



**Análisis del efecto de la vacunación contra el
COVID-19 en personas de 70 y más años de
edad del Municipio de Fusagasugá-
Cundinamarca.**

Diana Marcela Forero Delgado

Deiby Alexander Forero Delgado

Universidad EAN
Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas FAFCE
Maestría en administración de empresas en salud-MBA en salud
Ibagué, Colombia
Año 2021

Análisis del efecto de la vacunación contra el COVID-19 en personas de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá- Cundinamarca.

**Diana Marcela Forero Delgado
Deiby Alexander Forero Delgado**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Maestría en Administración de Empresas en Salud - Escuela de Administración de Negocios EAN
y Universidad del Tolima

Director:
Fabián Gerardo Díaz

Modalidad:
Trabajo dirigido

Universidad EAN
Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas FAFCE
Maestría en administración de empresas en salud-MBA en salud
Ibagué, Colombia
Año 2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ibagué Día - mes – año

Dedicatoria:

A nuestros padres Wilma Ruth Delgado Luna y Néstor Aldúmar Forero Fetecua quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en nosotros el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está con nosotros siempre.

A toda nuestra familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de nosotros mejores personas y de una u otra forma nos acompañan en todos nuestros sueños y metas.

A todo el equipo de salud de la E.S.E Hospital San Rafael de Fusagasugá por su compromiso, porque a través de sus cuidados en los diferentes frentes de atención han logrado mitigar el dolor causado por la pandemia, por extender su mano en los momentos difíciles y por el amor brindado cada día a sus pacientes, siempre los llevaremos en nuestro corazón

Agradecimiento:

Nuestro profundo agradecimiento a Nicolás García Bustos gobernador de Cundinamarca, Diego García Londoño Jefe de Gabinete Gobernación de Cundinamarca, Andrés Mauricio González Caycedo Gerente E.S.E Hospital San Rafael de Fusagasugá, María del Pilar Hurtado Bonilla Secretaria de Salud de Fusagasugá, quienes con su gestión, compromiso y dedicación, posicionaron a nuestro Departamento y Municipio como uno de los mejores en la ejecución del plan nacional de vacunación contra el COVID-19.

Nuestros agradecimientos a la Escuela de Administración de Negocios EAN y Universidad del Tolima, a nuestros profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pudiésemos crecer día a día como profesionales, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente queremos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento al Docente Fabián Gerardo Díaz, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento y enseñanza orientó el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo analizó el efecto de la vacunación contra el SARS Cov-2 COVID-19 en la población de 70 y más años, residente en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, a través de diferentes variables e indicadores como la tasa de ataque, tasa de letalidad y porcentaje de ocupación cama UCI de la ESE Hospital San Rafael. Teniendo en cuenta que la emergencia sanitaria declarada por pandemia es nueva, los estudios del impacto de la vacunación contra el COVID-19 son aún limitados en nuestro País; avances investigativos en Países como Israel, Chile, Estados Unidos, dan un aliciente para el fortalecimiento de la estrategia de vacunación en Colombia, al evidenciar un impacto positivo que aún se encuentra en estudio. Dentro de este orden de ideas, se forjaron los resultados a través de un diseño cuasi-experimental retrospectivo, con enfoque cuantitativo y análisis de resultados descriptivo, evidenciando que el proceso de vacunación contra el COVID-19 es efectivo para el control del virus, independientemente del laboratorio de procedencia del biológico, corroborando así, que la vacunación aunada a las medidas restrictivas de protección personal como lavado de manos, distanciamiento social y uso del tapabocas, tiene un impacto importante en la reducción de la tasa de ataque, complicaciones en salud graves y letalidad por COVID-19.

Palabras clave: pandemia, SARS Cov2COVID-19, tasa de ataque, letalidad, vacunación

ABSTRACT

This research work analyzed the effect of vaccination against SARS Cov-2 COVID-19 in the population aged 70 and over, resident in the Municipality of Fusagasugá-Cundinamarca, through different variables and indicators such as the attack rate, case fatality rate and percentage of occupancy in the ICU bed of the ESE Hospital San Rafael. Taking into account that the health emergency declared due to a pandemic is new, studies of the impact of vaccination against COVID-19 are still limited in our Country; Research advances in countries such as Israel, Chile, and the United States, provide an incentive to strengthen the vaccination strategy in Colombia, by showing a positive impact that is still under study. Within this order of ideas, the results were forged through a retrospective quasi-experimental design, with a quantitative approach and descriptive analysis of results, showing that the vaccination process against COVID-19 is effective for the control of the virus, independently from the laboratory of origin of the biological one, thus corroborating that vaccination together with restrictive measures of personal protection such as hand washing, social distancing and use of a mask, has an important impact on reducing the attack rate, serious health complications and fatality from COVID-19.

Keywords: pandemic, SARS Cov2COVID-19, attack rate, fatality, vaccination

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo general.....	21
2.2 Objetivos específicos.....	21
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. MARCO TEÓRICO	24
5. MARCO METODOLÓGICO	106
5.1 Enfoque de la investigación	106
5.2 Diseño y tipo de estudio de la investigación	107
5.3 Definición de variables	107
5.4 Definición conceptual	108
5.5 Definición operacional	109
5.6 Población y muestra.....	109
5.7 Hipótesis.....	110
6. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	110
6.1 Número de personas vacunadas contra el COVID 19	111
6.2 Número de casos confirmados con COVID-19 por grupos etarios desde el inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2021	114
6.2.1 Comparativo casos confirmados con COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá desde al inicio de la pandemia a 31 de agosto de 2021 por grupos etarios	115
6.2.2 Número de casos confirmados con COVID-19 en el grupo etario de 70 y más años de edad, en el Municipio de Fusagasugá desde al inicio de la pandemia a mayo de 2021	123
6.2.3 Número total de personas hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá	126
6.2.4 Comparativo por grupo etario del total de personas procedentes de Fusagasugá hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá	128
6.2.5 Número de personas procedentes del Municipio de Fusagasugá, con 70 y más años de edad, hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá.	131
6.3 Número de personas fallecidas a causa del COVID 19	136
6.3.1 Comparativo por grupo etario del total de personas fallecidas por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá	137
6.4 Tasa de ataque del virus del COVID 19	142
6.5 Tasa de letalidad del COVID 19	143
6.5.1 Número de muertes por COVID 19 en el Municipio de Fusagasugá /número de casos diagnosticados por COVID 19 en el mismo periodo de tiempo * 1000	143
6.5.2 Número de muertes por COVID 19 en el Municipio de Fusagasugá correspondiente a la población de 70 y más años de edad/número de casos diagnosticados por COVID 19 en el mismo periodo de tiempo * 1000	144
7. CONCLUSIONES	147
8. REFERENCIAS	152

Gráficas

1. Histórico de casos por departamento-Cundinamarca con corte al 31 de agosto 2021	17
2. Daily doses administered in Israel, by date (In thousands; December 20-31).....	66
3. Dosis administradas de biológico contra el COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca a población de 70 y más años de edad.....	111
4. Número de casos confirmados con COVID-19.....	114
5. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupo etario y por mes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca.....	117
6. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Colombia.....	119
7. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Departamento de Cundinamarca.....	120
8. Número de casos confirmados con COVID-19 en personas de 70 y más años de edad...	123
9. Positividad para COVID-19 en Colombia PCR+Ag.....	125
10. Número de ingresos a UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá-Cundinamarca.....	127
11. Ingresos a UCI por COVID-19 por grupo etario procedentes del Municipio de Fusagasugá.....	128
12. Número de ingresos UCI personas de 70 y más años de edad procedentes del Municipio de Fusagasugá por mes.....	132
13. Fallecidos por COVID-19 Municipio de Fusagasugá.....	136
14. Comparativo por grupo etario de defunciones a causa del COVID-19.....	137
15. Fallecidos a causa del COVID-19 en el Departamento de Cundinamarca.....	140

Tablas

1. Dosis administradas y porcentaje de cobertura de acuerdo a la proyección DANE.....	112
2. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupos etarios al 31 de agosto de 2021.....	114
3. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupo etario y por mes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca.....	117
4. Número de casos confirmados con COVID-19 en personas de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá por mes.....	123
5. Número de ingresos a UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá con Diagnóstico de COVID-19 por mes.....	127
6. Ingresos a UCI por COVID-19 por grupo etario procedentes del Municipio de Fusagasugá.....	129
7. Número de ingresos a UCI de personas de 70 y más años de edad procedentes del Municipio de Fusagasugá por mes.....	132
8. Ingresos a UCI procedentes del Municipio de Fusagasugá vs vacunados contra el COVID-19 de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá con corte al 31 de agosto.....	134
9. Fallecidos por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá.....	136
10. Comparativo por grupo etario de defunciones a causa del COVID-19.....	138
11. Número de defunciones por COVID-19 vs vacunados contra el COVID-19 en la población de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá.....	141
12. Intervalo de confianza.....	145

1. INTRODUCCIÓN

El mundo ha experimentado a lo largo del tiempo, múltiples pandemias que han puesto en riesgo la salud y la vida de la población, ante cada una de ellas, el hombre ha ingeniado la manera de abordarlas, prevenirlas o erradicarlas, siendo la vacunación, una de las estrategias de mayor impacto para el logro de dicho objetivo. Actualmente, el mundo una vez más ha tenido que enfrentarse a algo inesperado, nunca pensado en la cotidianidad de la vida actual, que ha forzado a tomar medidas extremas en pro del bienestar de la población a nivel mundial: la aparición del SARS Cov2 COVID-19. El presente proyecto busca a través del análisis de datos, determinar si las decisiones tomadas en torno a la estrategia de vacunación contra el COVID-19, tienen un efecto positivo en el control del virus o si por el contrario es necesario reformular la misma, para lograr un resultado de mayor y mejor impacto. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo, datos que son analizados a través de indicadores, para evaluar el impacto de las estrategias de vacunación contra el COVID-19 en la población de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, pretendiendo determinar si el proceso de vacunación contra el COVID-19 es efectivo en el control de la letalidad, la reducción de las complicaciones en salud (con ello los ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo) y la reducción de la tasa de ataque, para el rango de edades que se tomaron como muestra, independientemente del laboratorio de procedencia del biológico. Finalmente, de manera general se pretende establecer si el proceso de vacunación tiene un impacto positivo en el control del virus del COVID-19.

Problema de investigación

Antecedentes del problema: El mundo ha experimentado a lo largo del tiempo, múltiples situaciones que han puesto en riesgo la salud y la vida de la población, ante cada una de ellas, el hombre ha ingeniado la manera de abordarlas, prevenirlas o erradicarlas. Los logros alcanzados, no han sido producto del azar; se ha requerido de conocimiento, estudio, academia, tiempo, tecnología, determinar si dicho problema es o no, algo nuevo, comprender cómo a través de la historia ha sido el comportamiento, entre muchos otros agregados, necesarios para poder dar una solución radical. Actualmente, el mundo una vez más ha tenido que enfrentarse a algo inesperado, nunca pensado en la cotidianidad de la vida actual, que ha forzado a tomar medidas extremas en pro del bienestar de la población a nivel mundial: la aparición del SARS COV 2 COVID-19.

La historia a través de la literatura nos evidencia que no es un fenómeno nuevo, existen múltiples antecedentes de pandemias y epidemias que azotaron a la población y que debido a los avances científicos fueron erradicadas y controladas. Es así como el Profesor Pedro Gargantilla, a través de su artículo *Breve Historia de las Pandemias* nos da un recorrido general de las enfermedades a las que el mundo se ha enfrentado a lo largo del tiempo, indicando:

La pandemia actual no es una novedad del siglo XXI, el fenómeno ya existía en la antigüedad griega. De hecho, la palabra deriva del griego clásico, pandemia significa “el pueblo entero”, a lo largo de la historia de la humanidad encontramos muchas pandemias ocasionadas por diferentes causas, algunas de ellas como la Viruela la cual data del año 1157 a.c enfermedad responsable de provocar 300 millones de muertes en la historia siendo la pandemia con mayor letalidad, este virus fue un aliado de la invasión española, contribuyendo a la dominación azteca, se calcula que más de 3 millones de aztecas sucumbieron a la enfermedad; cabe destacar la primera vacuna creada fue contra este virus en 1796. Avanzando en el

tiempo encontramos en el siglo V “la peste de Atenas” donde fallecieron cerca de 100.000 personas a causa de la fiebre tifoidea, la cual acabo con el 10% de la población europea. En la edad media se abre camino “la peste negra” enfermedad que hace estragos en el siglo XVI falleciendo cerca de 75 millones de personas a causa de la bacteria yersinia pestis, transmitida por las pulgas de las ratas. Al parecer las pandemias siguen un patrón cíclico que se repite cada 100 años, 1720 “la peste”, 1817 “cólera”, 1918 “gripe española” la cual cegó la vida del 6% de la población mundial entre 1918 y 1920, pandemia que alcanzo los rincones más escondidos del planeta como islas del pacifico y Alaska, siendo catalogada como el peor holocausto médico de la historia. Retomando el tiempo moderno frente a las enfermedades respiratorias se identifica el SARS “síndrome respiratorio agudo grave” en noviembre del año 2002, siendo esta una neumonía atípica con el virus responsable denominado coronavirus (virus transmitido desde los murciélagos) los primeros casos detectados en Vietnam y Hong Kong diagnosticándose en todo el mundo más de 80.000 casos, con una tasa de mortalidad del 13%. En el año 2014 Arabia Saudí confirmo el fallecimiento de más de un centenar de personas a causa del MERS “síndrome respiratorio por coronavirus de oriente próximo”, provocando tos, fiebre y neumonía. Llegando a la fecha actual se identifica el SARS COV 2 COVID-19 originado en la ciudad del Wuhan China a finales del año 2019 por tercera vez en el siglo resulta de un salto zoonótico entre diferentes especies, señalando al pangolín como principal trasmisor, afirmación en estudio por la comunidad científica. (Gargantilla, P 2020, pág. 7-8-9-10-11-12-13-14-15).

Múltiples estudios se han generado desde la identificación del SARS Cov-2 y el COVID-19, cada uno de ellos tratando de comprender, explicar, tratar, prevenir, controlar o erradicar este virus. Es así como en tan poco tiempo, gracias al conocimiento científico y los avances tecnológicos, se han tenido avances relacionados con el virus, hasta llegar al desarrollo de varias vacunas como parte de las estrategias de solución para controlar su propagación y efectos en la salud y el bienestar humano. Dentro de los artículos científicos que ilustran la identificación del virus está el escrito por Patricia Saltigeral y Ximena León denominado *Virus SARS-CoV-2 ¿Qué se sabe hasta el momento?* Donde se menciona:

El primer lugar donde se identificó el SARS COV 2 fue en un mercado de mariscos, la secuencia completa de nucleótidos revelo que está estrechamente relacionado con otros coronavirus similares derivados del murciélago el cual es el principal reservorio natural de este virus, la ruta específica de transmisión de los reservorios animales al humano no es clara, algunos estudios proponen al pangolín malayo haber proporcionado el gen de unión entre receptores, como comparte estilo de vida nocturno similar al del murciélago y el nicho ecológico hace que se convierta en el huésped ideal murciélago-pangolín-humano (León-Lara, X., & Saltigeral-Simental, P. 2020 pág. 2.)

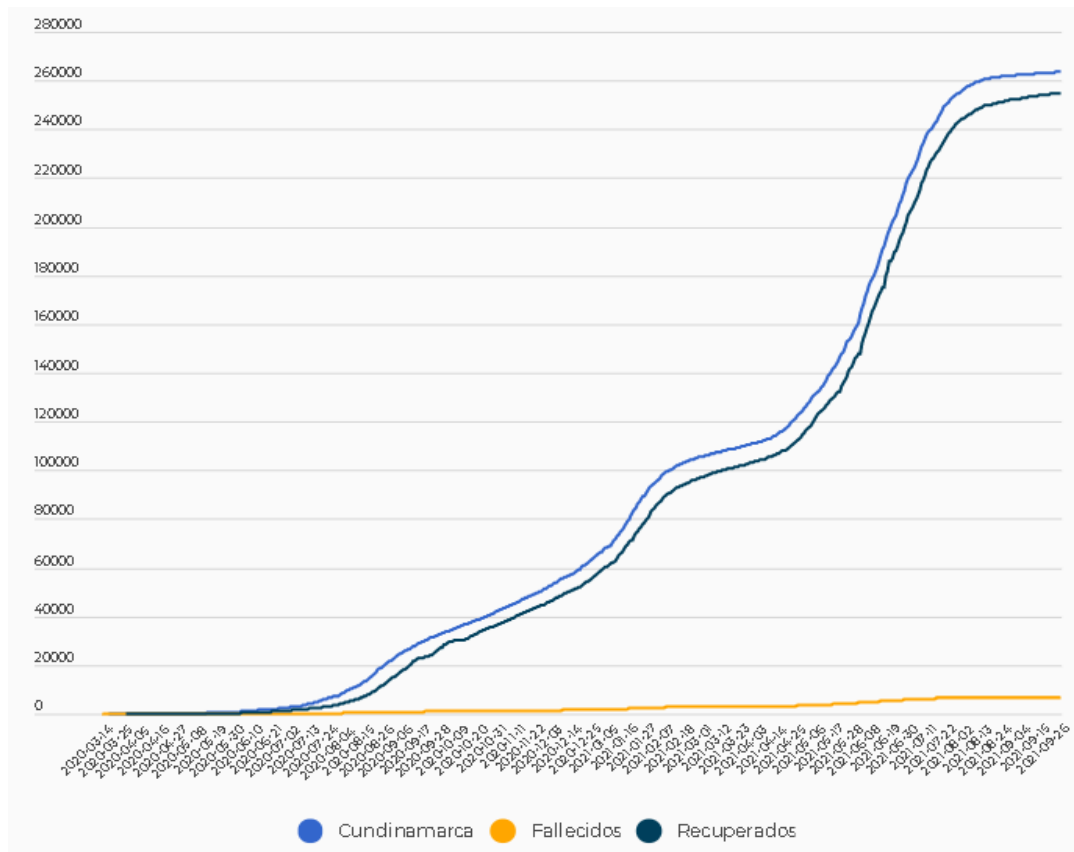
En Colombia, el primer caso COVID-19, de acuerdo con el reporte del Ministerio de Salud y Protección social (2020) “se presentó el día 06 de marzo de 2020, tratándose de una persona con 19 años, procedente de Milán Italia, quien presentó síntomas respiratorios, ante lo cual el instituto nacional de salud a través de estudio diagnóstico confirma el resultado positivo”. (Ministerio de Salud y protección, 2020). Desde entonces y a la fecha, el virus se ha propagado rápidamente, teniendo a agosto de 2021, de acuerdo con los datos oficiales reportados por el Instituto Nacional

de Salud (2021) a través de su página oficial “4.951.675 de casos confirmados, 126.145 fallecidos y 4.795.715 recuperados”. Al desagregar dichos datos y enfocarlos al Departamento de Cundinamarca, se tiene el siguiente reporte por parte del Instituto Nacional de Salud (2021) a través de su página oficial “casos totales 263.523, recuperados 254.793, fallecidos 6.806”.

