

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**Análisis Estadístico de la Pandemia del COVID-19 en el Ecuador
por Grupo Etario**

Stephen Anthony Morales Armijos

Matemáticas

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Matemático

Quito, 20 de diciembre de 2020

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Análisis Estadístico de la Pandemia del COVID-19 en el Ecuador por
Grupo Etario**

Stephen Anthony Morales Armijos

Nombre del profesor, Título académico

Julio Ortega, Máster

Quito, 20 de diciembre de 2020

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Stephen Anthony Morales Armijos

Código: 00137148

Cédula de identidad: 1722077839

Lugar y fecha: Quito, diciembre de 2020

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

En el presente estudio se realiza un análisis de datos de la pandemia del COVID-19 en Ecuador y un análisis comparativo entre grupos etarios. El estudio se realizó por semana epidemiológica, estas abarcan desde la semana 7 hasta la 37. Los grupos analizados fueron personas de 20-49 años, 50-65 años y personas mayores a 65 años, escogidos porque en estos grupos se concentran el 94.5% de casos y el 99.5% de las muertes debido al COVID-19. A través de técnicas de visualización de datos y estadística descriptiva observamos que las personas mayores a 65 años es el grupo que concentra la mayor cantidad de fallecidos y el menor número de casos de los 3 grupos estudiados.

Palabras clave: grupo etario, COVID-19, semana epidemiológica, visualización de datos, estadística descriptiva.

ABSTRACT

In this work we did a data analysis of the COVID-19 pandemic and a comparative analysis between age groups. The work was done by epidemiological week, we focus the study from week 7 to week 37. The studied groups were people from these range of ages: 20-49, 50-64 and more than 65 years old. The groups were chosen because they represent 94.5% of the total cases and 99.5% of the total deaths from COVID-19. Using data visualization techniques and descriptive statistics we note that the group of people over 65 has the highest number of deaths and the least number of cases.

Key words: age group, COVID-19, epidemiological week, data visualization, descriptive statistics.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	10
1.1. Aclaración sobre los datos	10
1.2. Análisis Demográfico del Ecuador	11
1.3. Motivación	14
2. COVID-19 en Ecuador	17
2.1. Situación del COVID-19 en Ecuador	17
2.2. Situación por Provincia.....	19
3. Análisis por Grupo Etario	24
3.1. Comparación en Número de Casos.....	24
3.2. Comparación en Número de Fallecidos.....	26
4. Conclusiones	30
Referencias bibliográficas (ejemplo estilo APA)	33
Anexo A: Semana Epidemiológica.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

1. Porcentaje de la Población Trabajadora por Grupo Etario.	13
2. Indicadores de Empleo del País	14
3. Estadísticos Descriptivos de Casos por Grupo Etario.....	25
4. Estadísticos Descriptivos de Fallecidos por Grupo Etario.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Población del Ecuador por Grupo Etario 2010-2020.....	12
2. Ingreso Promedio Mensual por Grupo de Edad.....	13
3. Países con Mayor Número de Muertes debido al COVID-19 por Millón de Habitantes. ...	15
4. Número de Casos y Muertes por Semana Epidemiológica.....	17
5. Casos Confirmados vs Recuperados	18
6. Tasa de Recuperación y Mortalidad.....	19
7. Mapa de Calor de Casos y Muertes por Provincia.....	20
8. Porcentaje de Casos por Provincia en la Semana Epidemiológica 37	21
9. Porcentaje de Fallecidos por Provincia en la Semana Epidemiológica 37	21
10. Casos Acumulados y Semanales en Guayas, Manabí y Pichincha	22
11. Fallecidos Acumulados y Semanales en Guayas, Manabí y Pichincha	23
12. Casos Acumulados por Grupo Etario.....	24
13. Casos Semanales por Grupo Etario.....	25
14. Casos Acumulados por 100000 Habitantes	26
15. Número de Muertes Acumulados	26
16. Número de Muertes Totales por Grupo Etario.....	27
17. Muertes Totales Semanales por Grupo Etario	28
18. Fallecidos Totales Acumulados por 100000 Habitantes.....	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Aclaración sobre los datos

Los datos se tomaron del portal Coronavirus Ecuador de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública el 16/10/2020. El estudio se realizó por semana epidemiológica desde la semana 7, para ver la fecha a la que corresponde cada semana epidemiológica ver Apéndice A. Los casos confirmados y el número de muertos se toman con respecto a la fecha que iniciaron los síntomas, razón por la cuál los datos son proclives a cambiar, especialmente los de las últimas semanas. Es por esto que se puso como fecha de corte del estudio la semana epidemiológica 37.

El MSP hace una distinción entre muertes probables, confirmadas y totales (la suma de probables más confirmadas) (MSP, Febrero 2020):

- *Caso Probable:* Un caso sospechoso a quien realizaron pruebas para coronavirus (COVID-19) y no es concluyente el resultado de la prueba informada por laboratorio o para quienes las pruebas fueron positivas en un ensayo de coronavirus genérico o para la región común de coronavirus de alto impacto. (este debe ser establecido y definido por nivel central)
- *Caso Confirmado:* Caso sospechoso con confirmación de laboratorio de coronavirus (COVID-19), independientemente de los signos y síntomas clínicos.

La OMS de acuerdo a su directriz de clasificación de muertes por covid-19 toma como el número de muertes a la cifra de fallecidos totales (OMS, abril 2020), por ello

entidades como la universidad John Hopkins o Google, toman el dato de muertes totales como el número de muertes oficial. El MSP desde el 6 de septiembre unifica a las muertes probables y confirmadas como fallecidos por COVID-19 de acuerdo a los lineamientos de la OMS (MSP, septiembre 2020). Durante el estudio se distinguirá el tipo de fallecido del que se esté haciendo referencia.

Para el estudio se analizan 3 grupos etarios que fueron los más afectados por la pandemia del COVID-19. Estos son las personas mayores a 65 años, 20-49 años y 50-64 años. Hasta la semana epidemiológica 37 estos 3 grupos engloban el 94.5% de los casos y el 99,5% de las muertes totales del país.

Todas las gráficas se realizaron mediante R a través de la librería ggplot2.

1.2 Análisis Demográfico del Ecuador

De acuerdo a las proyecciones del INEC, Ecuador en la actualidad posee aproximadamente 17.5 millones de habitantes. Las provincias más pobladas del país bajo la misma proyección son: Pichincha con 3,228,233, Guayas con 4,387,434 y Manabí con 1,562,079 (INEC, 2013).

Desde el 2010 se pronosticó que el número de habitantes de los grupos estudiados que más va a aumentar es el grupo de 20-49 años con una proyección para el 2020 de 7.4 millones de habitantes. Los otros dos grupos de acuerdo a la proyección crecerán menos durante el mismo período. En la figura 1 se evidencia las curvas de crecimiento de la población por grupo etario de acuerdo a las proyecciones del INEC para los años 2010-2020.

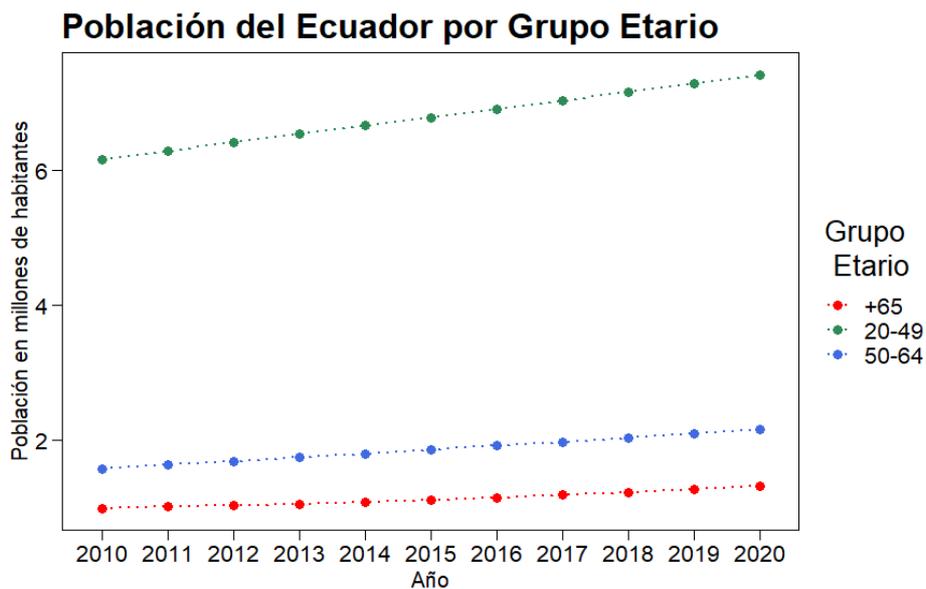


Figura 1. Población del Ecuador por Grupo Etario 2010-2020

Alrededor de 1.3 millones de ecuatorianos son personas de más de 65 años, es decir el 7.42% de la población del Ecuador. Este grupo se caracteriza porque representa apenas el 3.3% de la fuerza laboral del país. Otras características importantes en este grupo humano son (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2013):

