de casos positivos por mes en el municipio de El Alto (gráfico 5), se puede observar que las medidas de distanciamiento social aplicadas en el país, dieron resultado positivo en el municipio de El Alto. Hasta el 31 de mayo de 2020, fecha en que concluía la cuarentena rígida, de los 9.423 presentados hasta el 30 de septiembre, el 2,2% se produjo en este periodo. Posteriormente, cuando se declaró la cuarentena flexible, se presentaron el 97,8% (cuadro 14). Claramente se puede advertir lo beneficiosa que la cuarentena rígida que actuó como contención a la propagación del COVID y de esta manera, preparar al sistema de salud para hacer frente a esta pandemia, que se mostró incontenible.

**Gráfico 5**  
**Comparación casos positivos de COVID en la cuarentena rígida y dinámica, municipio de El Alto, 2020**



FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Complementariamente, se puede señalar que el periodo de estudio, marzo – septiembre, los casos positivos de COVID 19 fueron incrementándose, hasta alcanzar el pico más elevado de la pandemia en el mes de julio con 3.831 casos positivos, posteriormente los casos empiezan a disminuir (cuadro 16).

**Cuadro 16**  
**Municipio de El Alto: Número de casos positivos antes y después de la cuarentena**

Meses	Número de casos por meses	Número de casos antes y después (acumulados al mes de corte)	%
Marzo	4		
Abril	79		
Mayo	122	205	2,2
Junio	982		
Julio	3.831		
Agosto	3.511		
Septiembre	894	9.218	97,8
<b>Total</b>	<b>9.423</b>	<b>9.423</b>	<b>100</b>

FUENTE: Elaboración propia con base a SEDES LA PAZ, 2020  
 Reporte Oficial COVID 19

### **ESTUDIO DE LA ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES.**

El siguiente paso en el análisis de resultados es desarrollar el análisis bivariado, con el propósito de identificar si existe asociación entre las variables consideradas (condición de egreso, sexo y edad). Para fines estadísticos se consideró el nivel de significancia del 5%. Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor que  $\alpha$ , se rechazara la hipótesis nula al nivel de significancia  $\alpha$ . Las variables a considerar son: fallecido con dos categorías (si, no), la variable dependiente y edad (< 60 años, >= 60 años) y sexo (hombre, mujer) que son las variables X (independientes).

Para el contraste de hipótesis se plantea como:

- H0: X e Y son independientes (no existe asociación)
- H1: X e Y no son independientes (hay asociación)

El siguiente paso, consistirá en estimar la medida de asociación que indicará la fuerza o magnitud de la relación entre las variables en este caso, utilizaremos la razón de probabilidades

La razón entre la ocurrencia, o su probabilidad, de un suceso respecto a su no ocurrencia y puede interpretarse como la razón de probabilidades, es decir, que un evento ocurra y la probabilidad de que no ocurra. El indicador también indica cuantas veces una cantidad es mayor o menor respecto a la otra. La forma clásica de cálculo es la siguiente:

$$\text{razon de probabilidad} = \frac{p}{q} = \frac{p}{(1 - p)}$$

Cuando la razón de probabilidad alcanza el valor 1 quiere decir que no hay diferencias o es indiferente la ocurrencia como la no ocurrencia.

La razón de probabilidad se calculará considerando la relación entre dos variables una dependiente y otra independiente. En nuestro caso, la variable dependiente es la condición de egreso (fallece) y la variable independiente el sexo y la edad. Entonces es el cociente entre la razón de probabilidad del grupo de interés se debe colocar siempre en el numerador y la de referencia en el denominador.

$$\text{Razon de Probabilidad} = \frac{\text{Razon de Probabilidad A}}{\text{Razon de probabilidad B}}$$

### *1. Análisis bivariado. Asociación.*

Como se señaló líneas arriba, en esta sección se presenta el análisis de cada variable independiente con la variable dependiente, para probar si existe asociación o no entre las categorías de las dos variables, es decir, si los valores

de una cualquiera de las dos variables aporta información sobre los valores de la variable dependiente.