El Departamento de Cundinamarca tiene 116 Municipios, y una población total de alrededor de dos millones novecientos mil habitantes, la velocidad de propagación del virus a pesar de todas las medidas preventivas y restrictivas es notable.

Gráfica 01

Histórico de casos por Departamento-Cundinamarca con corte a 31 de agosto 2021



Fuente: Instituto Nacional de Salud (2021)

De acuerdo con los datos reportados por el Instituto Nacional de Salud (2021), el Departamento de Cundinamarca presentó su primer caso confirmado de SARS Cov-2 COVID-19 el 15 de marzo del año 2020. Mensualmente ha ido incrementando la cifra de casos confirmados de la siguiente manera:

abril 10/2020- 107 casos confirmados con 21 recuperados, mayo 27/2020-627 casos confirmados con 235 recuperados, junio 30/2020-2690 casos confirmados con 1495 recuperados y para junio 04 – 34 fallecidos, julio 31/2020 – 8485 casos confirmados con 4431 recuperados y para julio 08-87 fallecidos, agosto 30/2020- 22739 casos confirmados con 15626 recuperados y para agosto 07- 384 fallecidos, septiembre 30- 33500 casos confirmados con 29726 y para el 08 de septiembre 805 fallecidos, octubre 31/2020 – 42431 casos confirmados con 37877 recuperados, para el 08 de octubre-1084 fallecidos, noviembre 30/2020- 52513 casos confirmados con 47653 recuperados, noviembre 08- 1310 fallecidos, Diciembre 31/2020- 67207 casos confirmados con 61287 recuperados , para diciembre 08- 1512 fallecidos, enero 31/2021 – 95016 casos confirmados con 88543 recuperados, para el 30 de enero del 2021 se reportan 2488 fallecimientos, febrero 28/2021 casos confirmados 105880, casos recuperados 97342 recuperados, 2947 fallecidos, marzo 30 2021 casos confirmados 111062, casos recuperados 103552, fallecidos 3088 casos, 30 de abril 2021 casos confirmados 128164, casos recuperados 117218, fallecidos 3467 casos, mayo 31 2021 casos confirmados 163874, casos recuperados 160717, fallecidos 4616 casos, junio 30 de 2021 casos confirmados 221811, casos recuperados 206956, fallecidos 5905 casos, julio 31 de 2021 casos confirmados 256382, casos recuperados 244601, fallecidos 6616 casos, agosto 31 2021 casos

confirmados 262202, casos recuperados 252251, fallecidos 6784 por COVID-19.

(Instituto Nacional de Salud, 2021).

Es así, como se evidencia a través de los datos estadísticos y su representación gráfica, una rápida propagación del virus en el Departamento de Cundinamarca, donde mes a mes a pesar de las medidas preventivas y restrictivas, persiste el crecimiento acelerado de contagios, que sumado a la facilidad de transmisión del virus y a la poca adherencia de la población para prevenirlo, han desatado picos desbordados probablemente asociados a las fechas de reactivación económica como son julio 2020, diciembre 2020, enero 2021 y junio-julio 2021, lo anterior se evidenció a través de la base de datos de casos confirmados del Municipio de Fusagasugá, información suministrada por la Secretaría de Salud Municipal y que se estudia más a fondo en análisis de variables del presente proyecto, sin dejar a un lado el aumento notorio y acelerado evidenciado en los otros meses. De lo anterior, la repercusión en la pérdida de vidas humanas de acuerdo con la información reportada por el Instituto Nacional de Salud (2021) “pasó de 34 personas fallecidas en junio/2020 a 2488 personas fallecidas para enero 30/2021, representando el 2,61% de tasa de letalidad por COVID-19 en el Departamento”.

Para el presente estudio, la población seleccionada es la ubicada en el Municipio de Fusagasugá, que de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2021) en su Documento Proyecciones de Población a nivel Municipal periodo 2018-2026, “cuenta con 160.296 habitantes”, siendo el segundo Municipio con mayor población del Departamento después de Soacha. Al igual que muchos Municipios del País, Fusagasugá no es ajeno a la propagación del COVID-19, que a 31 de agosto 2021 de acuerdo con los datos presentados por el Instituto Nacional de Salud (2021), presenta: “casos confirmados 17.525, recuperados 16.934 y fallecidos 544, teniendo la primera persona contagiada en el mes de mayo 2020”.

De acuerdo a los lineamientos establecidos en el documento *Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)*, donde puntualmente se establece:

Se ha observado que los casos y las defunciones por COVID-19 no se distribuyen de manera aleatoria en la población; existen determinantes sociales de la salud que inciden en peores resultados del virus, al igual que factores de riesgo individuales que incrementan el riesgo de enfermar gravemente y de morir, como la edad avanzada, la obesidad y diversas enfermedades crónicas no transmisibles. La pandemia por COVID-19 ha exigido que la comunidad científica internacional busque estrategias de prevención y respuestas terapéuticas. Cientos de científicos, compañías farmacéuticas, organizaciones internacionales y fundaciones están trabajando fuertemente para desarrollar una vacuna (2021, p.06)

Actualmente, el mundo cuenta con múltiples opciones de biológicos contra el COVID-19 como lo enuncia en su página web la Organización Panamericana de la Salud (2021), entre las que se encuentran “CoronaVac-SINOVAC, BioNTech-PFIZER, Moderna, Oxford AstraZéneca, Jansen-Johnson & Johnson”. En Colombia, con la llegada de la vacuna CoronaVac de SinoVac, el 15 de febrero del 2021 se inició la ejecución del Plan Nacional de Vacunación COVID-19, esperando reducir como lo establece el lineamiento *Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)*, la letalidad por COVID-19, reducir su incidencia de casos graves, proteger el talento humano en salud y reducir el contagio del virus”. (2021, P. 13).

Tras lo anterior es importante conocer la importancia de la vacunación en las pandemias, que de acuerdo con el artículo *La Vacunación, antecedentes históricos en el mundo* publicado por Denis Berdasquera y su equipo, se tiene a la vacunación como:

Pilar fundamental en la lucha contra cualquier pandemia emergente, centra su importancia en la prevención de enfermedades con capacidad de causar la muerte, disminuyendo el impacto de morbilidad y mortalidad en las poblaciones. Haciendo un recorrido en el antecedente histórico de la vacunación los datos más antiguos datan del siglo VII cuando budistas indios ingerían veneno de serpiente para ser inmune a su efecto. El 14 de mayo de 1796 el médico Eduardo Jenner tras varios años de investigación inoculó al niño James Phipps la linfa de una pústula de viruela, el niño nunca enfermó, publicando ese estudio en 1798 *Variolae Vaccinae*, y en menos de 10 años esta vacunación se había extendido a todo el mundo.

Posteriormente importantes investigaciones en inmunología desarrollan preparados contra la rabia 1885 Louis Pasteur, Jaime Ferran 1885 vacuna contra el cólera, Haffkine bacteriólogo ruso en 1892 prepara la primera vacuna contra la peste, en 1922 Albert Calmette y Camille Guérin descubren la vacuna contra la tuberculosis BCG, estos procesos de investigación no fueron fáciles, algunos estuvieron ligados a grandes accidentes al no tener biológicos lo suficientemente inactivados. En el tiempo moderno, no cabe duda de que la introducción de la inmunización ha permitido beneficios incuestionables, ahorrando costos de tratamientos, reduciendo la morbilidad y mortalidad, siendo la vacunación uno de los mayores avances en la salud pública a nivel mundial. (Berdasquera Corcho, 2000, p. 375-378).

Es así, como la esperanza a hoy, está puesta en el despliegue de la estrategia de vacunación contra el SARS Cov 2 COVID-19, en todo el mundo, situación a la que Colombia no es ajena y se encuentra preparada para su adquisición, distribución y aplicación, cuya meta determinada por el Ministerio de Salud y Protección Social (2021), a través de los lineamientos emitidos en el *Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19*, es “En Colombia se plantea como objetivo la

inmunidad del 70% de la población, es decir, a 35.734.649 de los 51.049.498 habitantes proyectados para Colombia durante el año 2021. (2021, P. 45).

Descripción del problema: Con la aparición del COVID-19 en el Mundo, El País, el Departamento de Cundinamarca y para el caso concreto el Municipio de Fusagasugá, segundo Municipio con mayor población de los 116 que componen el Departamento de Cundinamarca, el impacto en la alta tasa de incidencia, complicaciones pulmonares y sistemáticas a causa de este virus, ha generado un problema de salud pública, con muy pocas opciones de manejo terapéutico, a excepción de la prevención y el tratamiento a paciente sintomático, quienes tienen un rápido progreso hacia complicaciones pulmonares que requieren atención en unidades de cuidado intensivo, obligando al sistema de salud a ampliar el número de camas disponibles para evitar el colapso del sistema y garantizar la atención del 100% de las personas que así lo requieran. Para el caso de Fusagasugá, la ocupación cama UCI ha llegado a estar hasta en un 100% y más, en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, Hospital que es centro de referencia de la Provincia del Sumapaz (en ocasiones de la Provincia alto Magdalena) y Cabecera de la Región Salud Sur.

Paralelamente, el Municipio ha presentado un alto porcentaje de letalidad de acuerdo con los datos reportados oficialmente por el Instituto Nacional de Salud (2021), donde “con corte a 31 de agosto 2021 se han confirmado 17.525 casos con 544 fallecidos”.

De acuerdo con la información publicada por diversos medios como páginas de internet propias de las distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, Ministerio de Salud y Protección Social, periódicos digitales, publicaciones de artículos científicos, entre otros, existen factores de riesgo que predisponen a una persona a sufrir mayores complicaciones como son la obesidad, inmunosupresión, edad (mayores de 60 años), antecedente de comorbilidades (HTA, diabetes, cáncer, entre otras), donde de acuerdo a la proyección publicada por la Secretaría de Salud Municipal, en el Análisis de la situación de salud (ASIS, 2018) del Municipio de

Fusagasugá, la proporción de personas mayores de 60 años durante el 2020 en Fusagasugá, es de un 18,5 con 27.299 personas y la adultez (17 a 59 años) con 83.493 personas que representan un 56,6 de proporción respecto al total de la población (147.131 habitantes). Siendo la población más susceptible de enfermar, complicarse y fallecer, aquella mayor de 60 años con y sin comorbilidades, y la menor con comorbilidades (2019, P. 54).

Tras lo anterior, sumado a otros factores que serán descritos en el presente proyecto, Fusagasugá se puede catalogar como un Municipio con alto riesgo, teniendo en cuenta que alberga un número significativo de personas con factores que los predispone a sufrir complicaciones a causa del SARS Cov-2 COVID 19. Dicha situación generó que la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá (2021), de acuerdo con su reporte de capacidad instalada transitoria al Departamento, “pasara de tener cuatro (4) camas de cuidado intensivo y dos (2) de cuidado intermedio, a la apertura de treinta y ocho (38) camas de Unidad de cuidado intensivo, seis (6) camas de cuidado intermedio y catorce (14) asilamientos para personas con COVID-19”. Aun así, persiste el riesgo de entrar en emergencia funcional en la ESE a causa de la facilidad de propagación del virus, y con ello, no poder dar abasto en la atención de los pacientes con complicaciones sistémicas por COVID-19.

La responsabilidad como actores del sistema de salud, siendo el Hospital de Fusagasugá, la Institución Prestadora de Servicios de Salud más grande de la Región y el Gobierno Departamental la Entidad Territorial, se ha trabajado articuladamente en la toma de las decisiones necesarias para reducir las posibilidades de complicación en la población, no solo a través de las medidas preventivas como lavado de manos, distanciamiento social y uso del tapa bocas, la apertura de camas de cuidado intensivo para tratar pacientes con el virus, sino además, a través de la implementación de la estrategia de vacunación en contra del SARS Cov 2 COVID-19 en el Departamento, midiendo paralelamente el efecto de la misma, en los indicadores de tasa de

ataque , tasa de letalidad por el virus y porcentaje de ocupación cama UCI en la ESE HSRF, de la población del Municipio con 70 y más años de edad.

Tras todo lo anterior, es como se llega a la pregunta general de investigación: ¿Cuál es el efecto de la estrategia de vacunación contra el COVID-19 en la tasa de ataque, tasa de letalidad y porcentaje de ocupación cama UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá por este virus en las personas de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Medir el efecto de la vacunación contra el COVID-19 en las personas de 70 y más años de edad, residentes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, de acuerdo al análisis de los indicadores de tasa de ataque, tasa de letalidad y porcentaje ocupación cama UCI en dicha población, con corte a 31 de agosto del 2021.

2.2 Objetivos específicos

Determinar la tasa de ataque del COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá -Cundinamarca, analizando el efecto del proceso de vacunación contra el COVID-19 en las personas de 70 y más años de edad en una línea del tiempo.

Determinar la tasa de letalidad generada por el COVID 19 en el Municipio de Fusagasugá -Cundinamarca, basado en los datos oficiales, para establecer el efecto del proceso de vacunación contra el COVID 19 en los adultos de 70 y más años de edad.

Determinar el porcentaje de ocupación cama UCI por COVID 19 en la ESE Hospital San Rafael del Municipio de Fusagasugá –Cundinamarca y con ello generar el intervalo de confianza, de acuerdo con los datos oficiales reportados por esta IPS, para establecer el efecto del proceso de vacunación contra el COVID en las personas de 70 y más años de edad.

Realizar seguimiento al número de dosis contra el COVID-19 administradas a la población de 70 y más años de edad y su porcentaje de cobertura en el Municipio de Fusagasugá con corte a 31 de agosto, a través de los datos oficiales emitidos por la Secretaría de Salud Municipal, determinando el porcentaje de población beneficiada con esta estrategia y estableciendo su efectividad frente al análisis de los indicadores propuestos en el presente proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto sirve para determinar si las decisiones tomadas en torno a la estrategia de vacunación contra el COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá- Cundinamarca, tienen efecto positivo en la tendencia de los indicadores de tasa de ataque, tasa de letalidad por el virus y porcentaje de ocupación cama UCI de la ESE Hospital San Rafael, permitiendo beneficiar tanto a la población como a los diferentes actores Institucionales, al establecer, a través del análisis de los indicadores, si la estrategia está generando el impacto esperado, o si por el contrario es necesario reformular la misma, para lograr un resultado de mayor y mejor impacto. Adicionalmente es un punto de partida para la generación de conocimiento a los actores del sistema de salud a nivel Municipal, Departamental y Nacional, para evaluar los resultados de la estrategia de vacunación contra el COVID-19, donde a través del análisis académico, se pueden generalizar los resultados a

otros Municipios con características similares al del presente proyecto y con su desarrollo sugerir recomendaciones, ideas o transformación en tiempo real de las estrategias adoptadas por el Municipio a través del Plan de Vacunación contra el COVID 19, de acuerdo al análisis periódico de los indicadores.

El Campo de investigación del presente proyecto al igual que el grupo de investigación es salud, asignando como Línea de investigación: Salud colectiva.

La relación del presente proyecto con el programa, se fundamenta en las competencias que a través de éste se adquieren como administradores, con enfoque en el sector salud, aplicando los conocimientos que se reflejan en: la toma de decisiones, liderazgo en los procesos basados en la evidencia, en la planeación, en los posibles resultados de acuerdo a lo que se proyecta, en la capacidad de cambio ante los procesos dinámicos, en lo que se espera encontrar cuando se implementa una estrategia a través de un plan y en la búsqueda permanente de fundamentar académicamente algo que se espera genere un beneficio a la comunidad. Es así como se establece un estudio de manera simultánea a la implementación de una nueva estrategia colectiva, para el caso concreto el Plan de Vacunación contra el COVID 19 en Fusagasugá, donde la planeación y ejecución, depende de los autores de este estudio y por lo tanto, los hallazgos periódicos evidenciados, permitirán orientar la toma de decisiones frente a los resultados de los indicadores propuestos, no solo a los presentes, sino a los actores que lideran desde el Ente Departamental, permitiendo aplicar la formación del programa al que se pertenece, en un proyecto de impacto social y de salud colectiva importante para la Región y el País.

4. MARCO TEÓRICO

El panorama que actualmente vive el mundo, relacionado con la aparición del SARS Cov2 Covid 19 y la declaración de pandemia el 11 de marzo del 2020, ha generado múltiples estudios científicos en pro de entender el comportamiento de este virus y las posibles soluciones para su control y erradicación. De este modo, se hace necesario entender cómo ha sido el comportamiento de las pandemias a través de la historia, cómo se han erradicado y controlado, cómo han ido surgiendo y cómo se pueden prevenir.

Dentro de este orden de ideas, el Dr. García-Rojas-Vázquez a través de su artículo *una visión panorámica de las epidemias a través del tiempo* nos muestra como a lo largo del tiempo la humanidad ha estado expuesta a estas situaciones:

Las epidemias han sido grandes plagas que han acompañado al hombre a través de la historia. Desde el inicio de la edad antigua hasta el siglo XIX, gracias a los trabajos de Louis Pasteur, se terminó con la creencia de que las enfermedades eran producidas por castigos divinos o causadas por los malos olores, y se pasó a la teoría microbiana de la enfermedad. Sin embargo, estas enfermedades, aun en la actualidad, han causado muerte y pavor entre la población.

En la *Historia de la Guerra del Peloponeso*, Tucídides nos informa de una epidemia que se inició en Atenas durante el segundo año de esta batalla, causando una mortalidad espantosa en la población ática hacinada en las barracas situadas entre las Murallas Largas. Este episodio de la humanidad ha pasado a la historia con el nombre de *plaga o peste de Atenas*, y hasta la fecha no se ha podido dilucidar qué padecimiento fue, por lo que habrá que esperar a que la paleomicrobiología resuelva el misterio. Otra de las grandes enfermedades que ha

sufrido el hombre es la lepra, también conocida en su momento como «Mal de San Lázaro», por lo que los nosocomios encargados de su cuidado pasaron a llamarse «lazaretos». Las personas afectadas de lepra eran separadas de su comunidad, sus bienes requisados y quemados. Una vez en la leprosería, eran vestidos con ropas que los caracterizaban como tales, y no podían acercarse a las fuentes de agua que abastecían a las poblaciones. Se les proporcionaba una especie de matraca o una campana, que debían hacer sonar para que la gente sana que los escuchara no se les acercara, y se les suministraban alimentos y bebida que eran depositados en un lugar señalado *ex profeso*. En la China medieval el *Tratado general de la causa y de los síntomas de las enfermedades*, de Tch'ao Yuen-Fang, aparecido en 610, contiene las primeras descripciones concretas de la viruela, el sarampión, la peste bubónica y la disentería.