- 45% vive en condiciones de pobreza y extrema pobreza por NBI de acuerdo a Registros Administrativos en Diciembre 2013 IESS, ISSFA, ISSPOL,
- 74,3% no accede a seguridad social de nivel contributivo de acuerdo a la proyección del INEC en 2013

Además, cómo se evidencia en la figura 2 a partir de los 65 años los ingresos que preciben, en promedio, son mucho menores a los otros grupos analizados.

Grupo de Edad	Porcentaje con respecto a la población trabajadora total. (%)
Entre 15 y 24 años	8.3

Entre 25 y 34 años	26.5
Entre 35 y 44 años	26.1
Entre 45 y 64 años	35.9
65 años y más	3.3

Tabla 1. Porcentaje de la Población Trabajadora por Grupo Etario.

Fuente: INEC Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. Septiembre 2020

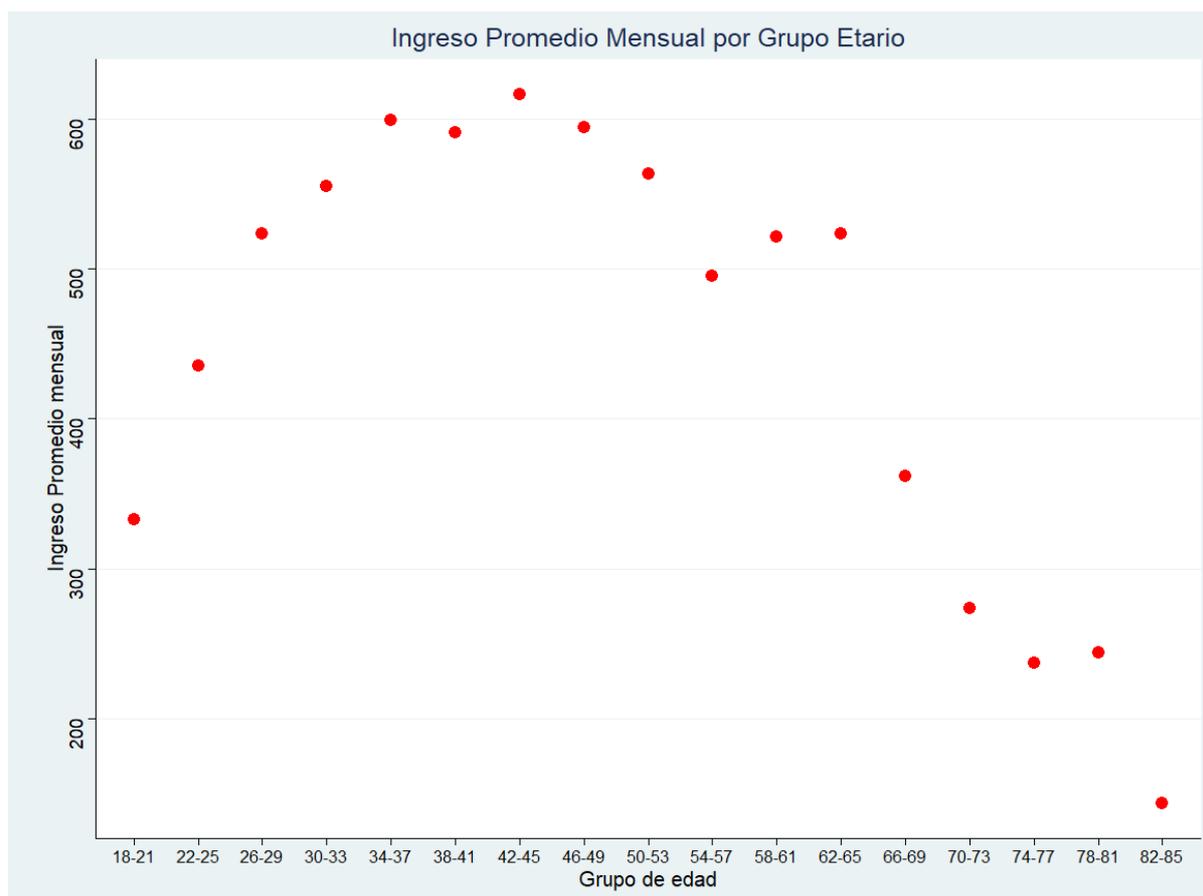


Figura 2. Ingreso Promedio Mensual por Grupo de Edad.

En términos económicos, Ecuador ya tenía problemas económicos desde antes de la pandemia. En el año 2017 creció un 2.4%, en el 2018 1.3% y en el 2019 apenas creció 0.1%. Los efectos de la pandemia fueron un duro golpe a la ya golpeada economía ecuatoriana, de acuerdo con estimaciones del Banco Mundial a principios de febrero, el PIB de Ecuador va a caer en un 7.4% con respecto al año pasado (Banco Mundial,

Junio 2020). La larga cuarentena y las medidas de seguridad han tenido un efecto negativo en los indicadores de empleo del país como se evidencia en la tabla 2.

<i>Indicador</i>	<i>Diciembre 2019</i>	<i>Septiembre 2020</i>
<i>Empleo Global</i>	96.2%	93.4%
<i>Empleo Adecuado/Pleno</i>	38.8%	32.1%
<i>Subempleo</i>	17.8%	23.4%
<i>Desempleo</i>	3.8%	6.6%

Tabla 2. Indicadores de Empleo del País

Fuente: INEC Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. Septiembre 2020

1.3 Motivación

La pandemia del covid-19 ha sido un duro golpe para todo el mundo en el año 2020. Hasta el 27 de octubre del 2020 se registran más de 43 millones de infectados y alrededor de 1.17 millones de muertes (John Hopkins). Ante esta nueva enfermedad cada gobierno ha optado por distintas medidas para contrarrestar los efectos del coronavirus. Entre las medidas tomadas están: cuarentenas largas, cierre de fronteras, toques de queda y hacer obligatorio el uso de mascarillas. Todas estas medidas han tenido por objetivo el evitar la sobrecarga en los hospitales, pero hasta ahora casi ningún país ha logrado contener la enfermedad completamente. Los casos a nivel mundial y el número de muertes sigue aumentando y hasta no distribuir una vacuna eficaz esta tendencia seguirá.

En Ecuador el panorama es similar, con casos y muertes aumentando. Al 23 de octubre del 2020, Ecuador se posiciona como el séptimo país con mayor número de fallecidos (totales) por millón de habitantes (Statista, 2020).