Para alcanzar este objetivo se utilizará como herramienta de análisis la tabla de contingencia y como estadístico de prueba el chi cuadrado. A la vista de este propósito, se establecer las hipótesis correspondientes.

### *Fallecido y sexo*

Las dos variables consideradas son dicotómicas: la variable fallecido sólo admite dos valores: Si, falleció y No falleció y la variable sexo, que tiene dos categorías hombre y mujer. Se quiere establecer si entre las categorías de ambas variables no existe asociación (independencia) ( $H_0$ ) o si existe asociación entre las dos categorías de las variables ( $H_1$ ).

Las hipótesis propuestas son:

- $H_0$ : No existe asociación entre condición de egreso (fallece) por COVID-19 y sexo.
- $H_1$ : Existe asociación entre condición de egreso (fallece) por COVID-19 y sexo.

En el cuadro 17, se presenta información del cruce de la variable condición de egreso (fallece) y sexo, como se puede observar que el mayor porcentaje de población que fallece, es la masculina (3%), en cambio en la población femenina es menos del uno por ciento. Mostrando claramente que los hombres son los más afectados por la fatalidad del COVID 19.

**Cuadro 17**  
**Condición de egreso de la población positiva al COVID-19 por sexo, 2020**

SEXO	FALLECE		TOTAL
	SI	NO	
HOMBRE	215	3.590	3.805
MUJER	69	3.390	3.459
<b>TOTAL</b>	284	6.980	7.264

Fuente: Elaboración propia con base a SEDES LPZ, 2020.

() valor esperado

$\chi^2 = 64,453$  ( $p = 0,000$ )

Para contrastar la hipótesis alterna (H1) que las dos variables son dependientes (están asociadas) el p valor es 0.00 menor a 0.05 entonces se acepta H1. Con los resultados del ejercicio se puede señalar con una probabilidad de error del 0.000 existe asociación entre la variable condición de egreso (fallece) y la variable sexo, es decir, la categoría hombre de la variable sexo, aporta información sobre la categoría Si, falleció por COVID (cuadro 15), es decir, esa categoría presenta la mayor frecuencia de fallecidos.

#### *Fallecido y edad*

Para analizar si existe asociación entre la variable condición de egreso y la edad de las personas fallecidas, se procedió de la misma manera que en el análisis anterior.

Las hipótesis de contraste, son:

- $H_0$ : No existe asociación entre la edad y condición de egreso (fallece por COVID).
- $H_1$ : Existe asociación entre la edad y condición de egreso (fallece por COVID).

Las dos variables consideradas son dicotómicas: la variable condición de egreso sólo admite dos valores: Si, falleció y No falleció y la variable edad, que

se transformó en una variable categórica dicotómica con dos opciones “menor de 60 años” y “mayor igual de 60 años”. Aunque no es importante la diferencia entre estos dos grupos, se observa un mayor porcentaje de personas mayores de 60 años (2.1%).

**Cuadro 18**  
**Condición de egreso de la población positiva al COVID**  
**por edad, 2020**

Edad	FALLECE		TOTAL
	Si	No	
>= 60	148 (30)	614 (732)	762
%	2,1	8,6	10,6
< 60	134 (252)	6.269 (6.151)	6.403
%	1,9	87,5	89,4
<b>TOTAL</b>	282	6.883	7.165

Fuente: Elaboración propia con base a SEDES LPZ, 2020  
( ) valores esperados  
 $\chi^2 = 540,898$  ( $p = 0,000$ )

Para contrastar la hipótesis alterna (H1) que las dos variables son dependientes (están asociadas), el p valor 0.000 es menor a 5%, entonces se rechaza la H0 y se acepta la alterna (H1). Entonces el resultado obtenido es estadísticamente significativo, que quiere decir, que es improbable que se haya debido al azar.