En cuanto a la viruela, enfermedad producida por el *Variola virus* y conocida desde el Antiguo Egipto, fue identificada por Heródoto, subrayando su carácter epidémico, y hacia 1174, en China, el *Suplemento sobre las fiebres*, de Ku Yong, distingue la viruela, la varicela, el sarampión y la rubéola. Los chinos practicaron la inmunización en contra de la viruela, pulverizando granos producidos por ésta, y según la doctrina del *yin* y el *yang*, si el paciente era niño, con ayuda de un popote de bambú aspiraba el polvo con la narina derecha, y si era niña, con la narina izquierda. Más tarde se introdujo en el imperio otomano la inmunización llamada *Método turco*, en que la pulverización se introducía en el antebrazo, método popularizado por madame Montagu. La viruela siguió causando muchos daños en la humanidad, y fue hasta 1796 que Edward Jenner, de Gloucester, introdujo la variolización. Una vez que Carlos IV, rey de España, se enteró de este hecho y

encargó a Francisco Xavier Balmis que llevara este bien a todos sus súbditos de América y Filipinas. En octubre de 1977, en Somalia, se registró el último caso de viruela en el mundo, y en 1980 la Organización Mundial de la Salud certificó la erradicación de la enfermedad, mal que, hasta la fecha, afortunadamente, no se ha repetido.

En cuanto al cólera, o enfermedad del Ganges, surgió en forma epidémica en la India en 1817, en donde era un padecimiento endémico. Procedente de Rusia, llegó a Prusia oriental y de allí se propagó a Berlín, Lübeck y Hamburgo. En 1832 penetró en Francia, los Países Bajos y Gran Bretaña. En 1835 el padecimiento llegó a Italia y desde allí, a través del Tirol, a Baviera.

Otra gran pandemia que afectó a la humanidad fue la llamada *Gripe Española* o *Spanish Lady*, pues España, al ser neutral en la Primera Guerra Mundial, notificó su presencia. Se caracterizó por fiebre elevada, dolor de oídos, cansancio extremo, diarreas y vómitos ocasionales, y la mayoría de las personas que fallecieron tuvieron una neumonía bacteriana secundaria. El primer brote se detectó el 04 de marzo de 1918 en un campamento del ejército de Estados Unidos en Funston, Kansas, y viajó hasta Francia con el contingente militar estadounidense destinado a combatir en la Gran Guerra. El 1° de abril apareció en el país galo contaminando a la población civil y a todas las fuerzas contendientes. Un mes más tarde estaba activa en regiones como España, Portugal, Italia, Grecia, Albania, Escocia, el norte de África y los Balcanes. La segunda oleada epidémica salió de las ciudades de Brest (Francia), Boston (Estados Unidos de América) y Freetown (Sierra Leona) durante agosto de 1918. A finales de febrero de 1919 estaba invadida gran parte del planeta, cesando a finales de diciembre. El tercer y último brote localizado en

Europa y Norteamérica surgió a principios de 1919 y se extinguió en marzo siguiente, castigando dentro de Europa con mayor rigor a España e Italia.

En esta epidemia se estima que el grado de afectación alcanzó un rango entre 400 y 600 de cada mil habitantes y provocó al menos cien millones de óbitos, especialmente entre los menores de cinco años, varones jóvenes (de 20 a 40 años de edad), mayores de 60 años y mujeres, provocando serios daños en la economía. El virus causante de la *gripe española* fue el AH1N1 1918, de la familia *Orthomyxovirus*.

Hacia 1957 hubo otra epidemia, conocida como *Gripe Asiática*, que se debió al virus H2N2, y en 1968 se presentó la *Gripe de Hong Kong*, debida al virus H3N2. Otro de los problemas de salud pública emergió en la década de los 80 del siglo XX, con la presencia del virus de la inmunodeficiencia humana, el que ha sido en parte controlado en cuanto a sus complicaciones y a la muerte que conllevan a partir de 1996, con la aparición de la terapia antirretroviral. Sin embargo, el SIDA aún persiste.

En abril de 2009, en California y Texas, en los Estados Unidos de América, y en los estados de Oaxaca y Veracruz, en México, se observaron los primeros casos de pacientes hospitalizados con infecciones respiratorias graves y alta letalidad, lo que alertó a las autoridades sanitarias para identificar la causa, y fue hasta finales de abril que se emitieron informes acerca de un nuevo virus de influenza AH1N1, por lo que más adelante la Organización Mundial de la Salud elevó ese aviso a nivel 5 de pandemia, pues se detectaron casos en todo el mundo.

En 2003 apareció el SARS y a fines de 2019 el COVID-19. Desde la Edad Media el personal médico ha muerto atendiendo a sus pacientes, como lo es en la actualidad. (García-Rojas-Vázquez, 2020, P. 329-332).

Se ha verificado que, en efecto, posterior a la pandemia del SIDA, durante el siglo XXI de acuerdo con lo expuesto por Pedro Gargantilla en su artículo *breve historia de las pandemias*: “A lo largo de esta centuria hemos tenido, al menos, siete pandemias que merecen la pena ser revisadas”. (Gargantilla, 2020, P. 6-20).

En el artículo menciona en primer lugar y el que más atañe al presente proyecto:

Al SARS La primera alarma médica de esta centuria se desató en la provincia china de Cantón y fue bautizada como “síndrome respiratorio agudo grave”. Esta epidemia es más conocida por sus siglas en inglés: SARS. Se trataba, clínicamente hablando, de una neumonía atípica.

Los primeros casos se detectaron en noviembre de 2002 y en el primer trimestre del año siguiente ya había en Hong Kong y Vietnam. Se estima que esta pandemia se cobró 765 vidas con más de ochenta mil casos diagnosticados en todo el mundo. El virus responsable fue un coronavirus. Según los datos que aportó la OMS la tasa de mortalidad fue elevada -un 13%- y en algunos países (Canadá y Hong Kong) alcanzó el acmé, próximo al dieciocho por ciento. El SARS tuvo ingredientes novedosos respecto a otras epidemias: por una parte fue la primera gran epidemia seguida por Internet y las redes sociales, por aquel entonces todavía emergentes; fue provocada por un virus transmitido desde animales (civeta y murciélagos) y el gobierno del gigante asiático confesó falta de transparencia en la gestión, tardándose en comunicar la situación a la comunidad internacional. (Gargantilla, 2020, P. 6-14).

Por lo demás, las 6 pandemias que menciona en el artículo Pedro Gargantilla son: “la gripe aviar, la gripe A, el virus Ébola, el MERS, el Virus Zika, y finaliza con el virus COVID-19” (Gargantilla, 2020, P. 6-14), motivo del presente estudio y en el cual nos centraremos teóricamente para entender su comportamiento actual.

El Dr. Torres-López J. a través de su publicación *¿Cuál es el origen del SARS-Cov2?* describe algunas hipótesis acerca del surgimiento del virus:

Se ofrecen evidencias genéticas y experimentales que documentan un origen zoonótico del brote, a través de procesos de selección natural entre especies silvestres y el ser humano. El SARS-CoV2 es el séptimo coronavirus conocido con la capacidad de infectar a humanos, y se ha sugerido que este virus pudo haber salido accidentalmente de un laboratorio en Wuhan, China; esta aseveración carece de sustento científico, pero tiene confundida a la opinión pública.

Otros rumores sin fundamento corren en redes sociales y no ayudan a esclarecer la verdadera cadena de eventos que llevaron a que el virus fuera capaz de infectar y crear una cadena de transmisión tan eficiente en humanos. Andersen *et al.* Presentan argumentos científicos sólidos que pueden explicar esta cadena de eventos biológicos responsables del brote. La primera observación es que estudios estructurales y bioquímicos muestran que el SARS-CoV-2 se ha adaptado óptimamente para reconocer la proteína humana ACE2 que funciona como receptor para unirse a la membrana de células humanas. Se ha encontrado que la proteína del virus responsable de esta unión tiene un dominio de seis aminoácidos, que es el responsable del reconocimiento de ACE con alta afinidad, pero también se ha encontrado que este dominio presenta alta afinidad para ACE en hurones, gatos y otras especies. Estas observaciones son fuerte evidencia de que el SARS-CoV2 no

es producto de una manipulación en laboratorio, sino que tiene origen en otras especies. Considerando que muchos de los casos tempranos de COVID-19 estuvieron asociados al mercado de animales de Huanan en Wuhan, es muy posible que la especie de origen se comercialice en este local. Estudiando el genoma del SARSCoV2 pronto se encontró una alta homología con el genoma del SARS-CoV que infecta murciélagos, por lo que este animal es una fuente de origen plausible. Sin embargo, recientemente se encontró que el SARS-CoV que infecta al pangolín, una especie de mamífero en peligro de extinción y que se comercializa en Huanan, tiene una proteína que reconoce ACE humano con mayor afinidad, y esta óptima afinidad se debe a que su dominio de seis aminoácidos, responsable de reconocer al receptor en células humanas, tiene una mayor homología con la proteína del SARS-CoV2 que el dominio presente en el virus de murciélagos. Esta es una fuerte evidencia de que el primer proceso de selección natural en el animal de origen ocurrió en pangolines y no en murciélagos. Una vez generada una proteína capaz de reconocer el receptor en células humanas, el virus estaba listo para brincar al nuevo huésped, y lo que se necesitaba eran repetidas exposiciones pangolín-humano hasta que la primera colonización en un ser humano ocurriera; estas condiciones parecen haber sucedido en el mercado Huanan. La segunda selección natural muy probablemente ocurrió a través de procesos adaptativos mediante transmisiones no detectadas entre humano-humano, hasta que ocurrieron los cambios genéticos necesarios para que iniciara la pandemia que nos afecta. En conclusión, las evidencias genómicas y experimentales documentan un proceso de selección natural que permitió el salto del animal de origen (probablemente el pangolín) al ser humano, y son argumentos contundentes contra la sugerencia de

que el SARS-CoV2 es resultado de manipulaciones en laboratorio. (Torres-López, J. 2020, P. 1-2).

Muchos de estos estudios se centran en la manera como el ser humano al manipular la fauna y la flora silvestre, ha facilitado la transmisión de enfermedades denominadas de origen zoonótico, implicando que se generen movimientos en contra de la tenencia, comercialización y caza de animales silvestres. Es así como se encuentra el artículo publicado donde el escritor Percedo Abreu, menciona en su escrito denominado *Necesidad del enfoque estratégico UNA SALUD*:

La salud humana está cada vez más interconectada con la de los animales en el ambiente que ellos comparten, en tanto aumenta la amenaza de las enfermedades emergentes que surgen en esa interfaz producto de las múltiples y crecientes fuerzas motrices que propician esa mayor interrelación hombre-animal-ambiente. La COVID-19 es una zoonosis emergente ocasionada por SARS-CoV-2, un nuevo coronavirus cuya fuente primaria se asocia a murciélagos. Su rápida expansión global determinó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) considerara la enfermedad como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional, para cuyo enfrentamiento es necesario el enfoque intersectorial.

Los CoV agrupan un amplio número de virus que infectan tanto al hombre como a los animales y ocasionan enfermedades de gran impacto sanitario y económico en cerdos, bovinos, aves, perros, gatos y ratones; en el hombre son endémicos cuatro (HCoV-NL63, HCoV-229E, HCoV-OC43 y HCoV-HKU1), todos causantes de infecciones respiratorias moderadas (comúnmente resfriados), hasta el surgimiento de los altamente patogénicos del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV) en Guandong, China, en 2003 y diez años después, del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), en Arabia Saudita y otros países de la región, los que

también tuvieron antecesores de baja patogenicidad, al igual que los CoV que afectan animales domésticos. La pandemia de la COVID-19 deja muchas lecciones de la importancia y necesidad de la visión holística que propone la estrategia “Una Salud” para enfrentar los problemas de la interacción hombre-animal-ambiente, y es evidente que el factor alimentación-agricultura requiere una visión integral de toda la cadena productiva “de la granja al plato”. Se considera que factores tan complejos como los socioeconómicos, ambientales y ecológicos aportan las bases para la identificación de regiones (“*hotspots*”) donde es más probable el surgimiento de nuevas enfermedades, debido a su significativa correlación con el origen de las enfermedades emergentes infecciosas. Dada las tendencias antropogénicas en la emergencia de nuevas zoonosis, la medicina está obligada a desarrollar un enfoque más amplio para lograr su prevención y control efectivo, y así fundamentar la toma de decisiones basadas en evidencias que resulten del análisis de los principios ecológicos y evolutivos de los factores humanos, animales y ambientales involucrados. (Percedo Abreu, 2020, Revista de Salud Animal, 42(3)).

El COVID-19 tuvo una propagación rápida a lo largo del Mundo, que se puede resumir a través de múltiples artículos publicados en lo corrido del tiempo desde su aparición, entre éstos, varios artículos son colombianos, como el que se referencia a continuación denominado *Genomic Epidemiology of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Colombia*, quien nos contextualiza al virus en el tiempo:

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan (provincia de Hubei, China) notificó un conglomerado de casos de neumonía en la ciudad; posteriormente, se determinó que eran causados por un nuevo coronavirus. Ante

esta situación, el 1 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció el correspondiente Equipo de Apoyo a la Gestión de Incidentes en los tres niveles de la Organización: la Sede, las sedes regionales y los países, y puso así a la Organización en estado de emergencia para abordar el brote. El 4 de enero dio a conocer, a través de redes sociales, la existencia de un conglomerado de casos de neumonía (sin fallecimientos) en Wuhan. El 10 de enero publicó una serie de orientaciones técnicas, con recomendaciones para todos los países, acerca del modo de detectar casos, realizar pruebas de laboratorio y tratar los posibles casos. Las orientaciones se basan en los conocimientos del virus existente hasta ese momento y se remiten a los directores regionales de la OMS para emergencias, a fin de que las distribuyan entre los representantes de la OMS en los países. El 12 de enero de 2020 China hizo pública la secuencia genética del virus causante de la COVID-19. El 13 de enero de 2020 se confirmó, oficialmente, el primer caso registrado fuera de China, en Tailandia. El 14 de enero de 2020 la responsable técnica de la OMS reportó la transmisión limitada del coronavirus entre seres humanos, fundamentalmente a través de familiares, y el riesgo de un posible brote más amplio. Fue hasta el 22 de enero de 2020 cuando la misión de la OMS a China emitió una declaración en la que afirmó que se había demostrado la transmisión entre seres humanos en Wuhan. El 16 de enero de 2020 las autoridades japonesas confirmaron el primer caso en Japón, en un ciudadano con antecedente de viaje a Wuhan, seguido de la confirmación del primer caso en suelo estadounidense el 21 de enero. Entre el 31 de diciembre de 2019 y el 28 de febrero de 2020 se habían notificado 83,631 casos confirmados por laboratorio de COVID-19, incluidas 2858 muertes, en 51 países. La mayoría de los casos (94%) y muertes (98%) se

registraban en y dentro de China, en la provincia de Hubei se registraba la mayoría de los casos (83%) y muertes (96%). Ante el crecimiento en la incidencia, el 11 de marzo de 2020 la OMS determinó, en su evaluación, que la situación originada por COVID-19 podía caracterizarse como pandemia. Epidemiología de la región de las Américas, primeros casos confirmados Estados Unidos de América. El primer caso confirmado de COVID-19 en Estados Unidos se informó el 21 de enero de 2020. Desde entonces y hasta finales de febrero se habían reportado 459 personas en investigación (PUI, por sus siglas en inglés) que fueron detectadas y diagnosticadas en Estados Unidos, incluidos 15 casos confirmados en 6 estados (Arizona, California, Illinois, Massachusetts, Washington y Wisconsin). De los 15 casos confirmados, 12 estaban relacionados con viajes y 3 ocurrieron por transmisión de persona a persona. Uno de esos casos, en el estado de California, no tenía una fuente conocida de infección o contacto con un caso conocido de COVID-19, lo que indicaba una posible diseminación en la comunidad. Además, había 3 personas repatriadas desde Wuhan, China, y 44 personas repatriadas desde el Crucero Diamond Princess, que resultaron positivas para COVID-19.

La fase de contienda en Colombia comenzó el 6 de marzo de 2020, cuando el Instituto Nacional de Salud (INS; Instituto Nacional de Salud) confirmó el primer caso de COVID-19 de una persona que regresaba a Colombia desde Italia el 26 de febrero de 2020. El 23 de marzo se habían confirmado un total de 314 casos, lo que motivó el cierre de todas las fronteras del país para contener el brote. El 31 de marzo, > 10% de los casos confirmados fueron entre personas sin exposición conocida a un paciente COV-ID-19, presumiblemente debido a una extensa transmisión comunitaria. Luego Colombia implementó la fase de mitigación, que

incluyó la distancia física como la principal estrategia para limitar la propagación del virus. Al 18 de junio, se habían reportado un total de 57.046 casos confirmados y 1.864 muertes en Colombia. Investigación epidemiológica de las introducciones de SARS-CoV-2, rastreo de contactos y Transmisión comunitaria En Colombia, el 10 de marzo de 2020 se inició el aislamiento preventivo y el monitoreo de los pasajeros que llegan de China, Italia, Francia y España. El 12 de marzo se declaró una emergencia sanitaria nacional y luego se comenzaron a implementar medidas más duras, incluido el cierre. de fronteras el 17 de marzo, la prohibición de vuelos internacionales el 20 de marzo y la prohibición de vuelos domésticos el 25 de marzo. A partir del 25 de marzo se implementaron cierres, incluidas las Resoluciones 380 y 385 del Ministerio de Salud de Colombia y Protección social; Decretos 412 y 457 del Ministerio del Interior y Decreto 439 del Ministerio de Transporte. A pesar de una caída masiva del tráfico aéreo, > 15.500 residentes regresaron a Colombia a través de vuelos humanitarios durante abril-junio. Para el 1 de junio, se habían documentado más de 30.000 casos de COVID-19 en Colombia y 857 casos (2,8%) se habían relacionado con viajes al Extranjero. (Laiton-Donato, 2020, P. 2854).