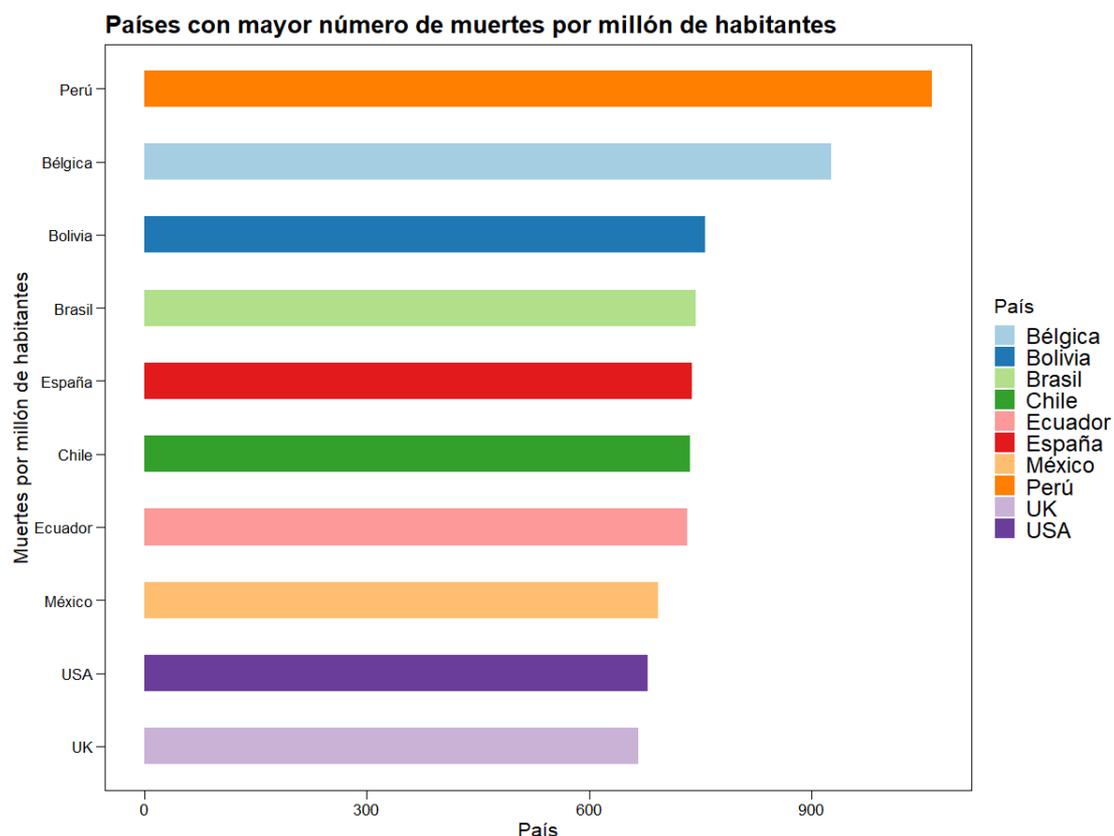


Figura 3. Países con Mayor Número de Muertes debido al COVID-19 por Millón de Habitantes.

Las medidas tomadas por los gobiernos y la emergencia sanitaria han tenido un gran impacto sobre las economías. De acuerdo a las cifras del banco mundial, América Latina experimentará una caída del 7.2% del PIB. Los países con mayores caídas del PIB dentro de América del Sur bajo estas proyecciones serán: Perú 12%, Brasil 8 %, Ecuador 7.4% y Argentina 7.3%. (Banco Mundial, Junio 2020). De acuerdo a la CEPAL la pobreza extrema va a aumentar en 16 millones de personas con respecto al

año anterior (CEPAL, 2020). Las consecuencias sociales que traerá la pandemia se notarán en hámbitos como la desigualdad, pobreza, hambre, etc.

Muchas de las medidas tomadas por el gobierno han logrado salvar muchas vidas, pero como se verá más adelante los casos siguen en aumento y una relajación en las medidas de prevención de la enfermedad podrá tener consecuencias graves. Es por esto que es importante identificar qué se hizo bien, qué se hizo mal y sobre todo a quién afectó más esta pandemia.

2. COVID-19 EN ECUADOR

2.1 Situación del COVID-19 en Ecuador

El primer caso en Ecuador fue confirmado el 29 de febrero del 2020. El caso fue importado desde España y por ende se sabe que contrajo la enfermedad antes del 14 de febrero (fecha en que ingresó al país), por lo cual se toma como fecha de inicio la semana epidemiológica 7. Hasta la semana 37 se registran picos significativos tanto en el número de muertes como en el de casos alrededor de la semana 13. Los casos semanales se han mantenido dentro del rango de los 4000 a 8000 desde la semana 20. Las muertes semanales por el contrario han bajado desde el pico.

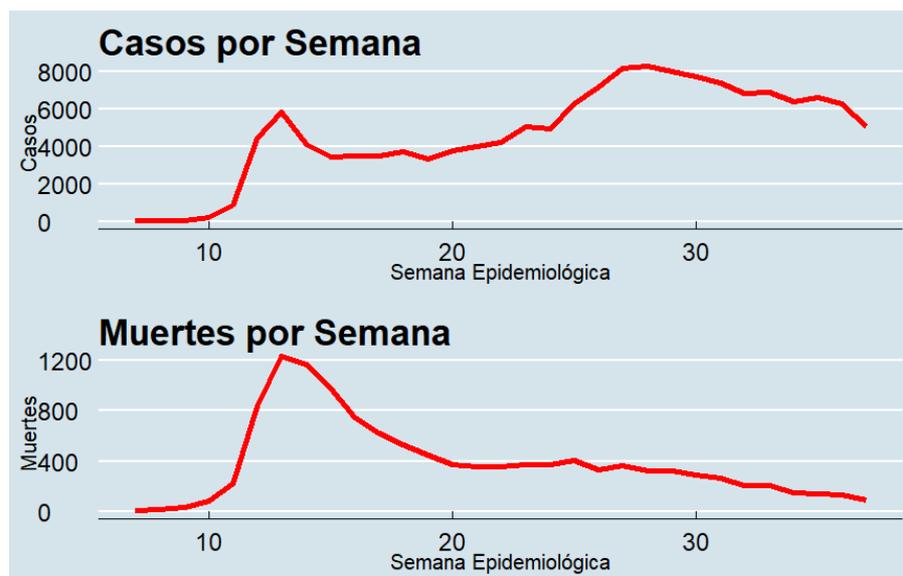


Figura 4. Número de Casos y Muertes por Semana Epidemiológica

Los casos en el país siguen aumentando como se evidencia en la figura 5, sin embargo la curva de recuperados avanza de manera similar conforme avanza el número de casos. Es decir que a pesar de que el número de casos no ha frenado, la mayoría de personas infectadas se recupera.

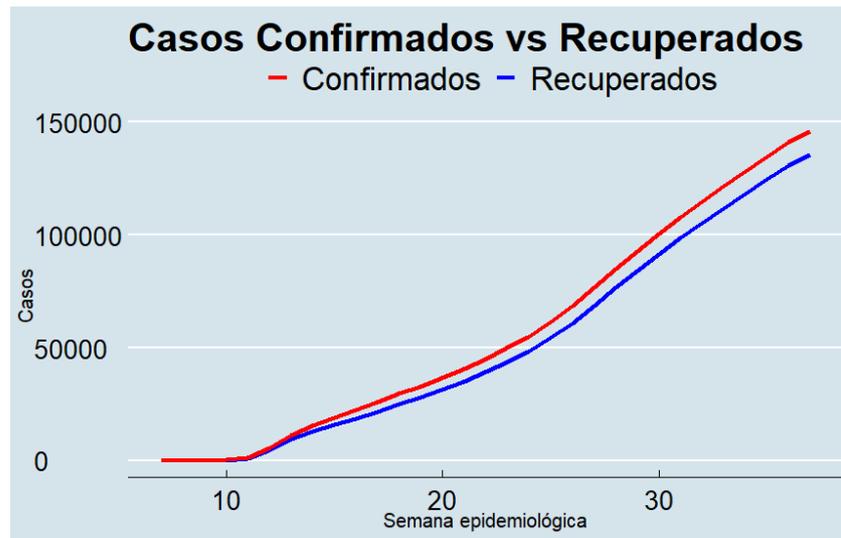


Figura 5: Casos Confirmados vs Recuperados

Definimos la Tasa de Recuperación y Mortalidad de la siguiente manera:

$$Tasa\ Recuperación = \frac{Número\ de\ recuperados\ acumulados}{Número\ de\ casos\ acumulados} \times 100\%$$

$$Tasa\ de\ mortalidad = \frac{Número\ de\ muertes\ confirmadas}{Número\ de\ casos\ acumulados} \times 100\%$$

En la Figura 6 podemos ver cómo la tasa de recuperación ha ido en aumento desde que empezó la pandemia mientras que la tasa de mortalidad ha tenido un comportamiento inverso. Para la semana 37 la tasa de mortalidad del país fue de 5.51% mientras que la tasa de recuperación alcanzó un máximo de 92.81%. Los datos de la semana 7 en la gráfica de una tasa de mortalidad de 100% y tasa de recuperación de 0% se debe a que la primera persona infectada en el país falleció por el virus.