Se puede señalar con una probabilidad de error del 0.000 existe asociación entre la variable condición de egreso y la edad, es decir, la categoría variable >= 60 años edad aporta información sobre la categoría Si, falleció (cuadro 16), es decir, esa categoría presenta la mayor frecuencia de fallecidos.

*Medida de la magnitud de la asociación: Razón de probabilidad*

En la sección anterior se evidenció que existe asociación no causal entre las variables consideradas en el análisis, que quiere decir, que existen otras

variables que pueden explicar porque se presenta la mayor frecuencia de fallecidos en los factores. Ahora resta establecer la fuerza o la magnitud de la asociación, para ello se recurrirá a la razón de probabilidad, que se calcula como la razón entre la ocurrencia, o su probabilidad, de un suceso respecto a su no ocurrencia y puede interpretarse como razón de probabilidades, es decir, cuantas veces una cantidad es mayor o menor respecto a la otra.

Si el resultado de la razón de probabilidad es mayor a 1 la asociación es positiva, es decir, que la presencia del factor (variable independiente) se asocia a la ocurrencia del evento (variable dependiente). Si el resultado es menor a 1 la asociación es negativa, la presencia del factor no se asocia con la ocurrencia del evento. Si es igual a 1 no hay asociación entre las variables.

**Cuadro 19**  
**Porcentaje de fallecidos por sexo, 2020**

SEXO	FALLECE		TOTAL
	SI	NO	
Hombre	5,7%	94,3%	100,0%
Mujer	2,0%	98,0%	100,0%
<b>TOTAL</b>	3,7%	96,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia con base a SEDES LPZ, 2020

Inicialmente, que como vimos líneas arriba es la población masculina es la más afectada con el desenlace fatal (la muerte). Ahora bien, para conocer la diferencia de los fallecidos por sexo, en el caso de los hombres, el 5.7% de los contagiados fallecen, frente al 2% de las mujeres. Pero ¿cuánto más? Calculando la diferencia de porcentajes, se obtiene el 3,7%, es decir, la frecuencia de hombres que fallecen por COVID – 19 es un 3.7% más alta que en las mujeres.

Para calcular la razón de probabilidad y observar diferencias por sexo, inicialmente se calcula la razón de probabilidad para los hombres. El 5.7% de



los hombres fallecieron por COVID – 19 mientras que el 94.3% restante no. La relación entre hombres que fallecieron y los que no da como resultado un 0,060, que quiere decir en términos porcentuales que 6 de cada 100 hombres mueren por COVID - 19. En el caso de las mujeres, el resultado de la razón de probabilidad es de 0.02.

*Fallecidos por sexo*

Los resultados de la razón de probabilidad por sexo y la relación entre hombres y mujeres se presenta en el siguiente cuadro 20.

**Cuadro 20**  
**Razón de probabilidad de fallecidos por sexo**

Razón de probabilidad	Hombre	Mujeres	Razón de probabilidad combinado
fallece/no fallece	0.06	0.02	3

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Con estos datos, se confirman lo visto anteriormente, además se puede estimar en ¿cuánto más muere un hombre que una mujer? La probabilidad de fallecer debido a COVID-19 de un hombre es 3 veces mayor, en comparación a la probabilidad de fallecer de una mujer.

*Fallecidos vs edad.*

Otro de los aspectos importantes a analizar con la razón de probabilidad, es la relación de las personas fallecidas versus las que no, con relación a la edad.

**Cuadro 21**  
**Porcentaje de fallecidos por edad, 2020**

Condición de egreso (Fallecido)	FALLECE		
	SI	NO	TOTAL
< 60	2.1%	97.9%	100,0%
>= 60	19.4%	80.6%	100,0%
<b>TOTAL</b>	2.8%	97.2%	100,0%

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Una de las primeras evidencias sobre la diferencia entre las defunciones entre estos grupos de edad, señala que el número de personas mayores de 60 años fallecidas es mayor que entre los menores de 60 años. Pero ¿cuánto más? la diferencia en porcentajes es de 17.3%, que quiere decir, que las personas mayores 60 años fallecen por COVID – 19 un 17.3% más que las personas contagiadas menores de 60 años.