En función de lo planteado, múltiples autores coinciden en el surgimiento y definición del virus SARS Cov 2, su rápida propagación a nivel mundial. El coronavirus no es nuevo en el mundo, ya existía un previo conocimiento al respecto, que permitió avanzar más rápido en el estudio del SARS Cov2 COVID 19 y en la contención del mismo a través de medidas protectoras. Conocer su comportamiento, periodo de incubación, sintomatología, manejo médico y preventivo, entre otras características propias del virus, permiten contener su propagación y letalidad en la medida que surgen nuevos hallazgos, como la vacuna.

El Doctor Santiago Forero Saldarriaga a través de su artículo *COVID-19 lo que debemos saber en Colombia* nos enseña:

El nuevo coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) es la causa de la propagación rápida de una enfermedad que afecta a miles de personas en todo el mundo. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró el brote de COVID-19 como una pandemia. El virus se ha identificado como la causa de un brote de neumonía de causa desconocida en la ciudad de Wuhan, China, en diciembre de 2019. La manifestación clínica es la de una infección respiratoria con gravedad de los síntomas que va desde una enfermedad leve similar al resfriado común hasta una neumonía viral grave que provoca síndrome de dificultad respiratoria aguda potencialmente mortal. No hay tratamiento específico disponible que se haya probado clínicamente, diferente al tratamiento de soporte.

Los *coronavirus* son virus de ácido ribonucleico con envoltura que forman parte de la subfamilia *Orthocoronavirinae*, en el que se incluyen cuatro géneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Deltacoronavirus* y *Gammacoronavirus*. El género *Betacoronavirus* incluye al SARS-CoV-2. A finales de 2019 se identificó un grupo de casos de neumonía en Wuhan, China, que dio como resultado una pandemia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) designó la enfermedad COVID-19 que significa enfermedad por coronavirus 2019. Se sabe que la propagación de persona a persona se produce a través de gotas respiratorias, contacto con secreciones, aerosoles y superficies infectadas. Las gotas generalmente no viajan más dos metros y no permanecen en el aire. Algo preocupante es que se ha descrito la transmisión de individuos asintomáticos. Se ha

demostrado que el virus usa el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 para la entrada celular. La membrana viral rodea una nucleocápside helicoidal y contiene la proteína (M), la proteína espiga (S) y la proteína de la envoltura (E). Ingresa al citoplasma a través del fagosoma donde es liberado el ARN. Allí se produce el proceso replicativo. En el retículo endoplásmico se da el ensamblaje del virus y es liberado fuera de la célula. Ese proceso de liberación ocasiona daño celular y la enfermedad propiamente dicha. Se ha reportado que el periodo de incubación de COVID-19 puede ser hasta de 14 días después de la exposición y la mayoría de los casos ocurren aproximadamente 4 a 5 días posteriores. El espectro de infección sintomática varía de leve a crítico; la mayoría de las infecciones no son graves. Los pacientes con edad avanzada, comorbilidades médicas subyacentes (que incluyen enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar crónica, hipertensión y cáncer) tienen mayor morbilidad y mortalidad. La reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR) es el patrón de referencia para el diagnóstico. La prueba puede ser negativa si el paciente está en periodo de incubación o al inicio de los síntomas. El lavado bronco alveolar tiene mayor sensibilidad (93%), seguido de esputo (72%), aspirado nasal (63%) y biopsia con cepillo de fibrobroncoscopia (46%). Si las pruebas iniciales son negativas, pero persiste la sospecha, se recomienda volver a tomar muestras a las 72 horas (según disponibilidad). La precisión y los valores predictivos de las pruebas de SARS-CoV-2 no se han evaluado. El manejo de infecciones leves debe ser en el hogar con insistencia en el lavado frecuente de manos, uso de tapabocas, no contacto cercano con otras personas y la vigilancia del deterioro clínico, lo que debe impulsar la hospitalización. Un caso confirmado se considera recuperado si cumple con alivio

de los síntomas y tiene dos muestras de RT-PCR para COVID-19 negativas consecutivas separadas en 24 horas. Los pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica grave, manifestada por disnea moderada-grave con signos de trabajo respiratorio o uso de musculatura accesoria o movimiento paradójico, taquipnea mayor de 30, o PaFiO₂ menor de 200, pH menor de 7.35 con PaCO₂ mayor de 45 requieren ventilación mecánica invasiva. (Forero-Saldarriaga, S. 2020, P. 543-549).

No solo se trata de conocer a la enfermedad, sino de controlarla, pues ha generado a nivel mundial un colapso sanitario, social y económico, dado por su rápida propagación, lo cual no permitió que muchos países estuvieran lo suficientemente preparados para contener el virus, y muchos otros, a pesar de contar con el conocimiento y la experiencia previa de otros Países, como es el caso de Colombia, no acató al ciento por ciento las medidas de distanciamiento social, lavado de manos, uso del tapabocas y el resto de lineamientos impartidos por el Gobierno Nacional para evitar la propagación del COVID-19. Es por esto, que la educación a profesionales y población en general ha sido un punto sumamente importante en el entendimiento y manejo del virus a nivel Mundial, por lo que algunos autores no escatimaron en abordar desde lo educativo a la pandemia, dando la relevancia que merece el proceso académico, informativo, comunicativo y educativo en los resultados de las estrategias para reducir la propagación del COVID-19.

En función de lo planteado, el Dr. Álvarez, y su equipo colaborador ilustran a través de la publicación *Componente crítico en las estrategias de atención médica, prevención y control de la COVID-19*, la educación médica como elemento de vital importancia para mejorar el desempeño de los profesionales de la salud en la lucha contra la pandemia de COVID-19:

Para la formación médica, la actual pandemia tiene mayor importancia por varios factores, que incluyen la necesidad de proveer a los profesionales de la salud del nivel de conocimientos y habilidades requeridos para proveer los cuidados a los

pacientes en los diferentes niveles del sistema de salud, así como la detección temprana de casos mediante la pesquisa activa de sintomáticos respiratorios en el nivel primario del sistema de salud. Así mismo, y de vital importancia, es la necesidad de consolidar los conocimientos y las habilidades para la prevención de la transmisión de infecciones durante los cuidados a la salud, sea estos entre pacientes atendidos en instituciones de la salud, y entre pacientes y trabajadores de la salud. Por otra parte, la educación de la población general, de los pacientes y la familia constituye una tarea prioritaria en la presente epidemia, en la cual el cumplimiento de prácticas como la cuarentena, el aislamiento social, la higiene de las manos o el uso de medios de protección respiratoria requieren una sólida cooperación de la población. Debido a las brechas existentes desde el inicio de la epidemia se han aplicado los conocimientos y las prácticas adquiridos de las epidemias de beta coronavirus (síndrome agudo respiratorio severo y síndrome respiratorio del Medio Oriente) ocurridas con anterioridad o el amplio conocimiento existente sobre los virus de la influenza. Son numerosos los reportes científicos que están proveyendo información sobre los diversos aspectos de la enfermedad en poblaciones muy diversas, e incluyen los resultados de ensayos terapéuticos. Un sólido cuerpo de conocimiento se está formando a una velocidad nunca antes vista para otras enfermedades, lo que ha estado impuesto por la magnitud de la epidemia y su impacto en la economía y la sociedad. Aspectos relacionados con la prevención y el control de la enfermedad. Estos tienen dos escenarios: la comunidad y las instituciones de la salud, definidos por las prácticas específicas que deben implementarse. En la comunidad, la pesquisa de sintomáticos respiratorios para la detección temprana de casos sospechosos de COVID-19 y la

conducta a seguir son esenciales para limitar la transmisión; igualmente, los procedimientos para la identificación de contactos de casos confirmados y la conducta consecuente. El empleo de medios de protección y la higiene de las manos por los profesionales de la salud debe incluir entrenamientos dirigidos al desarrollo de habilidades (por ejemplo: higiene de las manos, uso de medios de protección, manipulación de residuales). (Alvarez, 2020, *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 34(2)).

Todos los conceptos relacionados anteriormente, nos conectan a la realidad del virus y su abordaje desde distintos aspectos sean éstos educativos, formativos, investigativos, psicológicos, de responsabilidad, etc. Dentro de los estudios realizados también se encuentran buenas noticias, al ser los niños los menos afectados por el virus en cuanto a su salud física. Así lo reporta la Dra. Patricia Llaque en su artículo de revisión *infección por el nuevo coronavirus 2019 en niños*:

La enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) es poco frecuente en niños y su salud se ve poco comprometida en la mayoría de casos. La presentación clínica más común es tos, fiebre y eritema faríngeo, los casos graves suelen presentarse con taquipnea. El curso de la enfermedad es de una a dos semanas. Los hallazgos de laboratorio son inespecíficos, entre ellos, Linfopenia, elevación de la proteína C reactiva y la procalcitonina. En fases iniciales, la radiografía torácica es usualmente normal, y los hallazgos tomográficos más comunes son consolidaciones con signo del halo, vidrio esmerilado y nódulos pequeños, que afectan principalmente las zonas subpleurales. El manejo es sintomático y, en los casos graves, debe estar enfocado a brindar soporte respiratorio. Se recomienda que la manipulación de las secreciones respiratorias sea limitada y que se tengan las mismas precauciones para evitar contaminación que en pacientes adultos. Los niños desarrollan la enfermedad

producida por el SARS-CoV-2 de manera infrecuente y con cuadro clínico leve, la radiografía es normal en fases iniciales. El manejo es fundamentalmente sintomático y con soporte respiratorio. Deben tenerse las precauciones para evitar contagios con la frecuencia que se han dado entre adultos. (Llaque, P. 2020, P 335-340).

Se plantea entonces a nivel Nacional la imperante necesidad de manejar al COVID-19 a través de medidas protectoras consistentes en uso del tapabocas, distanciamiento social y lavado de manos, sumado a los múltiples periodos de aislamiento social colectivo, denominadas comúnmente cuarentena, donde fueron los niños los primeros en ser confinados en casa, debido a que, aunque de acuerdo a los estudios entre los cuales se tiene el enunciado en el párrafo anterior son los que menos repercusiones tienen en su condición de salud, son grandes transmisores del virus. Las medidas de protección tomadas, inicialmente por periodos de tiempo cortos, fueron alargándose ante el creciente número de contagiados a nivel mundial y Nacional, generando en la población nuevas problemáticas de salud relacionadas con la estabilidad mental. No solamente se atribuye al confinamiento y al distanciamiento, sino a toda la problemática económica, laboral, social que ha acarreado.

En consecuencia, no solo se trata de manejar médicamente al virus, sino de manejar en conjunto todo lo que ha implicado en la sociedad su aparición. Desde diversos actores del sistema Nacional, se han generado estrategias a nivel Mundial y propias del Estado de Colombia, para suplir las necesidades primarias de la población. Para analizar más a fondo esta situación, citamos lo enunciado por Tania Marina Baquero Suarez, en su publicación denominada *incidencia de la pandemia COVID-19 en la economía del Estado Colombiano*:

Lo anterior, en el mundo ha afectado agudamente la economía de todo Estado, en especial el Estado colombiano, el cual es objeto de este estudio, porque se han

implementado muchas ayudas para la población, pero estas ayudas están saliendo de la economía de toda una nación, lo cual conlleva que posterior a la Pandemia, el mismo Estado haga estrategias y reformas de tipo económico para recuperar todos los dineros que se ha hecho acreedor de varios países aliados, por tanto, se ha hecho un incremento de la deuda externa. Con base a todo lo que actualmente está sucediendo, se hace necesario realizar un análisis de la economía del Estado Colombiano en tiempos del COVID-19, por ser el último coronavirus conocido en todo el mundo y que ha perjudicado a tal punto la economía y la salud pública que hizo que el gobierno decretara una emergencia económica y sanitaria en Colombia para la mitigación de los daños, pero aun así los mismos resultan reproducirse que hace que el control estatal sea ineficaz. Con relación al análisis que se debe efectuar, se debe iniciar mostrando los antecedentes económicos antes de la pandemia del coronavirus en Colombia para revisar si la economía tenía una disminución, se mantenía estable o estaba por encima de la proyección anual.

El Estado de Colombia, presenta que en su economía se ha reducido el consumo y producción por parte de los habitantes (exceso de oferta), pues éste solo se centra en los víveres y auto sostenimiento, así mismo, el desempleo ha incrementado demasiado (disminuyendo la capacidad adquisitiva), pues con el COVID-19, muchas empresas elevaron suspensión de contratos laborales de sus empleados, la mayoría de la población tiene empleos independientes los cuales no generan ingresos, el precio del petróleo demuestra una caída en el mercado lo que devalúa la moneda interna, y esta devaluación se traslada a los precios e intervención de las instituciones nacionales como control para generar medidas de liquidez y no da lugar a exportaciones ni importaciones por el aislamiento perjudicando la economía

colombiana. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede manifestar que, el mercado se paralizó en lo absoluto, porque las empresas comerciales e industriales no pueden funcionar normalmente cuando se restringe la libre circulación de consumidores o clientes potenciales en aras de evitar un problema de salud pública que es la prioridad en este caso ante la economía del país, es por ello por lo que es evidente el aumento del gasto público. (Suárez, T. M. B., & Solórzano, A. L. 2020, P. 292-302).

Lo anterior no solo se refleja en el Estado Colombiano, sino a nivel Mundial, ejemplo de esto es lo publicado a través del artículo *la incidencia del coronavirus en Europa y en el Mundo* donde puntualmente enmarcan la repercusión de la pandemia hacia otros sectores diferentes a salud:

La gravísima epidemia global llega en un momento muy preocupante para la estabilidad mundial, ya que se está poniendo, de forma creciente, en peligro el sistema político mundial multilateral que se creó desde el fin de la segunda guerra mundial y que se ha ido perfeccionando a lo largo de los últimos años, que estaba cada vez más debilitado. Sin embargo, frente a la crisis generada por la epidemia, la única respuesta posible tiene que ser reforzando y fortaleciendo el sistema multilateral, no solo en el ámbito de la salud en la OMS, sino en el conjunto del sistema de las Naciones Unidas y sus agencias especializadas como puede ser la Organización Mundial de Comercio, que está en una profundísima crisis como lo atestigua la reciente dimisión de su Director General, Acebedo, a mediados de marzo, o la OIT, la FAO, e incluso la UNESCO, entre otras muchas. Sin embargo, los efectos económicos y sociales son importantísimos y no tienen precedentes desde la segunda guerra mundial. Se calcula que se va a perder entre el 10% y 15 % del PIB mundial en el año 2020 y varios cientos de millones de puestos de trabajo en todo el mundo, que todavía están sin cuantificar. Lo que empieza a ser

sorprendente es que, a diferencia de lo que pasó en la crisis anterior de 2008, que afectó más a Europa que a los Estados Unidos, aunque procedió de allí, en esta ocasión parece que está ocurriendo lo contrario; por ejemplo el paro en los Estados Unidos está muy por encima del paro europeo, porque es alrededor del 15% , mientras que en la Unión Europea, después de su reciente recuperación está en torno al 7%, cuando tres meses antes en Estados Unidos estaba en 3,5% y Europa tenía el doble. En esta situación de bipolaridad creciente entre dos modelos diferentes de capitalismo y en competencia con enfrentamientos progresivos, se está fraguando un bilateralismo creciente entre los Estados Unidos y China. En esta tensión, nos coloca a los europeos en una oportunidad, como una opción real, autentica y claramente diferenciada. Además, el mundo necesita el tercer polo europeo, que nace como consecuencia de un modelo de capitalismo distinto, de sociedad a la vez diferente, el de la sociedad del bienestar europeo. Esta es consecuencia de un equilibrio entre mercado, sociedad y Estado y es la sociedad la que prima y utiliza al Estado, al poder público para regular al mercado y sacarle al máximo rendimiento. (Aldecoa Luzarraga, Francisco, 2020, P. 57-67).

Se plantea entonces, que no solo se trata de un problema de salud pública, sino de un detonante de problemáticas sociales y económicas que impactan la estabilidad de las Naciones, más aún cuando son Países en vía de Desarrollo como es el caso de Colombia. La problemática social y económica detonada con la aparición del virus, y las medidas protectoras asumidas a nivel mundial, generaron adicionalmente inestabilidad en la salud mental de la población. En un artículo español publicado por Bonifacio Sandín y su equipo, describen el impacto evidenciado por el confinamiento:

Asociado al estado de alarma, el gobierno español impuso un estado de confinamiento del 14 de marzo al 3 de mayo de 2020 obligatorio para todo el territorio español (una situación de cuarentena global en todo el territorio). Tal confinamiento implica condiciones de distanciamiento social, aislamiento en el propio domicilio, limitaciones drásticas de la libertad de circulación de los ciudadanos, y suspensiones de la actividad comercial y educativa; autorizándose únicamente las actividades relacionadas con los bienes de primera necesidad, como las relacionadas con adquisición de alimentos y medicinas, y la asistencia a centros sanitarios o laborales. Encontramos niveles elevados de impacto emocional reflejado en los miedos al coronavirus, problemas de sueño, y síntomas emocionales (preocupación, estrés, desesperanza, depresión, ansiedad, nerviosismo, e inquietud). La intolerancia a la incertidumbre y la exposición a los medios de comunicación son poderosos predictores del impacto. Las mujeres son mucho más vulnerables que los hombres para todos los tipos de miedos examinados: por cada hombre con un miedo al coronavirus suele haber 2 mujeres con el mismo miedo. Los más jóvenes son más vulnerables que las personas mayores para una parte importante de los miedos, especialmente los relacionados con el aislamiento social y el contagio/enfermedad/muerte. Son factores de protección el nivel de ingresos, la edad, trabajar fuera de casa, disponer de jardín privado en la vivienda, y el afecto positivo. El perfil emocional asociado a la COVID-19 sugiere un predominio de síntomas de preocupación, estrés (sentirse estresado o agobiado) y desesperanza, y de problemas de sueño, destacando también la depresión en el grupo de mujeres. También encontramos niveles de impacto elevado en los niveles de ansiedad, nerviosismo e inquietud. El perfil refleja un menor impacto del coronavirus sobre

las emociones de ira/irritabilidad y sentimiento de soledad. (Sandín, B., 2020, *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 25(1)).

Resulta claro, que el impacto de la pandemia por el SARS Cov2 COVID-19 ha sido catastrófico, generando una alta tasa de letalidad, enfermedad, problemáticas sociales, económicas, laborales, entre otras, que indujeron a las grandes empresas a invertir en la búsqueda de una solución radical y definitiva, centrada en la búsqueda de una vacuna efectiva para inmunizar a la población contra el virus COVID-19. Diversos estudios se han publicado alrededor de este tema, donde a partir de teorías ya planteadas, avanzaron con la esperanza de lograr la meta.