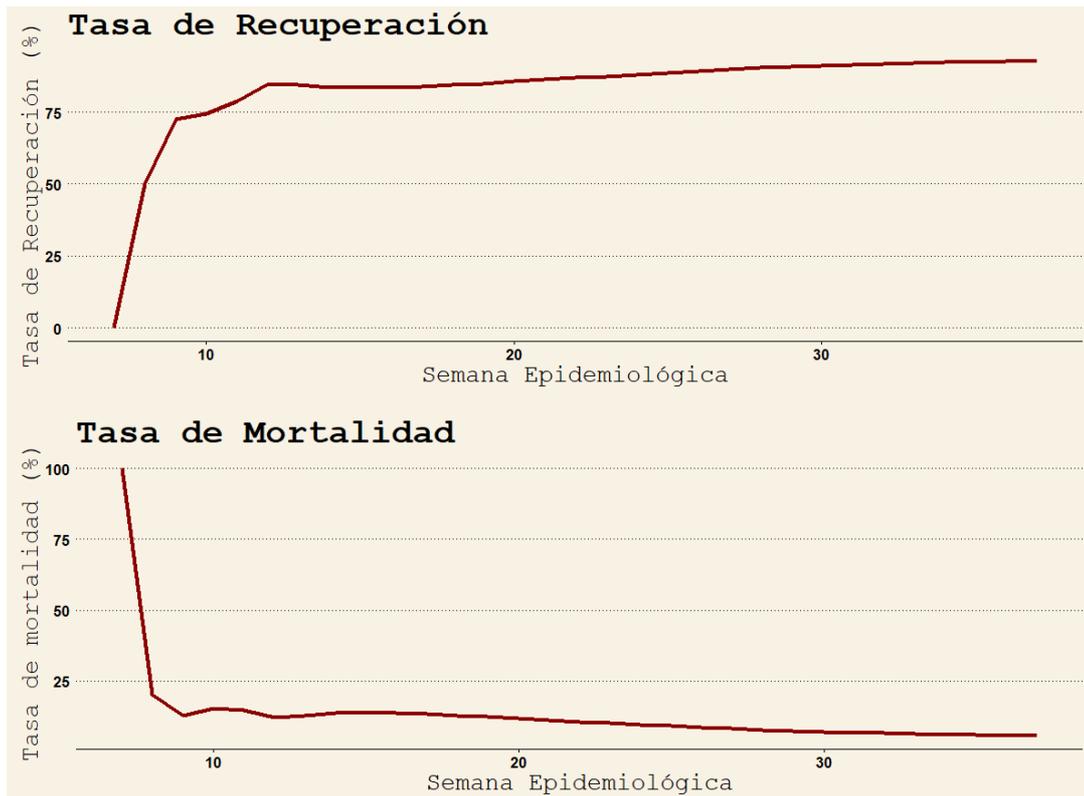


Figura 6: Tasa de Recuperación y Mortalidad

2.2 Situación por Provincia

Para entender la curva de contagios del país se debe entender cuáles fueron las provincias más afectadas por la pandemia, para ello utilizamos la figura 7 la cuál es un mapa de calor para el número de casos y muertes confirmadas acumuladas en las semanas 14, 22, 30 y 37. En este gráfico observamos que Guayas, Pichincha y Manabí fueron las provincias más afectadas en las variables descritas anteriormente. También observamos que Guayas fue la más afectada tanto en casos como en número de muertes al principio de la pandemia, mientras que Pichincha fue la más afectada en las últimas semanas.

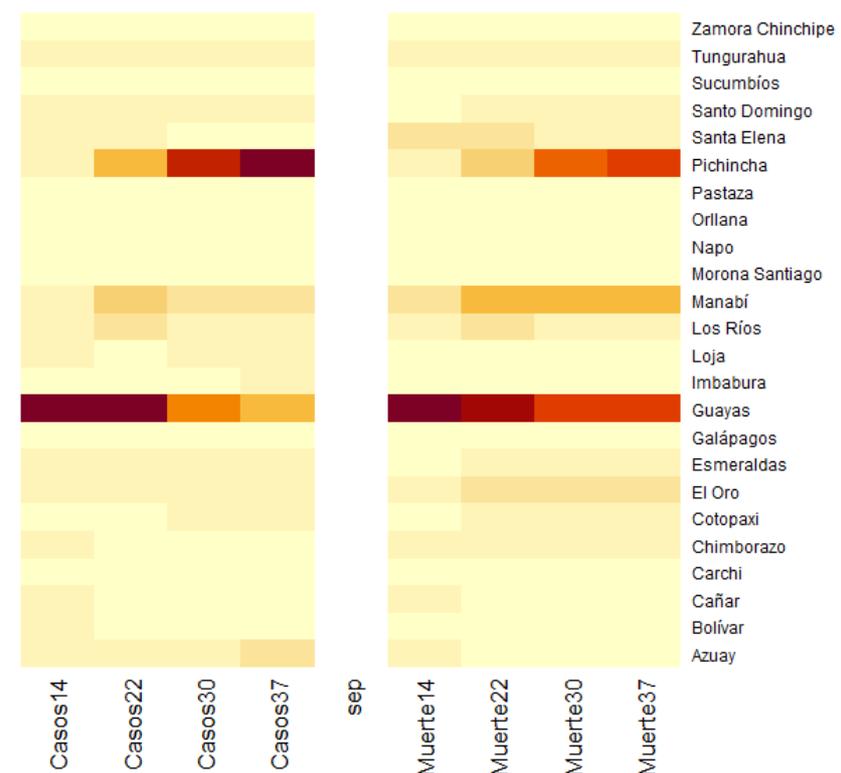


Figura 7. Mapa de Calor de Casos y Muertes por Provincia

Las figuras 8 y 9 corresponden a los casos y muertes acumulados en la semana 37. Ahí podemos evidenciar el porcentaje de los casos y muertes totales que corresponden a cada provincia. Pichincha es la provincia que más casos presenta hasta la semana 37 correspondiendo el 33% de todos los casos del país, más del doble que el porcentaje del Guayas. Sin embargo, a pesar de que Pichincha presenta más casos confirmados que el Guayas, en el número de muertes presentan casi el mismo porcentaje. Junto con Manabí, las tres provincias acumulan más del 50% de las muertes confirmadas del país.