En términos de la razón de probabilidad por cada edad. Como se ve en el cuadro, el 2.1% de las personas positivas menores de 60 años fallecieron por COVID – 19 mientras que el 97.9% restante no. La relación entre los menores de 60 años que fallecieron y los que no, la razón es de probabilidad<sub><60</sub> = 0,021, que quiere que hay 0,021 personas contagiadas menores 60 años que fallecieron por cada uno que no lo hace; sobrevive a la enfermedad. En el caso de los mayores de 60 años, el resultado de la razón de probabilidad<sub>>60</sub> = 0.24.

**Cuadro 22**  
**Razón de probabilidad de personas fallecida por edad**

Razón de probabilidad edad	>= 60 años	< 60 años	Razón de probabilidad
> 60 años/< 60 años	0.24	0.021	11

FUENTE: Elaboración propia con base a registro COVID - 19 SEDES LA PAZ, 2020

Con estos datos, que confirman lo visto anteriormente, y se puede concluir que las personas contagiadas mayores de 60 años que fallecen por COVID-19 es mayor que los menores de 60 años. Entonces, la probabilidad de fallecer debido a COVID-19 de una persona mayor de 60 años es 11 veces mayor, en comparación a la probabilidad de fallecer de una persona < 60 años.

Como se vio líneas arriba, existe asociación no causal entre el evento (fallecido) y los factores considerados (sexo y edad). Además, la magnitud de la asociación es muy importante.

## **DISCUSIÓN**

El municipio de El Alto es una de las ciudades más populosas del país, explicada por la importante cantidad de población que recibe, principalmente de origen rural y desde el mismo departamento de La Paz. Su población es joven con una edad de mediana de 23 años. Un tercio de su población carece de servicios básicos, colocándola como una de las ciudades más pobres entre las capitales de departamento. La situación de salud se puede calificar de precaria, por el limitado acceso a servicios institucionalizados de salud, lo que provoca que su población esté expuesta a riesgos para su salud (25).

Durante el periodo de estudio de la tesis, marzo-septiembre de 2020, el municipio de El Alto presentó cerca de 9,4 mil casos positivos de COVID – 19, cantidad mucho menor que el municipio de La Paz ¿Por qué? Preliminarmente se señaló que las condiciones socioeconómicas de este municipio le son desfavorables ante la pandemia (1). A priori se conoce que cerca de un tercio de la población del El Alto es pobre, un porcentaje importante de su población se dedica al comercio callejero y en términos demográficos tienen un mayor número de habitantes que La Paz. Sin embargo, esta situación muestra mayor concentración de población y mayores dificultades de promover el distanciamiento físico, como medida para cortar la cadena de contagios (25).

Por otro lado, como se conoce la COVID-19 produce síntomas muy parecidos al de un resfriado, por lo que es de suponer que la población recurre a la medicina tradicional o la automedicación para tratarse, prácticas muy generalizadas en El Alto, por lo que no fueron registrados por la autoridad sanitaria de este municipio, generando un probable sub-registro de los casos de la COVID-19, en consecuencia, presentar un número menor de casos la COVID que La Paz (2)

Asimismo los datos analizados corresponden a los casos reportados como positivos para COVID19 generados por el SEDES La Paz.

Entre las características epidemiológicas de la pandemia del COVID – 19, se pudo evidenciar que la población masculina (53.1%) presenta mayor prevalencia de contagio que la femenina.

Un documento de la Universidad de Lanzhou China, señala “los resultados del meta-análisis del modelo de efectos aleatorios mostraron que, en la distribución por sexo de esta enfermedad, los hombres representaron el 60% (IC del 95% [0,54; 0,65]) de pacientes con COVID-19, que fue mayor que las mujeres” (27).

Con relación a la edad de la población contagiada, se ha evidenciado que la población joven (30-39 años) es la más vulnerables al contagio por la COVID – 19. Y si consideramos 2 grandes de edad cuyo corte es los 60 años, los menores de esta edad presentan la mayor prevalencia.