Para conocer más a fondo acerca del porqué de las vacunas, y comprender la razón por la cual la solución esta puesta en ella, la autora Ximena León Lara a través de su artículo *desarrollo de vacunas contra el SARS Cov 2* dice:

La alta tasa de propagación y de mortalidad ha convertido a la enfermedad por coronavirus-19 (COVID-19) en una prioridad mayor de salud pública global. El desarrollo de una vacuna efectiva contra el nuevo coronavirus se considera una prioridad para poder controlar la trasmisión y propagación de la enfermedad. Debido a la urgente necesidad de limitar la propagación del virus en la población se han planteado diferentes enfoques para diseñar y desarrollar vacunas contra COVID-19, incluyendo vacunas de péptidos basadas en epítomos, basadas en ácidos nucleicos, en vectores virales, inactivadas, entre otras. Hasta mayo 2020 no se disponía de una vacuna aprobada contra COVID-19, pero se habían registrado por la OMS diez vacunas susceptibles de evaluación clínica y más de 100 vacunas en proceso de evaluación preclínica. (León-Lara, X., & Otero-Mendoza, F. 2020, P. 3-7).

Sin embargo, no es tan sencillo, a pesar de la tecnología y los grandes avances científicos, el virus avanzó más rápidamente, generando millones de fallecimientos a nivel mundial por esta causa. Diferentes estudios ayudan a comprender el proceso de desarrollo por el que se pasa antes de lograr el desarrollo de una vacuna, solución, que a través del tiempo ha demostrado ser la más efectiva ante las epidemias y las pandemias. En relación con este tema José Eduardo Oliva Marín en su publicación informa el proceso de desarrollo de las vacunas:

El desarrollo de vacunas para infecciones virales se ha caracterizado por ser un proceso empírico y prolongado, basado en el uso de virus completos, atenuados o inactivados. La pandemia de COVID-19 ha activado el desarrollo de vacunas contra SARS-CoV-2. Una vez que la secuencia del genoma del virus estuvo disponible a mediados de enero 2020, diferentes laboratorios iniciaron el camino en busca de una vacuna. Las tecnologías que se están utilizando en la investigación de vacunas contra SARS-CoV-2 son: vacunas de ácido nucleico, vacunas proteicas recombinantes, vacunas virales basadas en vectores, vacunas vivas atenuadas y vacunas inactivadas. Aunque la elaboración de una vacuna viral toma un promedio de cinco a diez años, durante la crisis actual múltiples actores de varias naciones se han coordinado para que una vacuna contra SARS-CoV-2 esté lista en el menor tiempo posible, incluso antes de un año. Las vacunas AZD1222 de la Universidad de Oxford/AstraZeneca, Ad5-nCoV de CanSino Biologicals/Instituto de Biotecnología de Beijing y ARNm-1273 de ModernaTX Inc./Instituto Nacional de Alergia y Enfermedades Infecciosas de los Estados Unidos, son las candidatas más prometedoras.

El desarrollo de vacunas requiere de tres etapas: una etapa de exploración, durante la cual se identifican antígenos naturales o sintéticos; una etapa preclínica,

que se lleva a cabo en cultivos celulares y en modelos animales; y una etapa de varias fases de ensayos clínicos en humanos, durante los cuales se confirma la seguridad, reactogenicidad e inmunogenicidad de la vacuna.

Las vacunas candidatas abarcan diversas tecnologías que difieren en la eficacia con la que se estimula al sistema inmune, los mediadores inmunes movilizados, el volumen a aplicar, la vía de aplicación, la cantidad de refuerzos requeridos, la durabilidad de la protección y la frecuencia y/o gravedad de los efectos adversos. La precisión se logra al conocer la estructura atómica del antígeno contenido en la vacuna y al asegurar, que los epítopos virales a los que va dirigida, se conserven en la misma. Las tecnologías que se están utilizando en la investigación de vacunas contra SARS-CoV-2, son las vacunas de ácido nucleico (ADN o ARN), vacunas proteicas recombinantes, vacunas virales basadas en vectores, vacunas vivas atenuadas y vacunas inactivadas.

Vacunas de ácido nucleico (ADN o ARN): En una vacuna clásica, un antígeno se introduce en el cuerpo para producir una respuesta inmune. Sin embargo, en el caso de las vacunas basadas en ADN o ARN, no se introduce un antígeno, se introducen fragmentos de ADN o ARN foráneos, conteniendo la información genética necesaria para que nuestro cuerpo sintetice uno o varios de los antígenos del microorganismo, contra el cual se desea generar inmunidad.

Vacunas proteicas recombinantes: Son vacunas producidas mediante tecnología de ADN recombinante. Esto implica insertar el ADN del microorganismo patógeno en células bacterianas o de mamíferos, para que estas expresen (repliquen) el antígeno contra el cual se desea obtener una respuesta inmune. Luego, este antígeno se purifica y se extrae para ser utilizado en la elaboración de

las vacunas. Los sistemas de expresión procariotas incluyen bacterias como la *E. coli*, así como células de mamíferos, levaduras o insectos. Los sistemas de expresión bacteriana se usan ampliamente debido a su facilidad de manejo y a su elevada capacidad de expresión.

Vacunas virales basadas en vectores: Esta tecnología emplea una variedad de virus vivos (replicantes, pero a menudo atenuados) o virus no replicantes, diseñándolos para que codifiquen los antígenos del patógeno contra el cual se necesita crear inmunidad. Estos antígenos son introducidos a las células del hospedero por el virus vector; una vez dentro, los antígenos se expresan y el hospedero es capaz de inducir respuestas inmunes contra el patógeno objetivo.

Vacunas vivas atenuadas: Las vacunas vivas atenuadas (VVA) provienen de patógenos que se han atenuado mediante procesos de laboratorio. Se multiplicarán en el individuo vacunado, pero porque se han atenuado, no causarán ninguna enfermedad o esta será muy leve. Las VVA estimulan una excelente respuesta inmune que es casi tan buena como la generada por el patógeno salvaje. Los microorganismos vivos proporcionan estimulación antigénica continua dando tiempo suficiente para la producción de células de memoria. En el caso de virus o microorganismos intracelulares, para los cuales generalmente se desea el desarrollo de inmunidad celular, los patógenos atenuados son capaces de replicarse dentro de las células hospedero. Las VVA producen inmunidad en la mayoría de los receptores con una sola dosis, excepto las administradas por vía oral.

Vacunas inactivadas: Estas vacunas están elaboradas con microorganismos que han sido inactivados a través de procesos físicos o químicos. Los microorganismos inactivados (muertos) no pueden causar enfermedad. Las vacunas

inactivadas pueden no siempre inducir una respuesta inmune y la respuesta puede que no sea de larga duración. Por lo que usualmente se requieren múltiples dosis para evocar una inmunidad suficiente y duradera. En general, la primera dosis no produce protección o inmunidad, pero prepara al sistema inmune. Una respuesta inmune protectora se desarrolla después de la segunda o tercera dosis.

Una vez elaborada la vacuna, existe un desafío adicional: la distribución equitativa de la misma. La necesidad de vacunas contra COVID-19 es global, aunque esta necesidad se distribuya de manera diferenciada entre las poblaciones. Las vacunas deberán ser priorizadas para el recurso humano dedicado a la atención de la salud y personas con mayor riesgo de enfermedades graves o muerte. Los países de altos ingresos no deberán monopolizar el suministro mundial de vacunas contra COVID-19. Este riesgo es real. (Oliva Marin, J. E. 2020, P. 1-6).

Debido a que la adquisición de las vacunas difícilmente se logra en un único momento, se debe dar prioridad a aquellas personas más expuestas al virus, como lo es el caso del talento humano en salud y la población más vulnerable y con mayor riesgo de complicaciones y muerte, como lo son los mayores de 60 años, las personas con comorbilidades crónicas, obesidad, entre otros. Es así como Colombia no es ajena a dicha distribución equitativa, generando el lineamiento técnico del Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 que va en la segunda versión. Allí se expone la priorización equitativa por fases y etapas del proceso de vacunación contra el COVID-19, que más adelante se expondrá.

Retomando el tema, la vacunación ha sido la única solución a las múltiples pandemias y epidemias, debido a la inmunidad que genera en la población al lograr reducir el contagio, las complicaciones y la letalidad por las diversas enfermedades.

Otro autor que referencia el éxito de las vacunas a través de la historia, es Belkys María y sus colaboradores, en su artículo publicado en la Revista Cubana de Salud Pública, donde señalan:

En la lucha contra las enfermedades infecciosas, la vacunación como herramienta indispensable de la salud pública ha permitido ganar diversas batallas en la erradicación y eliminación de enfermedades como la viruela y la poliomielitis, así como controlar otras, entre las que figuran el sarampión, la tosferina y el tétanos. Anualmente, la inmunización evita una cifra estimada de 2,5 millones de muertes entre niños menores de cinco años a nivel mundial, de ahí que la eficacia y seguridad de las vacunas sea incuestionable. En la medida que estos logros representan importantes avances, nos convertimos en “víctimas de nuestros éxitos”. Hoy, en el contexto de la pandemia de la COVID-19, los programas de vacunación están sufriendo importantes caídas y demoras. De ahí la importancia de mantener altas coberturas de vacunación, para evitar la emergencia y reemergencia de estas enfermedades, algunas potencialmente graves o mortales. La Directora de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), *Dra. Carissa F. Etienne* expresó: “Las vacunas salvan vidas y deben mantenerse incluso durante la pandemia de COVID-19. Las personas más vulnerables no deben sufrir las consecuencias de no recibir las vacunas que necesitan”. De ahí, que se insta a los países a que durante la pandemia mantengan los programas de vacunación contra la gripe y el sarampión y así evitar la carga añadida que pueden suponer estas enfermedades. (Galindo Santana, BM, 2021, *Revista Cubana de Salud Pública*, 46, e2599).

De acuerdo con lo anterior, no solo se requiere de nuevas vacunas para combatir la pandemia, sino que adicionalmente se deben continuar fortaleciendo las estrategias del esquema Nacional de Vacunación para evitar la aparición o reincidencia de enfermedades controladas y erradicadas

previamente, que debido a los confinamientos y restricciones relacionadas con el distanciamiento social, ha ocasionado disminución de la adherencia por parte de los padres de familia al Plan Ampliado de Inmunización.

Esta situación no es ajena a otros Países, como se puede evidenciar en el artículo escrito por Noé Atamari Anahui y sus colaboradores denominado *Actividades de inmunización en el contexto de la pandemia por la COVID-19 en Latinoamérica* donde describen:

La pandemia por la enfermedad por coronavirus (COVID-19) está afectando los sistemas de salud en los países de la Región. Asimismo, afecta las coberturas de vacunación en varios países del mundo. Esto se debe a la priorización de actividades sanitarias, sociales y económicas que han tomado los países para contener, controlar y mitigar la pandemia. Por ejemplo, en el Perú las medidas de distanciamiento social y la suspensión temporal del Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) han propiciado dificultades de movilización de personas y la desconfianza del personal sanitario y de la población sobre el uso de las vacunas. Esto ha generado la reacción inmediata del PNI mediante actividades de promoción para contener un probable perjuicio en las coberturas de vacunación. Actualmente, las coberturas de vacunación en países latinoamericanos están por debajo de las recomendaciones de la organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS.

Es posible que la pandemia por la COVID-19 perjudique aún más las coberturas en todos los países afectados. Algunas organizaciones de salud han mostrado su preocupación por la posible reemergencia de enfermedades prevenibles con vacunas y han sugerido reiniciar las inmunizaciones en las poblaciones vulnerables según el contexto de cada país. Por un lado, se ha observado que la mayoría de los países han priorizado la vacunación contra la influenza, probablemente relacionado

a la temporada de bajas temperaturas en el hemisferio sur, periodo en el que se incrementan la incidencia y la mortalidad por enfermedades respiratorias con mayor afectación de la población vulnerable, menores de 5 años y mayores de 65 años. Por lado, al 17 de abril del 2020 en Latinoamérica, se han reportado 1104 casos confirmados de sarampión, siendo Brasil y México los más afectados. Esto refleja las inadecuadas coberturas de vacunación que tienen los países de la región y que ponen en riesgo la aparición de brotes de enfermedades prevenibles con vacunas. La OPS recomienda a cada país priorizar la vacunación contra la influenza y el sarampión, y continuar con la vacunación de los recién nacidos, los esquemas primarios y la vacuna contra la influenza y el neumococo en la población de riesgo. En los pacientes con la COVID-19, recomienda de manera general no vacunarlos y diferir la administración en los contactos hasta dos semanas después. En Latinoamérica los casos de COVID-19 han aumentado, siendo los países más afectados Brasil, Perú y Ecuador. (Atamari-Anahui, 2021, P. 773-775).

Por lo tanto, se trata del desafío de implementar una nueva vacuna en el Esquema del Plan de Vacunación convencional de cada País, y de continuar dando coberturas útiles a lo ya instaurado. Dentro del desafío, es importante controlar la distribución equitativa y priorización de grupos poblacionales, con el objetivo de proteger de manera urgente a aquellos con mayor riesgo de presentar complicaciones y letalidad a causa del virus. Ante esta situación, cada País ha implementado un plan de acción de acuerdo con sus necesidades, la priorización en la administración del biológico contra el COVID-19. Muchos de ellos han coincidido en iniciar por las personas mayores de 60 años, otros por las personas más jóvenes, otros por el personal de salud. En el artículo *Los desafíos de distribuir vacunas COVID-19* escrito por Melinda C. Mills y David Salisbury (2021), se reitera lo anteriormente descrito:

El 9 de noviembre de 2020, Pfizer / BioNTech informó los resultados preliminares para su vacuna COVID-19, confirmando niveles de 95% de eficacia el 18 de noviembre. El 16 de noviembre, Moderna anunció 95% de eficacia y 2 días después, el grupo de Oxford y AstraZeneca informó seguridad e inmunogenicidad en una gama más amplia de grupos. A medida que la atención se centra en la implementación, necesitamos transparencia sobre la distribución e implementación de vacunas. El éxito dependerá de la colaboración de redes complejas de gobierno, empresas, trabajadores de la salud y el público.

Las vacunas podrían comenzar a fines de 2020 y se deben implementar tres cosas: suministros de vacunas (almacenamiento en frío, distribución, jeringas, agujas), personas para implementarlas (vacunadores, personal para documentar) y personas para vacunarse. Si hay un desajuste, el fracaso es inevitable. El ritmo de la campaña COVID-19 estará impulsado por los suministros de vacunas, por lo que la implementación debe coincidir. El despliegue por etapas de los grupos prioritarios en muchos países se llevará a cabo por edad, comorbilidad, trabajadores de la salud (PS) y residentes y trabajadores de residencias de ancianos y prisiones. (Mills, M. C., & Salisbury, D. 2021, P. 31).

Así mismo lo ratifica el Grupo Técnico Asesor de Vacunación COVID-19 del Estado de México al indicar a través de su publicación *Priorización inicial y consecutiva para la vacunación contra SARS-CoV-2 en la población mexicana. Recomendaciones preliminares (2020)* lo siguiente:

El suministro de las primeras vacunas de COVID-19 que se registren para uso poblacional, en el mundo, será limitado a corto y mediano plazo y por lo tanto se requiere definir grupos poblacionales que recibirán la vacuna al inicio y de manera subsecuente. En el análisis del beneficio de la vacunación en relación con el riesgo

de morir por COVID-19 en México, los resultados preliminares identificaron que el mayor beneficio se obtiene iniciando la vacunación con trabajadores de la salud y las personas de 60 años o más con o sin comorbilidades por década de la vida descendente, además de las personas de 50 a 59 años con comorbilidades y posteriormente la población restante. Considerando el número limitado de dosis de vacunas que estarán disponibles inicialmente, cada país debe generar un marco de prioridades poblacionales para una estrategia de cobertura escalonada, con el propósito de garantizar la asignación más adecuada de estas vacunas. Esto requiere de una visión amplia de salud pública, ética y social, mediante la evaluación de las características epidemiológicas de la enfermedad, en particular de los riesgos individuales y poblacionales, así como de la eficacia y seguridad de las vacunas que estarán disponibles, con base en un marco de valores que garanticen el bien común, la distribución justa y equitativa, y la promoción de un sentido de confianza y legitimidad. Como se mencionó previamente, las decisiones para definir la asignación y distribución de vacunas COVID-19 en cada país deben guiarse por la mejor evidencia científica disponible sobre todos los aspectos de la epidemia, incluyendo la disponibilidad de acceso a otras medidas de contención, de la infraestructura, recursos humanos disponibles, estrategias para asignación, distribución, aplicación y vigilancia de vacunas. Bajo este criterio, las personas de más de 50 años, entre ellas los mayores de 60, son las que tienen mayor probabilidad de ser positivas a COVID-19 y, por lo tanto, deben ser prioritarias en medidas de prevención y vacunación.

Es indispensable considerar escenarios para desarrollar estrategias de vacunación a pesar de la incertidumbre. Para ello, es necesario un análisis

situacional de la infraestructura del programa nacional de vacunación que contemple:

- Contar con un sistema de información nominal de vacunación,
- Distribución nacional a hacia las entidades federativas y a los correspondientes puntos de vacunación
- Recursos humanos (reforzar capacitar y reclutar)
- Cadena de frío suficiente y requerida para cada tipo de vacuna, con certificación de calidad
- Insumos necesarios para almacenaje, distribución y aplicación
- Disposición de desechos de la preparación y la aplicación
- Sistema de vigilancia posterior a la introducción, desarrollado e implementado en el momento de inicio de la vacunación.

La situación de pandemia COVID-19 es una situación sin precedentes, por lo que la estrategia de vacunación como una medida de prevención específica debe abordarse desde una perspectiva distinta, no convencional y con la visión de una crisis de salud pública. Ante la compleja situación de asignación de vacunas COVID-19 a grupos prioritarios debida a la limitación en el suministro, es indispensable poder comunicar correctamente a la población, en un lenguaje sencillo y transparente, la estrategia de vacunación para evitar inconformidad y no generar falsas expectativas que no podrán ser cumplidas.

Las comunicaciones cruzadas generan duda y escepticismo ante un proceso que requiere la más absoluta confianza y certidumbre en las acciones de gobierno requeridas para enfrentar los retos en esta pandemia. La estrategia de vacunación debe ser comunicada con anticipación en los diversos niveles, con un mensaje

único y claro en español y en lenguas indígenas, que transparente los criterios de priorización adoptados y las finalidades perseguidas en cada etapa de la estrategia, basados en los riesgos de salud y en el respeto de los principios esenciales de equidad, universalidad y bien común. (De Vacunación COVID-19, G. T. A. 2021, 288-309).