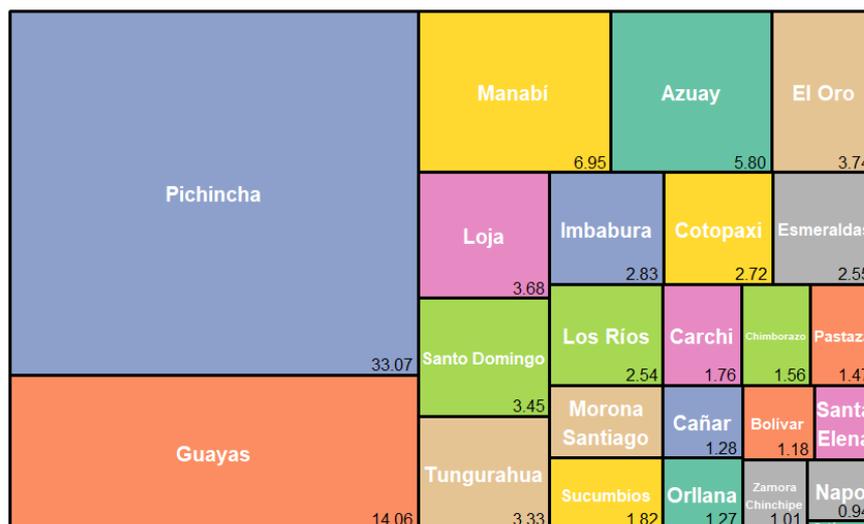


Figura 8. Porcentaje de Casos por Provincia en la Semana Epidemiológica 37

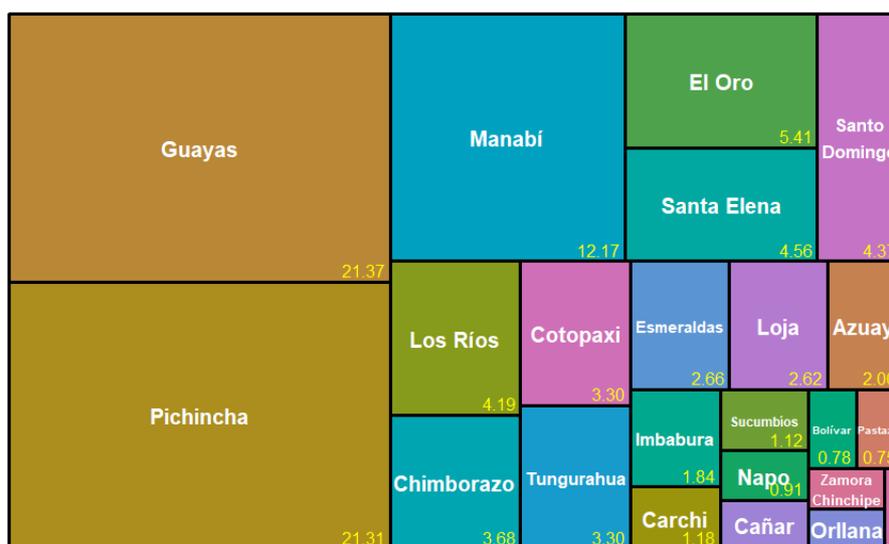


Figura 9. Porcentaje de Fallecidos por Provincia en la Semana Epidemiológica 37

Guayas, Pichincha y Manabí son las provincias más pobladas del país y no es sorprendente el hecho de que estas concentren el mayor número de casos y por ende también de muertes. Algunos picos observados en el número de casos y muertes nacional se pueden explicar mediante el análisis de estas 3 provincias.

Guayas fue la provincia que más sufrió al inicio de la pandemia, alcanzando un máximo de 4427 casos semanales en la semana 13, esto supuso una sobrecarga para los hospitales que no pudieron atender a todas las personas con la enfermedad. Esto se puede evidenciar en la figura 10 donde hay un pico en el número de muertes durante la semana 10 y 15. A pesar de este pico, Guayas pudo controlar la pandemia hasta la semana 37 aplanando la curva tanto de casos como de muertes. Exceptuando las semanas donde se encuentra el pico, Guayas registró casos semanales menores a 500 y muertes semanales por debajo de 5.

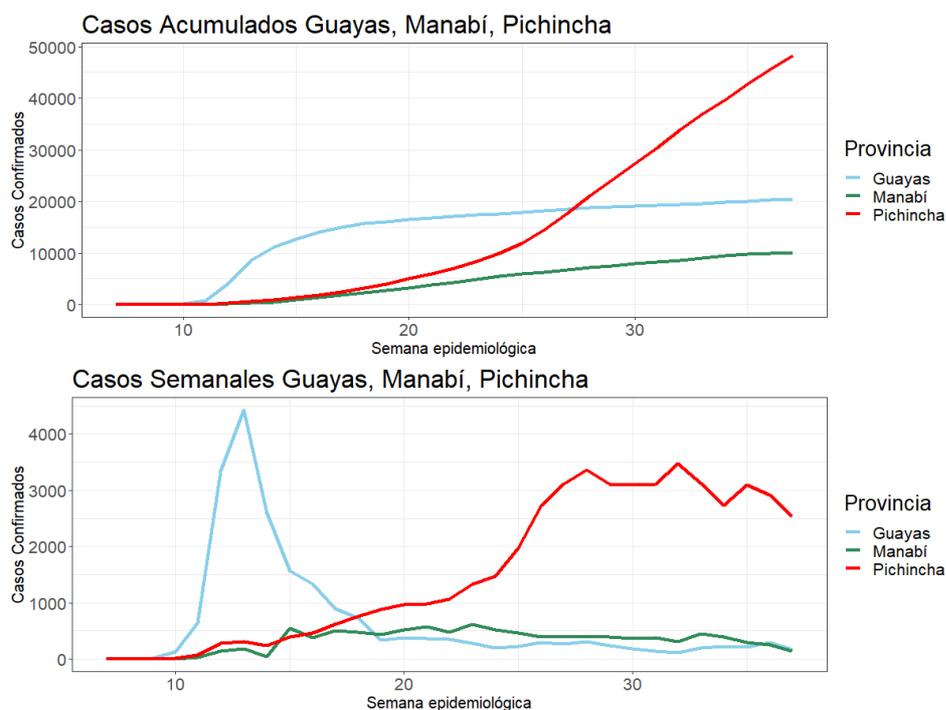


Figura 10. Casos Acumulados y Semanales en Guayas, Manabí y Pichincha

El panorama es muy distinto en Pichincha. Al principio de la pandemia, Pichincha concentraba pocos casos comparados con los del Guayas, sin embargo a partir de la semana 20 los casos semanales empezaron a aumentar considerablemente y no se ha logrado aplanar la curva de casos acumulados con las medidas tomadas hasta la semana

37. Las muertes semanales no han tenido un pico como la gráfica del Guayas, sin embargo estas nunca han disminuido, con lo cual el número de muertes acumuladas se aproxima cada vez más a la cifra del Guayas.

Un aspecto importante a recalcar es que Pichincha tiene casi el doble de casos acumulados que el Guayas y poseen casi el mismo número de muertes, esto pone en evidencia la importancia de “aplanar la curva” de contagios. Guayas tuvo muchos contagios en un pequeño período de tiempo, lo cuál hizo que los hospitales estén sobrecargados y por ello se tuvieron muchas muertes también en un corto tiempo. En Pichincha nunca se sobrecargó los hospitales, lo cual permitió salvar muchas vidas.

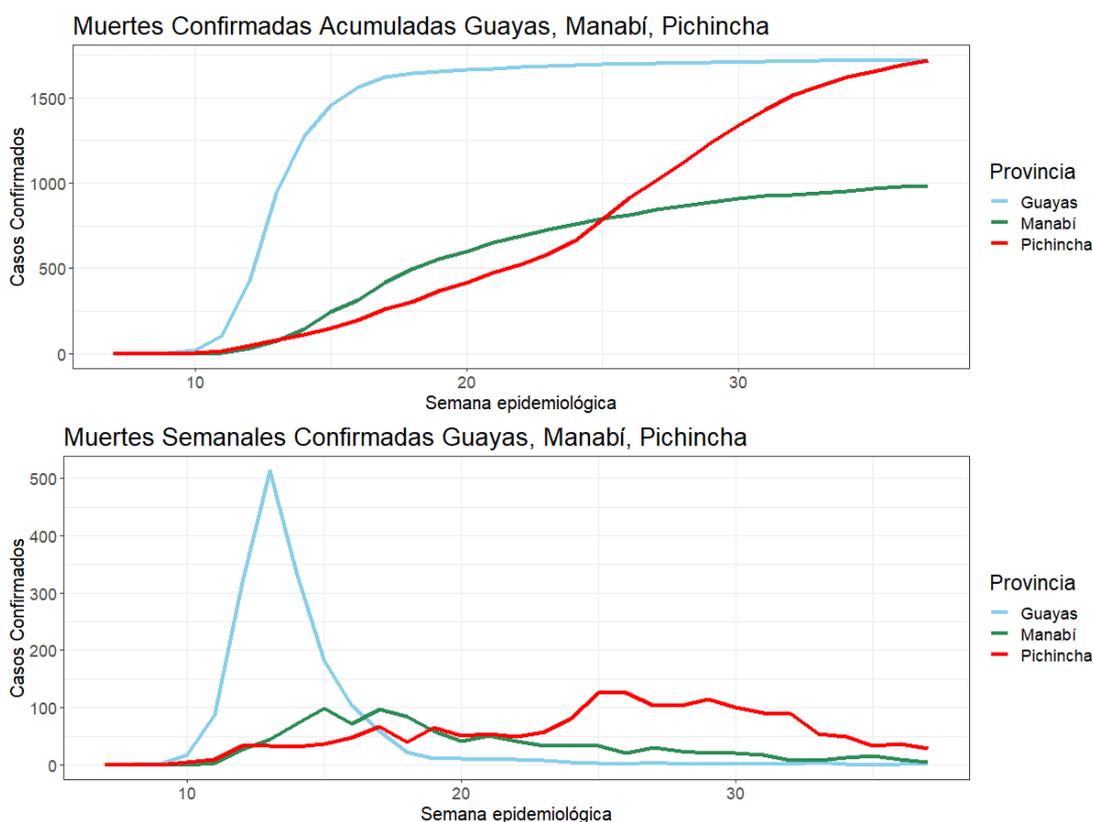


Figura 11. Fallecidos Acumulados y Semanales en Guayas, Manabí y Pichincha

3. ANÁLISIS POR GRUPO ETARIO

3.1 Comparación en Número de Casos

Cómo primera aproximación podemos visualizar los casos acumulados por grupo etario dado por la figura 12, en ella podemos observar que el grupo que ha tenido mayor número de casos en lo que lleva la pandemia es el grupo de 20-49 años. En la semana 37 sólo este grupo corresponde alrededor del 60% de los casos confirmados del país, un número mucho mayor al 20.67% del grupo de 50-64 y al 13.5% del grupo de personas mayores a 65 años.