“Los datos epidemiológicos a nivel internacional indican que todas las edades son susceptibles de contagiarse, pero presentan una mayor prevalencia los hombres con edad media de 56 años” (28) .

Con relación a la **letalidad** de la pandemia, también se pudo evidenciar que El Alto (3%) presentó la tasa más alta que La Paz (3.7) ¿Cuál es la razón para esta situación? Para conocer las causas debe realizarse estudios de mayor profundidad.

Sin embargo, es probable, como en el caso de la prevalencia de casos, que se haya presentado sub-registro de las fatalidades en el municipio de El Alto. Era evidente que la población de este municipio, no enterraba a sus difuntos por la pandemia en los cementerios municipales, sino en cementerios clandestinos, entre otros factores, por lo elevado del gasto.

Desde la perspectiva del análisis estadístico, se puede confirmar algunas regularidades sobre la pandemia de la COVID 19, en el municipio de El Alto en el periodo marzo a septiembre de 2020. Tanto el sexo como la edad agrupada a partir de los 60 años, aportan información sobre algunas regularidades sobre el contagio con la COVID - 19, como que la población masculina y los mayores de

60 años son las poblaciones más expuesta al desenlace fatal por COVID - 19; fallecer. Y esta asociación es estadísticamente significativa entre las variables consideradas.

En el caso, del sexo de la población se pudo establecer que del total de fallecidos por COVID – 19, que la población masculina es la más afectada (75%). Con referencia a la edad, el grupo más afectado con la fatalidad (muerte) por el COVID - 19, fueron los mayores de 60 años (52.5%).

“La OPS, señala que en la región de las Américas, no se notificó ninguna diferencia importante por razones de sexo en el número absoluto de casos, y 50% de los casos ocurrieron en mujeres. Se observa un aumento pequeño en la proporción de casos de COVID-19 diagnosticados en hombres, en los grupos de más edad” (29).

“La opinión predominante sobre los contagios por grupos de edad y sexo, es que, aunque el número de casos masculinos no es diferente al número de casos femeninos, los hombres tienen aproximadamente el doble de riesgo de muerte por COVID-19, lo que lleva a una variedad de hipótesis, desde estilos de vida. Estos datos alteran nuestra comprensión de las diferencias entre hombres y mujeres; la relación no es sencilla y ahora se deben hacer esfuerzos para comprender el riesgo en función de la interacción del sexo y la edad, junto con otros factores” (30) .

Esta diferencia en la epidemiología del COVID – 19 por sexo, entre lo observado en el mundo y en particular en El Alto, donde los varones tienen mayor prevalencia. Tal vez sea el reflejo de factores sociales y culturales relacionados con el género más que con la biología del sexo, por ejemplo, en la ocupación, el estilo de vida (consumo de tabaco y de alcohol). Este tema deberá profundizarse para encontrar alguna respuesta factible.

En cuanto a la edad. La información presentada corrobora la opinión general de los médicos y personal de salud que atiende a los pacientes con COVID – 19 en

nuestro país, la población mayor de 60 años, está más expuesta al riesgo de fallecer, a pesar que la prevalencia de contagio es más baja que en la población joven, lo que hace que la tasa de letalidad de la población mayor de 60 años, sea más elevada.

En Europa, donde la pandemia se presentó más temprano, “se estimó que la tasa de letalidad de casos de COVID - 19 que en promedio estaba en el rango de 4% a 4.5% y se espera que el mínimo en 4 semanas (a partir del 11 de mayo) alcance una cifra por debajo del 1%” (31).

Esta información también es evidente en países europeos. “Según ensayos clínicos, se ha observado que los ancianos (> 60 años) se encuentran en la mayoría de los pacientes fallecidos y ha sido consistente con altas tasas de letalidad en Italia, España, Suecia, Países Bajos. Italia, el Reino Unido y Bélgica tienen la población más vieja de Europa. Casi el 23% de la población italiana tenía 65 años o más en 2019” (32).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre los adultos, el riesgo de enfermarse gravemente a causa del COVID-19 aumenta con la edad, por eso los adultos mayores corren mayor riesgo. Es así como en la mayoría de los países, se ha observado que el grupo de personas de 60 años y más presentan tasa de mortalidad específica por edad muy por encima del grupo etario de 59 años y menos” (33).