Dentro de este orden de ideas, mientras en el mundo las industrias farmacéuticas avanzaban en el desarrollo de una vacuna contra el COVID-19, paralelamente las organizaciones de salud fueron generando las posibles estrategias para la implementación de tan anhelada vacuna en los esquemas Nacionales. Muchos artículos coinciden en que escalar por grupos etarios y población con mayor exposición ante el virus, como lo es el personal de salud, es la más correcta y equitativa manera de iniciar este proceso. En la medida en que se generaron avances, se fue documentando el proceso, concibiendo una nueva esperanza, que como se ha relatado a lo largo de este proyecto, ha sido la vacunación la solución a múltiples pandemias a través de la historia.

En función de lo planteado, Alicia Rodríguez Martínez en su artículo original *una nueva esperanza: las vacunas contra el COVID-19 (2021)* hace un recorrido del proceso:

Las potencias mundiales junto con sus industrias farmacéuticas empezaron una carrera para el desarrollo de un modelo de vacuna que pudiera contrarrestar esta terrible enfermedad. Pfizer/BioNtech fueron los primeros que obtuvieron resultados prometedores, por lo que su uso fue aprobado anticipadamente en países como Inglaterra y algunos países latinoamericanos, incluyendo México. Sin embargo, no solo esta empresa tuvo buenos resultados, también se sumaron CanSino, Moderna, Astra Zeneca, Instituto Gamaleya y otros grupos que continúan trabajando para

lograr aportar una vacuna adecuada. En diciembre de 2019 inició la vacunación en México al personal de salud utilizando la vacuna de Pfizer/BioNTech, por lo que es importante conocer su funcionamiento, efectos adversos y el impacto que puede tener en la pandemia.

En todo el mundo se presentaron diferentes propuestas para la creación de esta vacuna. En el caso de México, el día 26 de junio se presentaron cuatro propuestas; sin embargo, otras potencias mundiales, quienes poseen más recursos económicos y experiencia científica, obtuvieron resultados más satisfactorios y en menor tiempo.

El proceso para desarrollar una vacuna tiene varias fases. • Primera parte: se identifican los elementos que tienen la capacidad de generar inmunidad, es decir, reconocer al antígeno más inmunogénico. • Estudios preclínicos: prueban el prototipo de vacuna para posteriormente inocularla en animales, esperando a que genere una respuesta inmune y descartar algunos riesgos antes de su aplicación humana. Al término de estas etapas se continúa el estudio en humanos. Fase I: se aplica el prototipo de vacuna a un pequeño grupo de voluntarios sanos para observar las reacciones que puede generar en cada individuo; es esperable que se presente fiebre y mialgias, ya que son los efectos adversos más frecuentes y no causan riesgo significativo. Fase II: se aplica el compuesto en cientos de voluntarios, para evaluar la seguridad e inmunidad (eficacia) de la vacuna. Fase III: se aplica la vacuna a miles de voluntarios para conocer su eficacia ante el agente infeccioso y se evalúan los posibles efectos adversos en las personas. Vacunas contra el COVID-19

CanSinoBiologics (China). En julio de 2020, esta empresa informó que su vacuna se encontraba en Fase III, a la cual llamaron Ad5-nCoV, realizada en un vector de Adenovirus, el cual generó una respuesta inmune adecuada contra el coronavirus. Es una vacuna de dosis única intramuscular. China decidió aplicarla en todo su Ejército Popular de Liberación y los resultados post vacuna se publicaron en The Lancet, donde aseguraban que el nivel de seguridad era elevado, así como también la respuesta inmunitaria. Esta vacuna se probó en Emiratos Árabes, Pakistán y Rusia. Para el estudio de fase III se pretende reclutar a 40 mil voluntarios, de los cuales la mitad recibirá la vacuna y la otra mitad un placebo o sustancia inerte que permitirá comparar al grupo de vacunados contra otro sin vacunar. México se ha comprometido a reclutar entre 15 y 16 mil participantes. Si la vacuna muestra seguridad y eficacia para la prevención de la enfermedad se concretará la compra de 35 millones de dosis. Instituto Gamaleya (Rusia). El instituto desarrolló el compuesto a través de vectores recombinante de Adenovirus (rAd5 y rAd26). Según el reporte de la fase I y II, no se generaron respuestas adversas y se detectó una respuesta inmunidad celular y humoral; su eficacia de 92% se probó por medio de medición de anticuerpos en sangre que neutralizan el coronavirus, así como la respuesta de activación a nivel celular de responder a la proteína S del virus. El 11 de agosto, el presidente ruso Vladimir Putin, anunció el registro de esta vacuna, con el nombre de Sputnik V. Los ensayos que inicialmente contaban con 2000 voluntarios se ampliaron a 400 mil. La vacuna se aplicará en dos dosis, con intervalo de tres semanas entre la primera y la segunda, su almacenamiento es por congelación. El

Instituto Gamaleya unió fuerzas en diciembre con la farmacéutica AstraZeneca para obtener un mejor resultado al combinar sus vacunas. El 8 de diciembre, Universidad de Oxford y AstraZeneca publicaron el primer ensayo de una vacuna contra el coronavirus. Esta se fundamentó en un adenovirus que infecta a los chimpancés y al administrarla descubrieron protección en esta misma especie. En abril se aplicó la fase combinada I/II, sin detectar efectos adversos grave y generando inmunidad. Todos los voluntarios recibieron dos dosis con un mes de diferencia, pero en algunos casos, por error humano, la primera dosis solo tuvo la mitad de la cantidad total que debió administrarse, encontrando que se generaban mejores niveles de efectividad (90%), en comparación a quienes se aplicó las dosis completas (62%). En septiembre, AstraZeneca detuvo los ensayos para investigar a un voluntario, que desarrolló mielitis transversa. Sin embargo, la Food and Drug Administration (FDA) autorizó el reinicio del ensayo el 23 de octubre, ya que no existió evidencia de que estuviera relacionado con la vacuna. Moderna (Estados Unidos). Desarrolló un modelo vacunal compuesto de RNAm. El gobierno estadounidense ha comprometido 2.5 billones de dólares para desarrollar la vacuna y la compra de decenas de millones de dosis. Para el 30 de noviembre se tenían reportes de la eficacia que había generado, de 196 casos de COVID-19 entre los voluntarios del ensayo, 185 correspondieron a personas que recibieron el placebo y los 11 restantes presentaron COVID-19, pero ninguno sufrió la enfermedad grave. Los investigadores estimaron que la vacuna tenía una tasa de eficacia del 94,1% y que la inmunidad generada se conserva al menos 3 meses posteriores a la inmunización. Vacuna

Pfizer/BioNtech (Estados Unidos/ Alemania) En enero de 2020, BioNtech, una empresa alemana, comenzó el desarrollo de esta vacuna con base en una molécula genética RNAm. En marzo decidió unirse con Pfizer, de Nueva York, para conducir la fase II y III en 30 mil voluntarios de Estados Unidos, Alemania y otros países latinos como Argentina y Brasil. Para el 8 de noviembre se obtuvieron resultados preliminares de 94 casos, donde reportaron efectividad de 95%, siendo la primera vez que una vacuna COVID-19 obtuviera esa cifra.

¿Cómo funciona la vacuna Pfizer-BioNtech?¹⁰ De acuerdo con el Coronavirus Vaccine Tracker, el proceso puede resumirse en cuatro pasos: 1. Entrada a la célula. Después de la inyección, las partículas de la vacuna chocan contra las células y se fusionan con ellas, liberando ARNm. Las moléculas de la célula leen su secuencia y construyen proteínas pico (spikes). El ARNm de la vacuna finalmente es destruido por la célula, sin dejar rastro permanente. Algunas de las proteínas de las espigas forman espigas que migran a la superficie de la célula y sobresalen sus puntas. Las células vacunadas también descomponen algunas de las proteínas en fragmentos, que presentan en su superficie. Estos picos que sobresalen y fragmentos de proteínas de picos pueden ser reconocidos por el sistema inmunológico intruso. Cuando una célula vacunada muere, los desechos contendrán muchas proteínas de pico y fragmentos de proteínas, que luego pueden ser absorbidos por un tipo de célula inmunitaria llamada célula presentadora de antígenos. La célula presenta fragmentos de la proteína espiga en su superficie. Cuando otras células llamadas células T auxiliares detectan estos fragmentos, las

células T auxiliares pueden dar la alarma y ayudar a organizar otras células inmunes para combatir la infección. 2. Fabricación de anticuerpos. Otras células inmunes, llamadas células B, pueden chocar con los picos de coronavirus en la superficie de las células vacunadas o con fragmentos de proteína de pico que flotan libremente. Algunas de las células B pueden fijarse en las proteínas de pico. Si estas células B son activadas por células T auxiliares, comenzarán a proliferar y a derramar anticuerpos que se dirigen a la proteína de pico 3. Deteniendo el virus. Los anticuerpos pueden adherirse a los picos de coronavirus, marcar el virus para su destrucción y prevenir la infección al impedir que los picos se adhieran a otras células. 4. Eliminar las células infectadas. Las células presentadoras de antígenos también pueden activar otro tipo de célula inmunitaria llamada célula T asesina para buscar y destruir cualquier célula infectada por coronavirus que muestre los fragmentos de proteína en punta en sus superficies. (Martínez, A. R, 2020, P. 1-3).

En el desarrollo de las vacunas contra el SARS Cov2 COVID-19, múltiples farmacéuticas iniciaron las pruebas respectivas, de acuerdo como se mencionó en la citación del artículo anterior, hasta generar el desarrollo inicial de la vacuna de Pfizer-BioNTech.

En este recorrido, se han destacado múltiples Países por implementar rápidamente esta vacuna en sus esquemas, escalonando como ya se mencionó, la priorización de la aplicación. Israel, es uno de estos pioneros, que a través de la vacuna de Pfizer-BioNTech dio cobertura a gran parte de su población en la vacunación, con resultados que ya cuentan con infinidad de estudios científicos documentados, donde la efectividad de la vacuna no se pone en duda. Es así, como a través de la Revista de investigación sobre políticas de salud de Israel volumen 10, en el artículo escrito por

Bruce Rosen y sus colaboradores, denominado *Lanzamiento rápido de Israel de vacunas para COVID-19* (2021) describen el proceso para implementar en su esquema de vacunación la de Pfizer-BioNTech y los resultados iniciales obtenidos de acuerdo a la estrategia implementada:

A finales de 2020, el Estado de Israel, con una población de 9,3 millones, había administrado más dosis de vacuna COVID-19 que todos los países, excepto China, EE. UU. Y el Reino Unido. Además, Israel había administrado casi 11,0 dosis por 100 habitantes, mientras que las siguientes tasas más altas eran 3,5 (en Bahrein) y 1,4 (en el Reino Unido). Todos los demás países habían administrado menos de 1 dosis por 100 habitantes.

Si bien el lanzamiento de las vacunas COVID-19 por parte de Israel no estuvo libre de problemas, su fase inicial claramente había sido rápida y eficaz. Un gran número de factores contribuyeron a este éxito inicial y se pueden dividir en tres grupos principales. El primer grupo de factores consiste en características de Israel de larga data que son extrínsecas a la atención médica. Estos incluyen: el pequeño tamaño de Israel (en términos de área y población), una población relativamente joven, un clima relativamente cálido en diciembre de 2020, un sistema de gobierno nacional centralizado e infraestructura bien desarrollada para implementar respuestas rápidas a emergencias nacionales a gran escala. El segundo grupo de factores también es de larga data, pero son específicos del sistema de salud. Estos incluyen: las capacidades organizativas, de TI y logísticas de los proveedores de atención médica comunitarios de Israel, la disponibilidad de un cuadro de enfermeras bien capacitadas, asalariadas y comunitarias que son empleadas

directamente por esos proveedores, una tradición de cooperación eficaz entre el gobierno , planes de salud, hospitales y proveedores de atención de emergencia, particularmente durante emergencias nacionales; y herramientas de apoyo y marcos de toma de decisiones para apoyar las campañas de vacunación. El tercer grupo consta de factores que son más recientes y específicos del esfuerzo de vacunación contra COVID-19. Incluyen: la movilización de fondos gubernamentales especiales para la compra y distribución de vacunas, la contratación oportuna de una gran cantidad de vacunas en relación con la población de Israel, el uso de criterios simples, claros y fácilmente implementables para determinar quién tenía prioridad para recibir vacunas en las primeras fases del proceso de distribución, una respuesta técnica creativa que abordó los exigentes requisitos de almacenamiento en frío de la vacuna Pfizer-BioNTech COVID-19, y esfuerzos de divulgación bien diseñados para alentar a los israelíes a inscribirse para las vacunas y luego presentarse para vacunarse.

Israel lanzó su campaña de vacunación COVID-19 el 20 de diciembre, pero los preparativos comenzaron meses antes. En el transcurso de 2020, Israel firmó contratos de compra de vacunas con varias compañías farmacéuticas a la vanguardia del desarrollo de la vacuna COVID-19. En el momento en que la FDA de EE. UU. Emitió una autorización de uso de emergencia para la vacuna Pfizer-BioNTech COVID-19 el 11 de diciembre, Israel ya tenía contratos con Pfizer para comprar y recibir una cantidad sustancial (pero no revelada) de dosis de esa vacuna para fines de diciembre. En cuestión de días, y en gran parte sobre la base del

proceso de autorización de la FDA, el Ministerio de Salud de Israel (MOH) siguió con una autorización propia.

El Ministerio de Salud de Israel también determinó (el 16 de diciembre) que los grupos objetivo iniciales para la vacunación serían personas de 60 años o más, residentes de hogares de ancianos, otras personas en alto riesgo debido a condiciones médicas graves y trabajadores de atención médica de primera línea. La responsabilidad de vacunar a cada uno de estos grupos también estaba claramente definida en ese momento:

- La responsabilidad principal de vacunar a la población general mayor de 60 años y a las personas en riesgo debido a afecciones médicas preexistentes se asignó a los cuatro planes de salud sin fines de lucro de Israel que compiten entre sí.
- La responsabilidad de vacunar a los residentes de hogares de ancianos se asignó principalmente a la organización nacional de servicios de emergencia médica de Israel, Magen David Adom (MDA).
- La responsabilidad de vacunar a los trabajadores de salud de primera línea se asignó a los hospitales y planes de salud con los que trabajan.

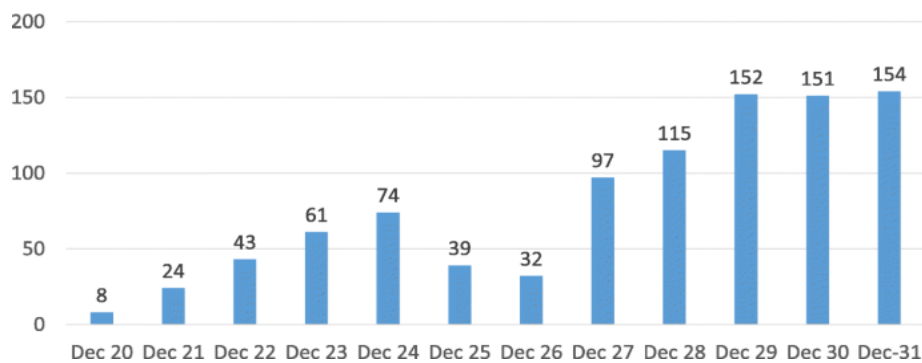
Como se indica en la Figura, el número de personas vacunadas por día comenzó en aproximadamente 8000 el 20 de diciembre, rápidamente aumentó a más de 70,000 el 24 de diciembre, disminuyó durante el fin de semana siguiente y luego aumentó a más de 150,000 el 29 de diciembre. Nota⁴ Todas las vacunas administradas en Israel

durante 2020 fueron las fabricadas por Pfizer, y la gran mayoría de las vacunas fueron administradas por enfermeras.

Gráfica 2. Daily doses administered in Israel, by date (In thousands;

December 20-31)

**Daily doses administered in Israel, by date
(In thousands; December 20-31)**



Fuente: Our World in Data.

Israel es uno de los pocos países que tiene un registro completo de vacunación infantil basado en la población que incluye a todos los niños del país. En Israel, las vacunas infantiles se proporcionan de forma gratuita en todas las clínicas de bienestar infantil del país y las dosis se registran en un registro basado en la web. Basado en la experiencia de anteriores campañas de vacunación masiva en Israel, la plataforma del registro nacional se ajustó y adaptó rápidamente a la actual campaña de vacunación COVID-19. Cabe destacar que todos los residentes de Israel tienen un único identificador (ID) único que se utiliza en todas las instalaciones de atención médica y que permite la recopilación de datos en tiempo real sobre las dosis de vacunas y el número de vacunados. El registro también permite el seguimiento y la evaluación de los eventos adversos posteriores a la vacunación, así como proporcionar datos de efectividad de la vacuna en el mundo real, es decir,

datos de “fase 4” o posteriores a la comercialización. Los grupos objetivo-iniciales para la vacunación en Israel fueron personas de 60 años o más, residentes de hogares de ancianos, otras personas con un riesgo muy alto debido a afecciones médicas específicas graves (principalmente aquellas relacionadas con sistemas respiratorios comprometidos) y trabajadores de atención médica de primera línea. Cada uno de estos grupos estaba bien definido. Además, los planes de salud, con sus EHR de última generación, estaban bien equipados para identificar y llegar a miembros de 60 años o más y miembros más jóvenes con afecciones médicas relevantes. De manera similar, el personal de Magen David Adom no tuvo problemas para identificar y acceder a todos los residentes del asilo de ancianos, mientras que los hospitales y los planes de salud pudieron identificar y comunicarse fácilmente con los empleados y trabajadores contratados relevantes.

El objetivo principal del esquema de priorización inicial fue reducir la mortalidad y las enfermedades graves relacionadas con el CVOD-19, con especial atención a los grupos de población más vulnerables. También se entendió que una vez que se vacuna a la población en riesgo, será más fácil abrir gradualmente la economía, sin incurrir en riesgos importantes para la salud pública. Otro objetivo de la priorización fue asegurar que el sistema de salud no se vea abrumado, y esto se avanzó tanto con la vacunación de la población en riesgo como con la vacunación de los trabajadores de la salud.

Antes de decidir dar prioridad a los grupos de mayor riesgo para la salud, el comité pertinente consideró una estrategia alternativa: priorizar aquellos grupos más involucrados en la transmisión de la enfermedad. Después de deliberar sobre las dos estrategias, la priorización de las personas con mayor riesgo de salud surgió

como consenso. Principalmente, esto se debió al entendimiento de que esto tendría la mayor contribución a la salud de la población. Además, en ese momento había una gran incertidumbre sobre cuántas dosis estarían disponibles para la fase de implementación inicial y la preocupación de que no sería suficiente para cubrir los grupos relativamente grandes involucrados en la transmisión de la enfermedad.