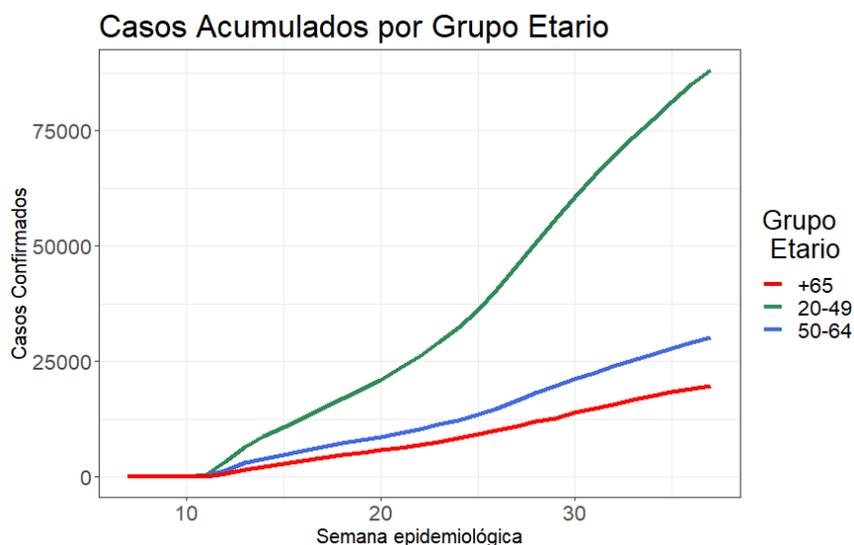


Figura 12. Casos Acumulados por Grupo Etario

Como se evidencia en la figura 13 en las tres curvas hay un pico en la semana 13 explicado por el mismo comportamiento en la provincia del Guayas. A partir del pico de la semana 13 la curva del grupo de 20-49 años tiene un comportamiento muy distinto a las otras dos. Se evidencia un pico mayor que el de la semana 13 alrededor de la semana 27, donde también alcanza su máximo de 5099 casos por semana.

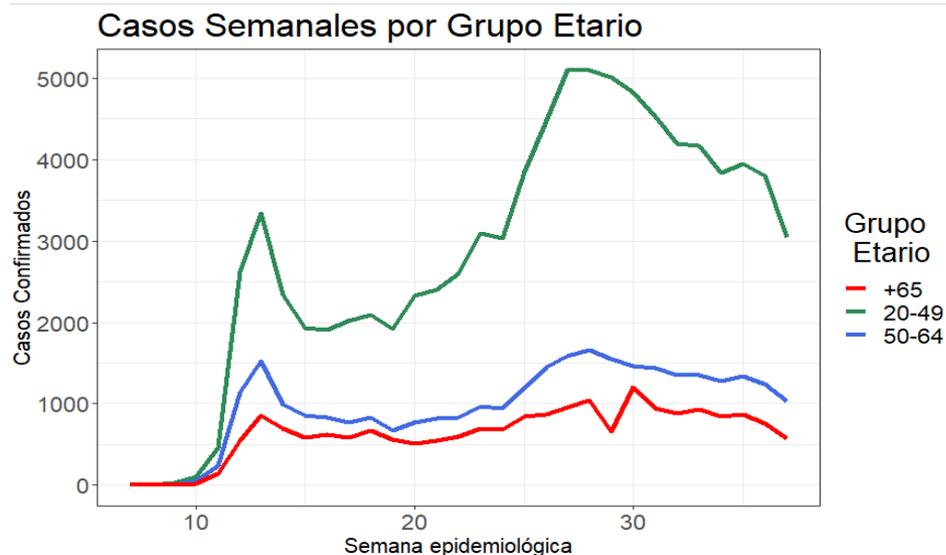


Figura 13. Casos Semanales por Grupo Etario

Algunos estadísticos que nos sirven para comparar los casos confirmados de los tres grupos vienen dado por la tabla 3.

Estadístico	20-49 años	50-64 años	Mayor a 65 años
Máximo	5099	1660	1204
Mediana	3033	990	671
Media	2842	973.3	634.8

Tabla 3. Estadísticos Descriptivos de Casos por Grupo Etario

Los gráficos y las estadísticas anteriores indican que el número de infectados en el grupo de 20-49 años es mucho mayor a los otros dos, pero esto se debe a que también es el grupo etario que posee la mayor población. Si analizamos el número de casos por 100000 habitantes la gráfica cambia considerablemente, la curva de los tres grupos de acuerdo a la figura 14 siguen un comportamiento similar. Y de acuerdo a la misma

figura el grupo de personas de 65 años o más es el más afectado en proporción a su población.

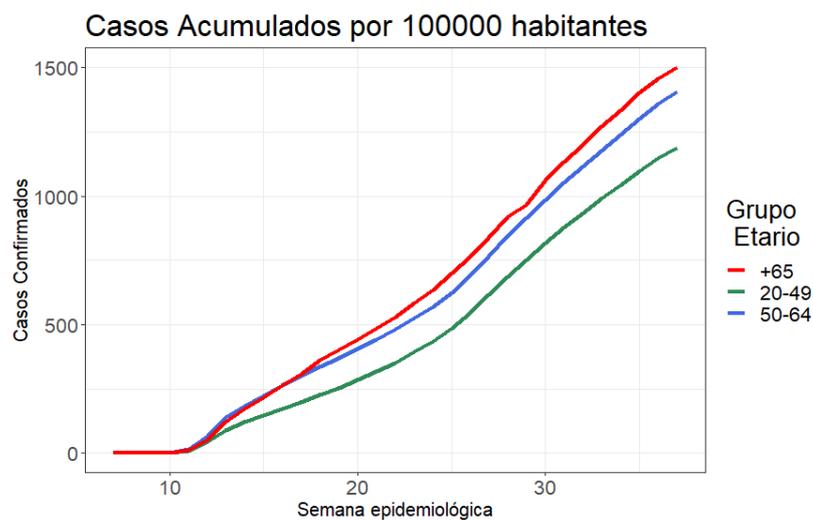


Figura 14. Casos Acumulados por 100000 Habitantes

3.2 Comparación en Número de Fallecidos

El MSP entrega los datos de fallecidos probables, confirmados y totales, sin embargo para los grupos etarios sólo se presenta los datos de fallecidos totales (confirmados más probables). En la figura 15 se puede ver la distribución de muertes acumuladas confirmadas, probables y totales en el país.