## **LIMITACIONES**

La presente tesis utiliza como fuente secundaria los datos de SEDES La Paz, casos correspondientes al Municipio de El Alto, asimismo los datos corresponden al total de casos positivos.

La tesis se limita a tales aspectos debido a que no se generó otra información en el departamento de La Paz y solo se tiene acceso a los datos expuestos.

La tesis analiza tales aspectos descriptivos, como información preliminar para posteriores estudios, asimismo, analiza la asociación de los factores edad, sexo y fallecimiento.

Estos hallazgos, si bien preliminares aportan información sobre las características epidemiológicas de la pandemia en el municipio de El Alto y como algunas características como la edad y sexo, aportan información acerca de la mayor frecuencia en la condición de egreso (fallecer) e investiga una posible asociación entre el evento fallecer con esos factores demográficos.

La capacidad de respuesta de los sistemas de información y registros hospitalarios frente a las necesidades derivadas de conocer los impactos sociales del COVID-19, fue limitada, frente a la abrumadora cantidad de personas contagiadas y fallecidas, que afectó la recolección de información.

La información disponible para el estudio del COVID - 19 tiene algunas limitaciones. Por un lado, no permite realizar un análisis causal para tener evidencia que explique las diferencias en el número de contagios por grupos de edad y sexo, además que permita explicar las diferencias con el municipio de La Paz.

En general, la información era limitada y no permitía mejorar nuestra comprensión sobre el comportamiento epidemiológico de la pandemia (poblaciones vulnerables y los factores de riesgo).



## **CONCLUSIONES.**

El objetivo de la presente tesis fue estudiar el comportamiento epidemiológico del virus SARS-Cov2, en el Municipio de El Alto durante los meses de marzo a septiembre del 2020, siendo una patología relevante, como una enfermedad nueva en el país. Los resultados encontrados han permitido confirmar lo que en la praxis se conocía, además se aportó con información de la asociación entre las categorías de las variables propuestas.

El municipio de El Alto una de las ciudades más pobladas del país, recibe importante cantidad de población migrante, tiene un perfil demográfico de población joven con una edad mediana de 23 años. Una de las ciudades más pobres entre las capitales de departamento. La situación de salud se puede calificar de precaria, por el limitado acceso a servicios institucionalizados de salud, lo que provoca que su población esté expuesta a riesgos para su salud.

El municipio de El Alto en el periodo de estudio presentó un número menor que su vecino el municipio de La Paz, que tenía 2.5 veces más contagiados que El Alto. Esta menor magnitud parece ser explica por la automedicación que se ha convertido en una práctica habitual en El Alto, el uso de la medicina tradicional.

El perfil epidemiológico de la pandemia en el municipio de El Alto al 30 de septiembre de 2020, muestra que la mayoría de los casos positivos de la COVID - 19 se presentó en la población masculina. Con relación a la edad, se pudo evidenciar que la población más afectada es población joven (30-39 años), tanto en hombres como en mujeres.

El mayor número de casos de la COVID-19, se observó en los distritos donde existe importante concentración de población y donde se encuentran las ferias más populosas de este municipio, como la feria 16 de julio, ubicada en el distrito 6. Por otro lado, en las áreas urbanas del municipio, presentaron un mayor número de casos positivos, debido a la concentración de la población. Los distritos 1 al 3, y 6 mostraron en general, los mayores números de contagiados.

La tasa de letalidad por COVID – 19 en el municipio de El Alto, es inferior al promedio nacional y es menor que el municipio de La Paz, por sus características socioeconómicas podríamos esperar que la letalidad producida por la enfermedad sea elevada, sin embargo, la realidad es diferente. El municipio de La Paz, duplica en el número de defunciones a el municipio de El Alto.