Muchos otros países también tienen criterios de priorización relativamente claros y simples, pero debido a las limitaciones en el suministro de vacunas per cápita, sus lanzamientos iniciales se han centrado en segmentos de población relativamente estrechos, por ejemplo, Austria, Dinamarca y España.

En Estados Unidos, la situación es más compleja, ya que las recomendaciones de los CDC han pedido que se incluya a los “trabajadores esenciales de primera línea” en la fase 1 de las campañas de vacunación. Claramente, es más difícil determinar qué individuos forman parte de este grupo que determinar quién está en un grupo de edad determinado. (Rosen, B, 2021, *Res 10*, 6).

De acuerdo con lo anterior, priorizar la vacunación en la población de mayor riesgo de complicaciones en salud y muerte por COVID-19 es fundamental, con el objetivo de controlar la tasa de contagios y de letalidad a causa del mismo, al inmunizar inicialmente a los más susceptibles con ante el padecimiento de COVID-19. Otros artículos coinciden con lo dicho anteriormente, como lo es *¿Qué podemos aprender del rápido despliegue de la vacuna COVID-19 en Israel?* Cuyos autores son Martin McKee y Selina Rajan (2021):

Israel ha liderado el mundo en el despliegue de su programa de vacunación COVID-19. Esta experiencia proporciona lecciones de las que otros pueden aprender. Sin embargo, es necesario considerar algunas especificidades nacionales,

incluido el pequeño tamaño del país, su población joven y el imperativo político para impulsar este programa. Israel también tiene otras ventajas, incluida una sólida infraestructura de salud pública. Las lecciones que se pueden aprender incluyen la importancia de coordinar los mecanismos de entrega con la inevitable priorización de grupos dentro de la población, el despliegue oportuno de un cuadro calificado de trabajadores de la salud, un reconocimiento de que no todos en la población comparten los beneficios de la conectividad digital, la necesidad de llegar a los grupos desfavorecidos, basándose en una comprensión de las barreras que enfrentan. Un factor obvio en el éxito de Israel ha sido la presencia de un plan de vacunación masiva. Debería ser obvio que la implementación de un programa de vacunación masiva es una tarea compleja, tanto en el significado normal del término "complejo" como en su uso particular en la teoría de sistemas. Mientras que otros países se centraron inicialmente en la adquisición de existencias de vacunas, ahora es evidente que muchos no comprendieron la importancia de poner en marcha todas las estructuras y procesos necesarios para trasladar las vacunas de los almacenes a los brazos de las personas.

Una segunda consideración es el alto grado de preparación, no solo para una pandemia, sino para otras amenazas a la salud. Al igual que la República de Corea, Israel tiene una experiencia considerable en la movilización de la población en tiempos de crisis. La infraestructura necesaria para que esto suceda ofrece a los gobiernos la posibilidad de actuar de formas que se niegan a otros que carecen de esa organización y capacidad. Israel ha llevado esto un paso más allá, de una manera que algunos países no han logrado, al vincular esta priorización a diferentes sistemas de entrega. Por tanto, diferentes organizaciones son responsables de cada

uno de los cuatro grupos prioritarios del programa israelí. Aquellos mayores de 60 años o con condiciones médicas preexistentes estaban cubiertos por los cuatro planes de salud sin fines de lucro, que contienen información sobre el historial médico de cada individuo. Los residentes de hogares de ancianos estaban cubiertos por la organización nacional de servicios de emergencia Magen David Adom. Los trabajadores de la salud fueron vacunados por las organizaciones que los empleaban. Nuevamente, Israel tiene una ventaja que no está disponible para otros países, ya que tiene sistemas de información muy bien desarrollados, para que las diferentes organizaciones involucradas en la vacunación puedan identificar a sus responsables y darles seguimiento según sea necesario. En particular, Israel es uno de los pocos países con un registro completo de vacunación infantil basado en la web basado en la población. La plataforma del registro nacional se adaptó rápidamente a la campaña de vacunación COVID-19, aprovechando el identificador único para cada residente israelí que se utiliza en todos los centros de salud. El registro también permite el seguimiento y la evaluación de los eventos adversos posteriores a la vacunación, además de proporcionar datos de eficacia de la vacuna en el mundo real.

En segundo lugar, todos los países requieren una fuerza laboral capacitada para ejecutar el programa de vacunación. Una vez más, Israel tiene la ventaja de contar con un grupo de enfermeras comunitarias bien capacitadas y con una larga experiencia en vacunación.

Una tercera observación en la experiencia israelí fueron los problemas que surgieron al reservar citas en los primeros días de la campaña. Como muchos otros países, se basaron, en gran medida, en el uso de la programación en línea y los

centros de llamadas. Sin embargo, si bien estos enfoques han demostrado ser muy exitosos en otros aspectos de la vida moderna, como las compras en línea o las reservas de viajes, es fácil olvidar que quienes aprovechan estas oportunidades no son representativos de la población en su conjunto, ni de aquellos en los grupos prioritarios. (McKee, M., Rajan, S. 2021, p.10-5).

Cabe considerar, que la vacuna contra el COVID-19 de Pfizer no es la única aprobada al momento. En la búsqueda de resultados para combatir el COVID-19, otros laboratorios han desarrollado sus vacunas, pasando de las fases de prueba a la producción masiva, tal es el caso de SINOVAC, AstraZeneca, Jansen, Moderna y otros, que ya se encuentran distribuidos a nivel Mundial. Para el caso concreto de la vacuna China, CoronaVac del laboratorio Sinovac, ya hay avances en el estudio de su implementación. Mallapaty, S. (2021) en su artículo *La vacuna COVID de China reporta resultados mixtos, ¿qué significa eso para la pandemia?* Habla acerca de la efectividad de la vacuna CoronaVac:

Los resultados largamente esperados acerca de la efectividad de una de las principales vacunas chinas COVID-19 se vieron teñidos de decepción y confusión esta semana. Pero los investigadores dicen que la vacuna podría ayudar a reducir las muertes por la enfermedad. Investigadores en Brasil informaron que CoronaVac, desarrollado por Sinovac con sede en Beijing, fue 50,4% efectivo en la prevención de COVID-19 grave y leve en ensayos de etapa tardía. Eso es significativamente más bajo que el 90% de eficacia de varias vacunas líderes. Las cifras de CoronaVac fueron mucho más bajas que las de los primeros ensayos de la misma vacuna en Turquía e Indonesia, y por debajo de la eficacia informada por primera vez por el equipo del ensayo de Brasil la semana pasada. Investigadores del Instituto Butantan de São Paulo habían anunciado el 7 de enero que la eficacia

de la vacuna fue del 78% en la prevención de la enfermedad, pero reveló esta semana que la cifra se basaba en el estrecho criterio de las personas que necesitaban atención médica. Aun así, si se verifican los últimos resultados (no han sido revisados por pares), la vacuna de dos dosis podría ser inmediatamente beneficiosa en países con brotes violentos, como Brasil, dicen los investigadores. “Cuando tienes comunidades que están absolutamente desesperadas y no tienen otra opción, entonces esto es algo realmente grandioso”, dice Hilda Bastian, quien estudia medicina basada en evidencia en la Universidad de Bond en GoldCoast, Australia. El ensayo de Brasil registró 252 casos de COVID-19 —167 en personas que recibieron el placebo y 85 que fueron vacunadas— en unos 9.200 trabajadores de la salud. Ninguno de los participantes que recibieron la vacuna tuvo que ser hospitalizado con COVID-19 grave. Si se confirman los datos, la vacuna podría tener un papel en la prevención de enfermedades en todos los países, dice Paul Ot, científico de vacunas en el Hospital Infantil de Filadelfia en Pensilvania. Efectos de Flow-one: Los datos de Brasil son importantes para Turquía, que comenzó su plan de implementar millones de dosis de CoronaVac bajo una autorización de uso de emergencia anunciada el 13 de enero, dice Murat Akova, investigadora clínica de enfermedades infecciosas de la Facultad de Medicina de la Universidad Hacettepe en Ankara, que es coordinadora de un ensayo de CoronaVac en etapa tardía en Turquía. A finales de diciembre, el ensayo de Turquía informó que CoronaVac tenía un 91,25% de eficacia en la prevención de la enfermedad sintomática sobre la base de 29 casos de COVID-19 entre 1322 voluntarios. Los resultados de Brasil son decepcionantes cuando se comparan con los dos pioneros basados en ARN, desarrollados por Pfizer –BioNTech y Moderna, que se encontró que eran más de

90% efectivo en los ensayos, dice Akova. Pero CoronaVac sigue siendo valioso para Turquía porque evitará los casos más graves. Indonesia también ha autorizado CoronaVac para uso de emergencia y comenzó su programa nacional de vacunación el 13 de enero. Los resultados de un ensayo de eficacia de alrededor de 1.600 personas en ese país encontraron que la vacuna tenía un 65,3% de eficacia en la prevención de enfermedades sintomáticas sobre la base de 25 casos de COVID-19, dice Jarir At Thobari, vacunólogo de la Universidad GadjahMada en Yogyakarta, Indonesia. Dada la gran población de Indonesia, mucha gente podría beneficiarse de la vacuna incluso con un 65% de efectividad, dice. Los científicos dicen que los resultados mixtos no son sorprendentes para una vacuna con menor eficacia que se ha probado en un número relativamente pequeño de personas.

Resultados mixtos También se han informado de ensayos de la vacuna COVID-19 desarrollada por la Universidad de Oxford, Reino Unido, y la empresa farmacéutica AstraZeneca. “Si tiene una vacuna con una eficacia realmente alta, no necesita una gran cantidad de números para obtener una imagen clara. Pero cuando es complicado, entonces realmente necesitas números más grandes para manejar mejor lo que está pasando”, dice Bastian. Los investigadores que participaron en el ensayo de Brasil dicen que la menor eficacia en comparación con otras vacunas podría deberse a que las dos inyecciones se administraron con solo dos semanas de diferencia, lo que no dejó suficiente tiempo para que los participantes alcanzaran la inmunidad máxima. También dicen que el ensayo, que reclutó sólo a profesionales de la salud, que tienen más probabilidades de estar expuestos al virus, notificaron síntomas y se sometieron a pruebas, probablemente identificó infecciones más leves que los ensayos en Indonesia y Turquía, que incluyeron al público. El

regulador brasileño de salud, Anvisa, decidirá si aprueba la vacuna CoronaVac y AstraZeneca para uso de emergencia el 17 de enero. Ya se han distribuido en China unas siete millones de dosis de CoronaVac.

El lanzamiento de CoronaVac, que utiliza una versión inactivada de SARS-CoV-2 para inducir una respuesta inmune, podría verse un uso más generalizado en otras naciones, dice Adrian Esterman, bioestadístico de la Universidad de Australia del Sur en Adelaida. En comparación con la vacuna Pfizer – BioNTech, que debe almacenarse a -70°C , CoronaVac es estable a la temperatura del frigorífico y más fácil de distribuir. Sobre la base de los datos informados hasta ahora, la vacuna parece segura, y solo unas pocas personas experimentan síntomas leves como dolor de cabeza. Un equipo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en China está revisando las prácticas de fabricación de la vacuna Sinovac y las producidas por la empresa estatal china Sinopharm. Si la OMS enumera las vacunas para uso de emergencia, se acelerará su distribución global, dice Bastian. (Mallapaty, S. 2021. P 15).

De acuerdo con lo anterior, los estudios previos que se realizan a cada vacuna contra el COVID-19, generan un porcentaje de efectividad distinto, siendo 95% para Pfizer y 50,4% para Sinovac, independientemente del porcentaje, ha sido aprobada su administración en humanos y su producción masiva, generando al momento resultados enfocados a la reducción del contagio, reducción de las complicaciones en salud secundarias al virus y resolución de la pandemia. Ante la efectividad, múltiples confusiones se han generado en la comunidad, por lo tanto, es importante dar claridad a través de la academia. Es así como Ciapponi, A. (2021) en su artículo *Seguridad y eficacia preliminar de las vacunas para la prevención de COVID-19* contextualiza sobre este aspecto, mencionando:

A continuación se resumen las características más relevantes de las vacunas contra el SARS-CoV-2 para las que se dispone evidencia proveniente de estudios clínicos de fase 3.

Gam-Covid-Vac o SPUTNIK-V

El Instituto de Investigación Gamaleya forma parte del Ministerio de Salud de Rusia y ha producido la vacuna llamada Gam-Covid-Vac que utiliza como plataforma una combinación de dos adenovirus diferentes, Ad5 y Ad26, ambos diseñados con un gen de coronavirus. Para la conservación y distribución de esta vacuna se requiere refrigeración a -18°C . El 14 de diciembre de 2020, el Instituto Gamaleya difundió datos del análisis final de los ensayos clínicos ($n = 22.714$; 17.032 en el grupo vacuna y 5.682 en el grupo placebo). Se documentaron 78 casos (16 en el grupo vacuna y 62 en el grupo placebo), por lo que se estima una eficacia de la vacuna Sputnik V contra placebo de 91,4% (intervalo de confianza [IC] del 95% de 85,1 a 95%, calculado por los autores de este reporte) y un número necesario a tratar (NNT) de 100 (IC 95% 77 a 143) en el día 21 o 28 después de la primera dosis (el segundo análisis interino con 18.794 casos fue reportado a 28 días, es decir 7 días después de la segunda dosis, pero en el análisis final, con 3.920 participantes adicionales, fue reportado a 21 días). La eficacia de la vacuna Sputnik V frente a casos graves de COVID-19 fue de 100% (20 casos graves en el grupo que recibió placebo, mientras que no se registraron casos graves en el grupo que recibió vacuna).

Con anterioridad se había comunicado una eficacia superior al 95% 42 días después de la primera dosis (se corresponde con 21 días después de la segunda dosis).

No se reportaron eventos adversos inesperados durante las pruebas. En su comunicado de prensa, el fondo ruso de inversión directa dijo que los resultados del ensayo se publicarían eventualmente en una revista científica revisada por pares. El 24 de diciembre de 2020 el Ministerio de Salud de la Nación Argentina autorizó con carácter de emergencia el uso de la vacuna Sputnik-V y notificó a la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), que previamente había recomendado mediante un informe técnico avanzar con esta autorización. El informe técnico de ANMAT menciona que la información disponible muestra seguridad y una eficacia en un rango mayor al aceptable, e indica que no se han presentados eventos adversos graves, ni menor efectividad en los diferentes grupos etarios para los cuales está indicada actualmente (de 18 a 60 años de edad).

Pfizer y BioNTech (BNT162b2)

En mayo, Pfizer y BioNTech lanzaron un ensayo de fase 1/2 en dos versiones de una vacuna de ácido ribonucleico mensajero (ARNm) y encontraron que la llamada BNT162b2, producía significativamente menos efectos secundarios. Esta vacuna requiere refrigeradores especiales que mantengan una temperatura de -80°C , lo que puede suponer un gran reto logístico para los países que deseen aplicarla.

El 18 de Diciembre se publicaron los resultados del ensayo clínico de fase 3 en el que se evaluó esta vacuna. Los investigadores enrolaron 43.548 participantes, de los cuales 43.448 recibieron inyecciones: 21.720 con BNT162b2 y 21.728 con placebo. Hubo 8 casos de Covid-19 con fecha de inicio al menos 7 días después de la segunda

dosis entre los participantes asignados a recibir BNT162b2 y 162 casos entre los asignados al placebo; por lo que se estableció que BNT162b2 fue 95,1% efectiva en la prevención de COVID-19 (IC 95% 90,3 a 97,6), con un NNT de 141 (IC 95% 125 a 167). Se observó una eficacia similar de la vacuna (generalmente de 90 a 100%) en todos los subgrupos definidos por edad, sexo, raza/etnia, índice de masa corporal de referencia y la presencia de condiciones coexistentes. Entre 10 casos de Covid-19 grave con inicio después de la primera dosis, nueve de ellos se produjeron en receptores de placebo y sólo uno, en un receptor de BNT162b2. En cuanto a la seguridad, se reportaron principalmente dolor a corto plazo (de leve a moderado, en el lugar de la inyección), fatiga y cefalea. No se observaron diferencias entre la vacuna y el placebo en cuanto a la incidencia de efectos adversos graves.

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus iniciales en inglés) y la ANMAT otorgaron la autorización de uso de emergencia a esta vacuna y su suministro para la inmunización activa con el fin de prevenir la enfermedad COVID-19 causada por el virus del SARS-CoV-2.

Moderna (ARNm-1273)

Moderna, junto al Instituto Nacional de Salud de los EE.UU. (NIH, por sus iniciales en inglés) desarrollaron una vacuna que también utiliza como plataforma el ARNm para producir proteínas de la espícula del SARS-CoV-2 frente a la cual se desencadena la respuesta inmune. Esta vacuna es un ARNm que codifica una versión modificada de glicoproteínas de la espícula SARS-CoV-2. El ARNm se encapsula en nanopartículas lipídicas a una concentración de 0,5 mg por mililitro y se diluye

con solución salina normal para alcanzar las concentraciones de la vacuna final. Este ARNm contiene instrucciones genéticas para construir la proteína de la espícula del coronavirus. Esta vacuna requiere de refrigeración a -20°C para su distribución.

El 30 de diciembre de 2020 se publicaron los resultados del estudio de fase 3 de esta vacuna. En este estudio se reclutaron 30.420 voluntarios que fueron asignados al azar en una proporción de 1:1 para recibir la vacuna o el placebo (15.210 participantes en cada grupo). Más de 96% de los participantes recibieron ambas inyecciones, mientras que 2,2% presentó evidencia (serológica, virológica o ambas) de infección por SARS-CoV-2 al inicio del estudio. Se confirmó la COVID-19 sintomática en 185 participantes del grupo de placebo (56,5 por 1000 personas-año; IC 95%, 48,7 a 65,3) y en 11 participantes del grupo de ARNm-1273 (3,3 por 1000 personas-año; IC 95%, 1,7 a 6,0), por lo que la eficacia de la vacuna se estimó en 94,1% (IC 95%, 89,3 a 96,8%), con un NNT de 87 (IC 95% 77 a 100). La eficacia fue similar en los principales subgrupos, incluida la evaluación 14 días después de la primera dosis, los análisis que incluyeron a los participantes que tenían pruebas de infección por SARS-CoV-2 al inicio, y los análisis en participantes de 65 años de edad o más. Se documentó COVID-19 grave en 30 participantes y un fallecido en el grupo placebo. En cuanto a la seguridad, se produjeron reacciones de hipersensibilidad moderada y transitoria después de la vacunación, con mayor frecuencia en el grupo de ARNm-1273. Los eventos adversos graves fueron raros, y su incidencia, similar en los dos grupos. Esta vacuna se encuentra autorizada para su uso de emergencia por la FDA desde el 17 de diciembre de 2020.