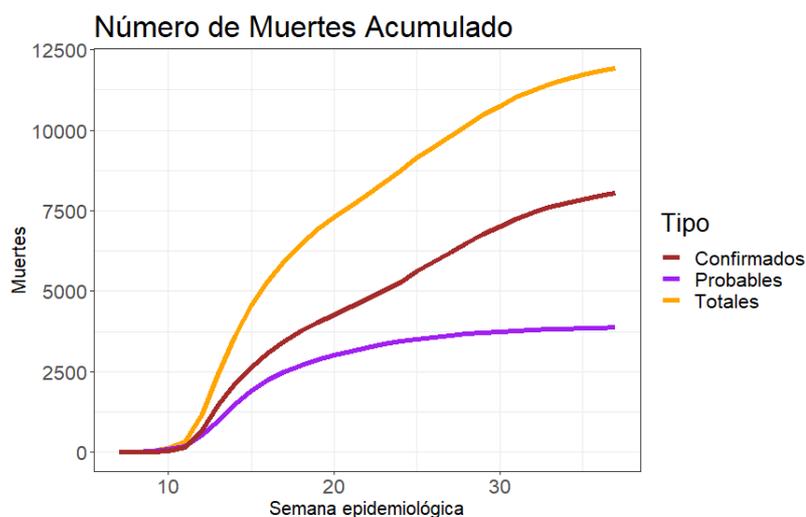


Figura 15. Número de Muertes Acumulados

De acuerdo a un estudio realizado por la Sociedad de Diabetes de Brasil, enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y enfermedades cardiovasculares incrementan la severidad de los síntomas y la mortalidad del COVID-19 en las personas (SBD, 2020). En el 2009 se realizó la encuesta SABE (Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento), entre sus hallazgos se evidenció que una parte importante de la población de adultos mayores sufre este tipo de enfermedades (SABE, 2009). Esta es una de las razones del alto índice de fallecidos en este grupo y el por qué las curvas de los tres grupos siguen tendencias contrarias a la gráfica del número de casos.

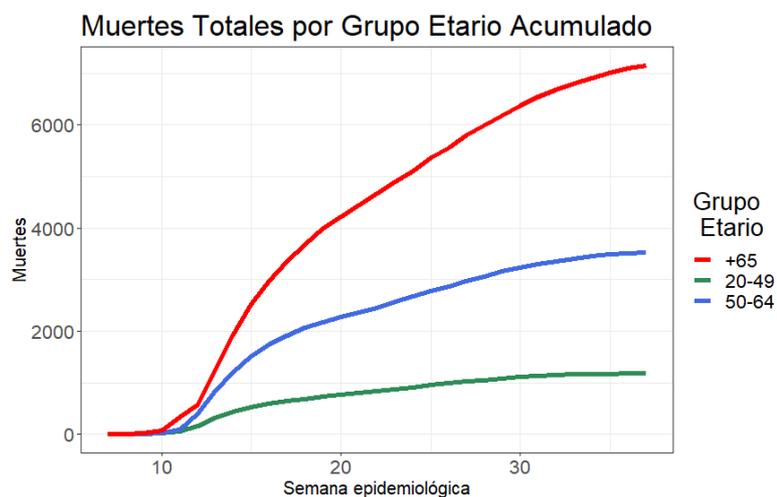


Figura 16. Número de Muertes Totales por Grupo Etario

Hasta la semana 37 el grupo de 65 años o más corresponden alrededor del 60% de las muertes totales acumuladas a pesar de representar solo el 13.5% de los casos totales del país. Con lo cual la tasa de mortalidad para este grupo es demasiado alta. El grupo de 50-64 años representa el 30% y el grupo de 20-49 años el 10%. Para comparar la gran diferencia entre los grupos, podemos ver la tabla 4 en la cuál evidenciamos que el grupo de 65 años o más tuvo una media de fallecidos de 230.8 personas, mientras que el grupo de 20-49 años tuvo una media de 38.4 personas fallecidas por semana.

Estadístico	20-49 años	50-64 años	Mayor a 65 años
Máximo	147	433	687
Mediana	32	90	219
Media	38.39	114	230.8

Tabla 4. Estadísticos Descriptivos de Fallecidos por Grupo Etario

En la figura 17 se observa los fallecidos totales por semana. De manera similar a otras gráfica de este estudio, las curvas de los tres grupos estudiados presentan un pico durante la semana 10 y 15, correspondientes a las semanas críticas de la provincia del Guayas.

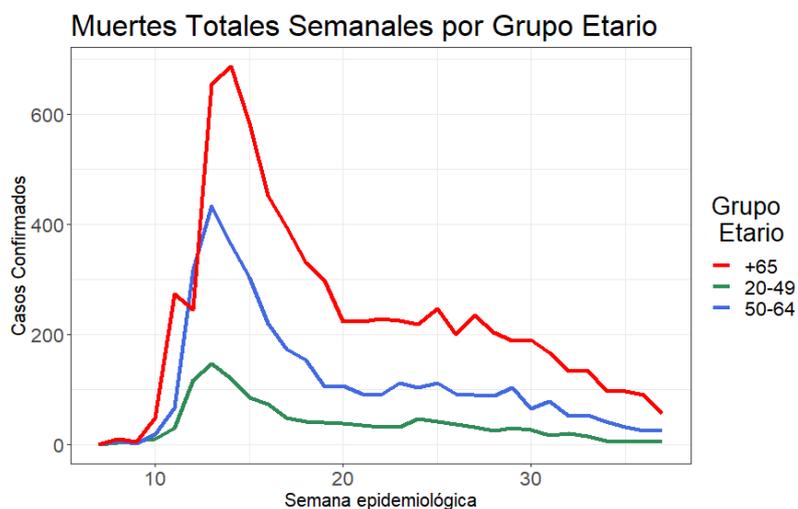


Figura 17. Muertes Totales Semanales por Grupo Etario

Cuando comparamos los tres grupos con respecto a su población. El grupo de 20-49 años alcanza una cifra de 16 fallecidos por 100000 habitantes, el grupo de 20-64 años

164 y por últimos el grupo de 65 años o más alcanza la alarmante cifra de 546 fallecidos por 100000 habitantes.

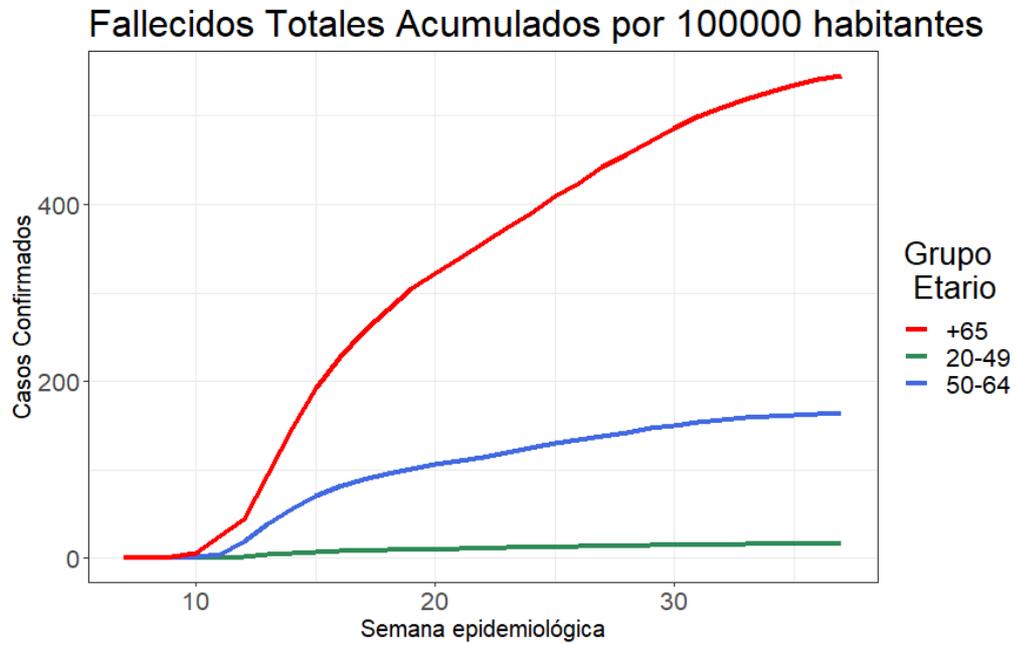


Figura 18. Fallecidos Totales Acumulados por 100000 Habitantes

4. CONCLUSIONES

Desde su origen en China, más de 50 millones de personas han contraído del COVID-19 y ha sido la causa de muerte de más de un millón de personas. Las largas cuarentenas, las restricciones y el impacto sanitario han tenido un impacto económico en todos los países. El desempleo y la pobreza aumentó en todo el mundo y casi todos los países prevén una caída de su PIB. Hasta ahora, ningún país ha logrado controlar por completo la pandemia y hay países que ya están viviendo una segunda ola más fuerte que la primera. Las consecuencias sanitarias y económicas de la pandemia se experimentarán por años, y todos los países tardarán mucho tiempo para recuperarse de esta pandemia. Ecuador no fue la excepción, las proyecciones apuntan que Ecuador tendrá la mayor caída del PIB en años y se ha visto un aumento significativo en desempleo y pobreza. Ecuador se ubica como uno de los países con mayor cantidad de fallecidos per cápita, los datos revelan que Ecuador no estuvo preparado para la pandemia y las acciones tomadas por el gobierno salvaron muchas vidas, pero la irresponsabilidad de muchas personas hizo que los casos siempre estén en aumento dentro del país.