Si bien el grupo más susceptible de contagiarse con la COVID – 19, fueron los menores de 60 años (89%). El grupo etario que presentó la fatalidad (muerte) por el COVID - 19 más elevada, fueron los mayores de 60 años (52.5%).

La pandemia de la COVID – 19, generó desconcierto en las autoridades nacionales, las políticas aplicadas fueron aquellas recomendadas por organismos internacionales y países europeos que fueron los primeros en sufrir la COVID – 19, así una de las medidas, para contener el avance de la pandemia, fue la cuarentena rígida que actuó como contención a la propagación de la COVID-19 y de esta manera, preparar al sistema de salud para hacer frente a esta pandemia.

Desde la perspectiva estadística, tanto el sexo como la edad agrupada a partir de los 60 años, aportan información sobre algunas regularidades estadísticas, la población masculina y los mayores de 60 años son las poblaciones más expuestas a los decesos por la COVID-19. Sin embargo, la población más expuesta a contagiarse son los menores de 60 años. Esta asociación es estadísticamente significativa entre las variables consideradas.

Se encontró que la probabilidad de que un hombre muera por COVID-19 es 3 veces mayor de que sea una mujer. La probabilidad de encontrar una persona contagiada con COVID-19 mayor de 60 años y que culmine con un deceso, es 11 veces mayor con respecto a una persona < 60 años.

## **RECOMENDACIONES**

Uno de los aspectos que dificultan un análisis más profundo de la información, es que se haga el esfuerzo de ampliar la información que se registra de las personas contagiadas de COVID – 19, no solo incluyendo variables como la edad y sexo, sino algunas características de salud, para encontrar posibles determinantes de la COVID – 19, como las características de salud de los individuos, para correlacionar la información.

Se espera que los hallazgos de esta tesis puedan ser considerada como base de información para futuros emprendimientos científicos. Además, de contribuir en acciones de prevención y atención de pacientes.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bolivia GdEPd. Guía para el manejo del COVID-19: Ministerio de Salud; 2020.
2. Salud OPd. Actualizacion Epidemiologica Nuevo Coronavirus (COVID-19)-. ; 14 de Febrero 2020.
3. Organizacion Mundial de la Salud. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2016 [cited 2020 Diciembre 1. Available from: <https://www.who.int/features/ga/39/es/>.
4. Bolivia GdEPd. Estrategia de Vigilancia Comunitaria Activa Bolivia: Ministerio de Salud; 2020.
5. BOLIVIA SV. SNIS-VE BOLIVIA. [Online].; 2020 [cited 2020 OCTUBRE 1. Available from: <https://snis.minsalud.gob.bo/>.
6. BOLIVIA C1E. COVID-19 EN BOLIVIA. [Online].; 2020 [cited 2020 Octubre 1. Available from: <https://x-y.es/covid19/bolivia.pais>.
7. Bolivia GdEPd. GACETA OFICIAL. [Online].; 2020 [cited 2020 NOVIEMBRE 14. Available from: [www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo](http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo).
8. Gobierno Autónomo Municipal de EL Alto. Decreto Municipal N 116. 2020..
9. Naciones Unidas. EL IMPACTO DEL COVID-19 EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE. ; 2020.
- 10 PLAN INTERNACIONAL. EL IMPACTO DE LA CRISIS DEL COVID-19 EN LA . ADOLESCENCIA EN ESPAÑA. ; 2020.
- 11 Ana Luisa Alves Cunha AAQCAÁHAVCJMCMOVC. Breve Historia y fisiopatología . del Covid-19. Cuad. - Hosp. Clín. 2020 Junio; 61(1).
- 12 Khalili M KMNNJSMASH. Epidemiological characteristics of COVID-19: a