En Ecuador el COVID-19 tuvo su mayor impacto durante los meses de marzo y abril, donde el número de fallecidos semanales alcanzó su máximo pico. Este pico se debió a un aumento descontrolado de los casos en la provincia del Guayas que hizo que los hospitales desbordasen y no se puedan atender a todas las personas que lo requerían. Con los gráficos de calor y mosaico pudimos observar que las provincias más afectadas en número de casos y fallecidos fueron Pichincha y Guayas con el 42% de los fallecidos y el 47% de los casos totales del país. Cabe destacar que las dos provincias tienen hasta la semana epidemiológica

37 casi el mismo número de fallecidos, pero Pichincha tiene más del doble de casos. Mientras Guayas, pudo aplanar su curva de contagios y muertes, los casos en Pichincha siempre estuvieron en aumento. Sin embargo, Pichincha nunca tuvo un pico tan alto como el de Guayas en el número de casos, lo cual pudo salvar muchas vidas y explica la importancia de no sobrecargar a los hospitales. A pesar de que el número de casos del país siga en aumento, la curva de recuperados dentro del país sigue una tendencia similar, es decir que la tasa de recuperación ha ido disminuyendo, mientras que la tasa de mortalidad ha ido bajando gracias a las medidas tomadas para aliviar la carga de los hospitales.

A través de la comparación entre grupos etarios pudimos observar que el grupo más afectado por esta pandemia fue el grupo de 65 años o más. A pesar de que el grupo de 20-49 años tiene alrededor del 60% de los casos, en relación con su población, los tres grupos tienen un número de casos similar. El grupo de 65 años o más tiene pocos casos con relación a los otros grupos, pero tiene alrededor del 60% del total de fallecidos del país. La gran diferencia entre los índices de mortalidad entre los tres grupos se debe principalmente a las enfermedades graves que posee el grupo de 65 años o más. La encuesta SABE de 2009 demostró que un porcentaje importante del adulto mayor posee enfermedades crónicas como la diabetes o la hipertensión, mismas que aumentan el riesgo de letalidad del COVID-19. Las características socioeconómicas de este grupo, como bajos ingresos o condiciones de pobreza, también han contribuido a que este grupo sea el más afectado. Las acciones que puede tomar un gobierno con respecto a su población son limitadas, y es en este punto donde debe existir un sentido de responsabilidad con las otras personas. El grupo de 20-49 años tuvo el mayor número de casos durante la pandemia, pero la baja letalidad de este grupo hizo que muchos tomen acciones irresponsables, con lo cual nunca se pudo

detener el aumento de los casos dentro del país y las personas más afectadas fueron los adultos mayores.

El análisis de datos y la estadística han tenido un papel fundamental en la lucha contra el COVID-19, a través de técnicas usadas en estos campos se pudo entender el comportamiento de la pandemia y nos permitió tener conocimientos como el grupo más vulnerable, el pico de la pandemia y las zonas más afectadas. De esta forma el análisis de datos ayudó a la toma de decisiones para los gobiernos de cada país. La llegada de la vacuna será un paso importante para terminar con la pandemia, pero llevará mucho tiempo hasta que se pueda vacunar a todos los habitantes de un país. Hasta ello, debemos contar con la responsabilidad de las personas para evitar un aumento rápido en número de casos y de esta manera salvar la mayor cantidad de vidas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica MSP (2020). *Comportamiento de la COVID-19 en Ecuador*. Recuperado el 16 de octubre del 2020 de https://public.tableau.com/profile/direccion.nacional.de.vigilancia.epidemiol.gica.msp#!/vizhome/COVID19ecu_MSP_DNVE/COVID-19MSP

Secretaría General de la Presidencia. (2020). *Se registra el primer caso de coronavirus en Ecuador*. Obtenido el 23 de octubre de 2020 de <https://www.comunicacion.gob.ec/se-registra-el-primer-caso-de-coronavirus-en-ecuador/>

Statista. (2020). *Coronavirus (COVID-19) deaths worldwide per one million population as of December 2, 2020, by country*. Obtenido el 23 de octubre 2020 de <https://www.statista.com/statistics/1104709/coronavirus-deaths-worldwide-per-million-inhabitants/>

Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2013). *Dirección Población Adulta Mayor*. Obtenido el 20 de octubre de 2020 de <https://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/>

World Bank. (2020). *Global Economic Prospects, June 2020*. Washington, DC: World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-1553-9. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 85-86

Almeida-Pititto, B., Dualib, P.M., Zajdenverg, L (2020). et al. Severity and mortality of COVID 19 in patients with diabetes, hypertension and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr* 12, 75. <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00586-4>

World Health Organization, WHO. (Abril 2020). *International Guidelines for Certification and Classification (coding) of COVID-19 as Cause of Death*. 3-4

INEC (2013). *Compendio Estadístico*. 24-25.

Ministerio de Salud Pública. MSP. (Febrero 2020). Lineamientos Operativos de Respuesta frente a Coronavirus COVID-19. 5-6

Ministerio de Salud Pública. MSP. (Septiembre 2020). *MSP presenta actualización de indicadores en Infografía Nacional COVID-19*. Obtenido el 20 de octubre de 2020 de: <https://www.salud.gob.ec/msp-presenta-actualizacion-de-indicadores-en-infografia-nacional-covid-19/>

CEPAL (2020). Millones de personas pueden caer en la pobreza extrema y el hambre en 2020 en América Latina y el Caribe debido al impacto de la pandemia. Obtenido el 20 de octubre de 2020 de: <https://www.cepal.org/es/comunicados/fao-cepal-millones-personas-pueden-caer-la-pobreza-extrema-hambre-2020-america-latina>

Freire WB, Rojas E., Pazmiño L., Fornasini M., Tito S., Buendía P., Waters W F., Salinas J., y Álvarez P. Aliméntate Ecuador/USFQ. (2010). *Encuesta Nacional de Salud y Envejecimiento SABE 1Ecuador 2009-2010*. Quito, Ecuador. Primera Edición. 118-122.

INEC (2020). *Tabulados - Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Septiembre 2020*.

6. ANEXO A: SEMANA EPIDEMIOLÓGICA

Semana Epidemiológica	Desde	Hasta	Semana Epidemiológica	Desde	Hasta
7	09/02/2020	15/02/2020	26	21/06/2020	27/06/2020
8	16/02/2020	22/02/2020	27	28/06/2020	04/07/2020
9	23/02/2020	29/03/2020	28	05/07/2020	11/07/2020
10	01/03/2020	07/03/2020	29	12/07/2020	18/07/2020
11	08/03/2020	14/03/2020	30	19/07/2020	25/07/2020
12	15/03/2020	21/03/2020	31	26/07/2020	01/07/2020
13	22/03/2020	28/03/2020	32	02/08/2020	08/08/2020
14	29/03/2020	04/04/2020	33	09/08/2020	15/08/2020
15	05/04/2020	11/04/2020	34	16/08/2020	22/08/2020
16	12/04/2020	18/04/2020	35	23/08/2020	29/08/2020
17	19/04/2020	25/04/2020	36	30/08/2020	05/09/2020
18	26/04/2020	02/05/2020	37	06/09/2020	12/09/2020
19	03/05/2020	09/05/2020	38	13/09/2020	19/09/2020
20	10/05/2020	16/05/2020	39	20/09/2020	26/09/2020
21	17/05/2020	23/05/2020	40	27/09/2020	03/10/2020
22	24/05/2020	30/05/2020	41	04/10/2020	10/10/2020
23	31/05/2020	06/06/2020	42	11/10/2020	17/10/2020
24	07/06/2020	13/06/2020	43	18/10/2020	24/10/2020
25	14/06/2020	20/06/2020	44	25/10/2020	31/10/2020