- . systematic review and meta-analysis. *Epidemiology and Infection*. 2020 June;(148).
- 13 Li Lon-quan HTWYea. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate and fatality rate of meta-analysis. *Journal Medical Virology*. 2020 Marzo.
- 14 Karadag E. Increase in COVID-19 cases and case-fatality and case-recovery rates in Europe: Across-temporal meta-analysis. *Journal Medical Virology*. 2020 May.
- 15 Guíñez - Coelho M. Impacto del COVID-19 (SARS-CoV-2) a Nivel Mundial, Implicancias y Medidas Preventivas en la Práctica Dental y sus Consecuencias Psicológicas en los Pacientes. *International Journal of odontostomatology*. 2020 Setiembre; 14(3).
- 16 Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus (COVID-19). 2021 Febrero 9.
- 17 Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización epidemiológica: Enfermedad del Coronavirus (COVID-19). 2020 Septiembre 18.
- 18 Universidad Mayor de San Andres. Situacion y proyecciones COVID - 19; Caso Bolivia. 2020 Marzo.
- 19 INLASA. inlasa.gob.bo. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 29. Available from: <https://inlasa.gob.bo/prensa/bolivia-segura-covid-19/page/8/>.
- 20 Servicio Departamental de Salud (SEDESLP). [https://sedeslapaz.bo/reportes\\_covid-19](https://sedeslapaz.bo/reportes_covid-19). [Online].; 2020 [cited 2021 junio 29. Available from: [https://www.sedeslapaz.gob.bo/reportes\\_covid19](https://www.sedeslapaz.gob.bo/reportes_covid19).
- 21 Hernández Sampieri FC&BL. Metodología de la Investigación. Quinta Edicion ed. Mexico: Mc Graw Hill; 2014.
- 22 Roberto Hernández Sampieri REA. Metodología de la Investigacion. Quinta ed.

- . Mexico: The McGraw-Hill; 2010.
- 23 Cabo Vd, Diez DIF, Marta. Z. Scielo.isciii.es. [Online].; 2008 [cited 2021 junio 29]. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011)).
- 24 Montanero Fernandez J, Abril M. Matematicas.unex.es. [Online].: Universidad de Extremadura; 2018. Available from: <http://matematicas.unex.es/~jmf/Archivos/Manual%20de%20Bioestad%C3%ADstica.pdf>).
- 25 Instituto Nacional de Estadística (INE); UDAPE. Dossier Estadístico, vol 30. La Paz: INE - UDAPE; 2020.
- 26 Poblacion Cd, Estadística INd. Estudio de la Migración en Bolivia La Paz: CODEPO; 2004.
- 27 Li L-q HTWYea. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. Journal Medical Virology. 2020 Marzo.
- 28 Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización epidemiológica: Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). 2021 Febrero.
- 29 Equipo del Sistema de Gestión de Incidentes (IMST) / Oficina de Equidad, Género y Diversidad Cultural (EGC). Diferencias por razones de sexo en relación con la pandemia de COVID-19 en la Región de las Américas. 2021 Febrero.
- 30 Bhopal SS BRSdiC1mvmba. Fundación FEMEBA. [Online].; 2020 [cited 2021 Julio]. Available from: <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/diferencias-de-mortalidad-por-covid-19-segun-el-sexo-y-la-edad-48272>.
- 31 Karadag E. Increase in COVID-19 cases and case-fatality and case-recovery rates in Europe: Across-temporal meta-analysis. Journal Medical Virology. 2020 Mayo.
- 32 Karadag E. Increase in COVID-19 cases and case-fatality and case-recovery rates

. in Europe: Across-temporal meta-analysis. Journal Medical Virology. Mayo 2020.

33 Organizacion Panamericana de la Salud (OPS). reliefweb.int. [Online].; 2021 [cited . 2021 6 28. Available from: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.in/files/resources/2021-feb-09-phe-actualizacion-epi-COVID-19.pdf>.

34 Coelho MG. odontostomt. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 28. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/So718-381X202000030027>.

35 Universidad Mayor de San Andres (UMSA). Situacion y Proyecciones COVID - 19: . Caso Bolivia La Paz: UMSA; 2020.