Astra Zeneca-Oxford (AZD1222 o ChAdOx1)

La compañía británico-sueca AstraZeneca y la Universidad de Oxford (mediante su empresa derivada, Vaccitech) desarrollaron una vacuna (ChAdOx1) de vector viral no replicante que utiliza un adenovirus de chimpancé con deficiencia en su replicación y que contiene el material genético de la proteína de punta del virus del SARS-CoV-2. Esta vacuna puede almacenarse, transportarse y manipularse a 2-8 °C durante al menos seis meses.

El 19 de noviembre de 2020, los investigadores publicaron los primeros hallazgos de los ensayos de fase 2/3 en el Reino Unido. Estudiaron a 160 personas de 18 a 55 años de edad, 160 entre 56 y 69 años, y 240 de 70 años o más. No observaron ningún efecto secundario grave a ninguna edad.

El 23 de noviembre, anunciaron que un análisis preliminar de su ensayo de fase 3, basado en el estudio de los primeros 131 casos de Covid-19 en las pruebas en el Reino Unido y Brasil, reveló que la vacuna era hasta 90% efectiva, dependiendo de la dosis. Este análisis interino conjunto incluyó datos del ensayo de fase 2/3 de COV002 en el Reino Unido y del ensayo de fase 3 de COV003 en Brasil, y fue publicado el 8 de diciembre de 2020. Evaluaron a 23.848 participantes siguiendo dos dosis de un régimen de media dosis/dosis completa o un régimen de dos dosis completas de AZD1222 o un comparador, la vacuna meningocócica conjugada llamada MenACWY o una solución salina, en adultos de 18 años de edad o más, de diversas etnias y regiones geográficas, sanos o con comorbilidades estables. El régimen de dosificación estándar (n=8.895) mostró una eficacia de 62% cuando se administró en dos dosis completas aplicadas con un mes de diferencia. Un hallazgo llamativo y reportado en el estudio fue que el régimen de dosificación de mitad de la

dosis inicial de la vacuna, seguida de una dosis completa con un mes de diferencia (n=2.741) mostró una eficacia de la vacuna de 90%. Realizaron, además, un análisis combinado de ambos regímenes de dosificación (n=11.636) que dio como resultado una eficacia media de 70%. Todos los resultados fueron estadísticamente significativos (p-valor menor a 0,01). El análisis preliminar también mostró que la vacuna no sólo redujo los casos de COVID-19 sintomáticos sino que también redujo el número de casos asintomáticos, lo que puede suponer eficacia en la reducción de la transmisión del virus de persona a persona. No se informaron hospitalizaciones ni casos graves de la enfermedad en los participantes que recibieron la vacuna.

El 30 de diciembre de 2020 la ANMAT, mediante la resolución 9271/20 autorizó el registro de emergencia de esta vacuna.

Esquemas alternativos de vacunación en discusión por la escasez de vacunas: En medio de las crecientes olas de contagios por coronavirus, algunos países están intentando extender los limitados suministros de vacunas COVID-19 reduciendo las dosis o cambiando los esquemas de vacunación evaluados en los ensayos clínicos. Sin embargo, los datos sobre el impacto de tales medidas son escasos y las opiniones de los científicos están divididas sobre si se justifican los riesgos.

El 30 de diciembre, el Reino Unido anunció que permitiría administrar dosis de dos diferentes vacunas contra el coronavirus con un intervalo de hasta 12 semanas, aunque, en ensayos clínicos, el intervalo fue de tres semanas. Al retrasar la segunda dosis, el gobierno espera disponer de más dosis para que más personas reciban la

primera inoculación. Por otro lado, existe la posibilidad que se genere memoria inmunológica y una mejor respuesta al refuerzo.

La política actual de los EE.UU. es garantizar a los destinatarios de la vacuna una segunda inyección. El jefe del esfuerzo de vacunación contra el coronavirus *Operation Warp Speed* (que en español significa 'Operación a la Velocidad de la Luz'), ha sugerido que una vacuna, desarrollada por Moderna, podría administrarse a la mitad de la dosis utilizada en su mayor ensayo clínico. Sin embargo el jefe de la FDA, en un comunicado publicado el 4 de enero de este año, afirmó que sugerir cambios a los esquemas aprobados por esta entidad es prematuro y no está basado en la evidencia disponible. Por su parte la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó esperar no más de seis semanas entre la primera y la segunda dosis de la vacuna Pfizer. Algunos investigadores también están preocupados por el impacto del intervalo de dosificación más largo en el propio coronavirus. Las personas que reciben una sola dosis de una vacuna de ARN producen niveles relativamente bajos de anticuerpos, y podrían aparecer variantes virales resistentes a las vacunas, aunque si las dosis únicas de vacuna redujeran la cantidad de infecciones naturales, también podrían reducir el riesgo de desarrollar resistencia. De todos modos, aunque algunas variantes fueran parcialmente resistentes a las vacunas, es poco probable que este fenómeno genere que las vacunas se tornen completamente ineficaces.

En última instancia, cada país deberá tomar una decisión basada en sus propias necesidades y contexto. No hay evidencia a la fecha que indique la superioridad de una vacuna para el SARS-CoV-2 por sobre la otra y hasta se están considerando, en

algunos países, la posibilidad de completar esquemas con vacunas diferentes. Debido a que la pandemia sigue golpeando crudamente la salud y la economía mundial, a pesar de las posibles limitaciones de la evidencia resumida, la comunidad toda debiera abrazar la vacunación masiva para minimizar los cuantiosos daños ocasionados por este virus. Existen fuerte imperativos éticos y morales para cuidar no sólo nuestra salud individual, sino también la de nuestros pares, en particular la de los grupos más vulnerables. (Ciapponi, A. 2021, p 3- 4-5).

En la medida que avanza el desarrollo de nuevas vacunas y su implementación a nivel mundial, el proceso de información a la población es un punto clave en pro de favorecer la aceptación de la vacuna como una medida de vital importancia para controlar la pandemia. La forma rápida en que hoy en día fluye la información a través de medios de comunicación masiva, redes sociales y otros, puede ser un punto a favor o uno en contra en todo este proceso. No solo se trata de las decisiones que cada País tome respecto a su Plan de acción, como ya se ha mencionado, sino que ese plan debe estar alineado a la población, despejando cualquier tipo de duda, de ambigüedad en los datos aportados. Sallam, M., Dababseh, D., Eid, H., Al-Mahzoum, K., Al-Haidar, A., Taim, D., Mahafzah, A. (2021) en su artículo *Altas tasas de vacilación contra la vacuna covid-19 y su asociación con creencias de conspiración: un estudio en jordania y kuwait entre otros países árabes* centra su investigación en las creencias de la gente y su implicación en la aceptación o no de la vacuna contra el COVID-19:

La vacilación frente a las vacunas es el término utilizado para definir el rechazo o la renuencia a aceptar la vacunación a pesar de la disponibilidad de servicios de vacunación. El respaldo moderno de la vacilación a las vacunas es un fenómeno bien conocido, con raíces más antiguas que han acompañado a la vacunación desde

sus inicios científicos. Este fenómeno ha provocado el resurgimiento de enfermedades infecciosas prevenibles mediante vacunación como el sarampión, la poliomielitis y la tos ferina. Para COVID-19, las creencias de conspiración rodearon esta pandemia desde el principio. Estas creencias giraban en torno a aspectos relacionados con la creación del virus. Además, esas creencias dañinas se extendieron para incluir nociones sobre las posibles vacunas, como las acusaciones de complots para hacer cumplir la vacunación, que se utilizarían para implantar microchips para controlar a los humanos. Además, las afirmaciones adicionales de que las vacunas COVID-19 podrían provocar infertilidad, limitando el crecimiento de la población humana, llamaron la atención en las redes sociales. Tales afirmaciones sin ninguna evidencia circularon en algunas plataformas de redes sociales y pueden tener un tremendo impacto negativo en la actitud del público en general hacia las posibles vacunas. La vacunación podría ser una estrategia eficaz para frenar la propagación de la actual pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). La vacilación ante las vacunas podría representar un problema grave para la prevención del COVID-19, debido a la difusión de información errónea en torno a la pandemia en curso. El objetivo de este estudio fue evaluar las actitudes hacia las futuras vacunas COVID-19 entre el público en general en Jordania, Kuwait y otros países árabes. También nos propusimos evaluar la asociación entre la aceptación de la vacuna COVID-19 y las creencias de conspiración. Este estudio utilizó una encuesta en línea distribuida en diciembre de 2020, con elementos que evaluaban las conspiraciones con respecto al origen y la vacunación de COVID-19. Las actitudes hacia las vacunas COVID-19 se evaluaron mediante la Escala de creencias de conspiración de vacunas (VCBS), y las

puntuaciones más altas indican una mayor creencia en la conspiración de vacunas. (n = 2173, 63,6%), Kuwait (n = 771, 22,6%) y Arabia Saudita (n = 154, 4,5%). Las tasas de aceptación de las vacunas COVID-19 e influenza fueron 29,4% y 30,9%, respectivamente. Los hombres, los encuestados con niveles educativos más altos y aquellos con antecedentes de enfermedades crónicas tuvieron tasas más altas de aceptación de la vacuna COVID-19. Las creencias de que las vacunas COVID-19 están destinadas a inyectar microchips en los receptores y que las vacunas están relacionadas con la infertilidad se encontraron en el 27,7% y el 23,4% de los encuestados, respectivamente. Se encontraron puntuaciones más altas de VCBS entre las mujeres, los encuestados con niveles educativos más bajos y los encuestados que confiaban en las plataformas de redes sociales como la principal fuente de información. Las altas tasas de vacilación en las vacunas en Jordania y Kuwait, entre otros países árabes, son alarmantes. Podrían obstaculizar el control adecuado de COVID-19 en la región. El efecto dañino de la desinformación COVID-19 y las creencias de conspiración se manifestó en la vacilación de las vacunas. Esto puede representar un obstáculo enorme para el control exitoso de la pandemia. La dependencia de las redes sociales como la principal fuente de información sobre las vacunas COVID-19 se asoció con la vacilación a las vacunas. Esto debería alertar a los gobiernos, los responsables de la formulación de políticas y el público en general sobre la importancia de una verificación de datos atenta. (Sallam, M. 2021, P. 1-16).

Lo anterior demuestra el poder que tienen las redes sociales en las decisiones de sus seguidores, de acuerdo con unas características propias de cada persona, relacionadas con su nivel socioeconómico, educativo y cultural. Por lo tanto, mantener estrategias de Información,

Educación y Comunicación (IEC) entendibles, concretas, continuas, con fácil acceso en la población, son herramientas indispensables en el proceso de vacunación contra el COVID-19, que permiten fortalecer no solo el Plan de Vacunación sino todas las medidas decretadas en los Países y a nivel mundial para contener la Pandemia. Lo anterior, debido a que, con la implementación de la vacunación, es necesario continuar con las medidas protectoras como lavado de manos, distanciamiento social y uso del tapabocas, hasta tanto, no surjan nuevas medidas por parte de la Organización Mundial de la Salud, evitando concebir una falsa confianza en la población que genere comportamientos inseguros y propaguen el virus con mayor fuerza. Es así, como la efectividad de la vacuna sumada a las medidas protectoras, son puntos clave en la resolución de la Pandemia, tal como lo ha demostrado la historia. Los autores Abo, SMC y Smith, SR (2020) en su artículo *¿Es probable que una vacuna COVID-19 empeore las cosas?* dan un panorama poco alentador en caso de no reforzar las medidas protectoras al mismo tiempo que se implementa el proceso de vacunación efectivo contra el COVID-19:

Para limitar la carga de enfermedad y los costos económicos asociados con la pandemia de COVID-19, es importante comprender cuán efectiva y ampliamente distribuida debe ser una vacuna para tener un impacto beneficioso en la salud pública. Para evaluar el efecto potencial de una vacuna, desarrollamos ecuaciones de riesgo para el riesgo diario de infección por COVID-19 tanto actualmente como después de que la vacuna esté disponible. Nuestras ecuaciones de riesgo dan cuenta de la probabilidad básica de transmisión de COVID-19 (β) y el menor riesgo debido a varias opciones de protección: distanciamiento físico; cubiertas faciales como máscaras, gafas protectoras, protectores faciales u otro equipo médico; lavado de manos; y vacunación. Descubrimos que el resultado depende significativamente del grado de absorción de la vacuna: si la absorción es superior

al 80%, el riesgo diario puede reducirse en un 50% o más. Sin embargo, si menos del 40% de las personas se vacunan y se abandonan otras opciones de protección, como puede suceder después de una vacuna COVID-19, la introducción de incluso una vacuna excelente producirá un resultado peor que nuestra situación actual. Por lo tanto, es fundamental que se empleen estrategias de educación eficaces junto con el lanzamiento de la vacuna.

Las ecuaciones de riesgo tienen el potencial de predecir el efecto que puede tener la introducción de una vacuna en el control de enfermedades. En nuestro estudio, los parámetros con mayor impacto en la pandemia COVID-19 son la probabilidad de transmisión β) y la fracción de personas que usan la vacuna. Nuestros resultados indican que cualquier esfuerzo para mitigar la crisis de COVID-19 con una vacuna tendrá un efecto positivo significativo en el riesgo general si la mayoría de las personas reciben la vacuna o si la vacuna se usa para complementar las medidas de protección existentes. La comunidad global está trabajando para reducir la propagación de COVID-19 a través de medidas agresivas como cierres a nivel nacional, restricción de reuniones sociales, rastreo de contactos y aislamiento de personas infectadas, así como enfoques menos estrictos como estatutos de distanciamiento físico, uso obligatorio de máscaras y órdenes de cuarentena de viaje. Esto da como resultado un menor contacto entre los individuos susceptibles y los portadores de COVID-19. Hemos demostrado que el uso de una vacuna en combinación con estas medidas reducirá el riesgo diario de infección siempre que al menos el 50% de las personas la reciban, con beneficios significativos si más del 80% de las personas lo reciben. Sin embargo, si hay demasiada falta de vacuna y el abandono concomitante de otras opciones de

protección, corremos el riesgo de un resultado perverso: En resumen, nuestros resultados demuestran la importancia de la vacunación para controlar la propagación de la enfermedad COVID-19. Las vacunas altamente eficaces, como las desarrolladas por Pfizer y Moderna, albergan grandes esperanzas de contener la pandemia. Sin embargo, a menos que estas vacunas se administren a una mayoría considerable de personas, la vacunación no puede reemplazar por completo las medidas de protección existentes. Hasta que se logre este objetivo, es vital que se mantenga la educación en salud pública sobre la importancia de las opciones de protección no médica. (Abo, SMC y Smith, SR, 2020, P. 1-13).

Adicionalmente, la información que recibe la comunidad sumado a las prácticas protectoras implementadas a nivel Mundial, juegan un papel importante en su comportamiento y en su estado mental, que ha venido afectándose en algunas personas, dadas las nuevas condiciones de vida, las medidas protectoras que restringen la interacción con la familia y la sociedad, el trabajo en casa, el estudio en casa, haciendo que estados como la soledad generen depresión, estrés, ansiedad y otros trastornos que de acuerdo con algunos estudios, podrían tener un papel importante en la eficacia de la vacuna, como lo describen Madison, AA, Shrouf, MR, Renna, ME y Kiecolt-Glaser, JK (2021), en su artículo *Predictores psicológicos y conductuales de la eficacia de la vacuna: consideraciones para COVID-19* donde argumentan:

Los factores psicológicos, sociales y de comportamiento pueden afectar sustancialmente la respuesta a la vacuna del sistema inmunológico. Nuestro laboratorio encabezó esta línea de investigación a principios de la década de 1990 con la observación inicial de que los factores psicológicos daban forma a las respuestas de los anticuerpos a las vacunas, incluso en personas jóvenes y sanas (Glaser et al., 1992). Desde entonces, una gran cantidad de estudios han ayudado a

aclarar los factores psicológicos y los comportamientos de mala salud que aumentan el riesgo de falta de respuesta a las vacunas.

El trabajo de nuestro laboratorio y muchos otros ha identificado factores psicológicos y de comportamiento como determinantes clave de la respuesta del sistema inmunológico a muchos tipos diferentes de vacunas, lo que ayuda a determinar el perfil de efectos secundarios y la eficacia. Desafortunadamente, la pandemia de COVID-19 en sí ha agravado muchos de los factores de riesgo de respuestas deficientes a las vacunas, como el estrés y el sedentarismo, aunque hay evidencia mixta sobre la soledad: un estudio encontró niveles estables, lo que quizás indique cierta capacidad de recuperación. En general, estos factores de riesgo son tan frecuentes que si no se abordan, podrían reducir significativamente la eficacia general de los candidatos a la vacuna SARSCoV-2. Investigaciones anteriores sugieren que las intervenciones psicológicas y conductuales pueden mejorar la capacidad de respuesta de la vacuna. Incluso las intervenciones a corto plazo pueden ser eficaces. (Madison, AA, Shrout, MR, Renna, ME y Kiecolt-Glaser, JK, 2021 p 2-9).

Dentro de este orden de ideas, la efectividad de la vacuna aunada a prácticas de protección como el distanciamiento social, lavado de manos, uso de tapabocas y una adecuada estrategia de información, educación y comunicación a la población, son claves para mitigar los efectos de la Pandemia por SARS Cov2 COVID-19 y poder dar fin a este escenario. Ya abordados los diferentes enfoques, cabe resaltar que la efectividad de las vacunas aprobadas e implementadas al día de hoy son la esperanza ante esta situación.

Múltiples estudios han arrojado resultados similares ante los resultados obtenidos en distintas comunidades tras la implementación de la vacunación contra el COVID-19, uno de ellos es el realizado por Jamie López Bernal y su equipo investigador, en el artículo *Eficacia temprana de la vacuna COVID-19 con la vacuna de ARNm BNT162b2 y la vacuna del vector de adenovirus ChAdOx1 sobre la enfermedad sintomática, las hospitalizaciones y la mortalidad en adultos mayores en el Reino Unido: un estudio de casos y controles negativos de prueba* donde su objetivo fue “estimar la efectividad en el mundo real de la vacuna Pfizer / BioNTech BNT162b2 y la vacuna AstraZeneca ChAdOx1 contra COVID-19 confirmado, hospitalizaciones y muertes. Estimar la efectividad en la variante de interés del Reino Unido”, obteniendo los siguientes resultados:

Resultados Individuos de ≥ 80 años vacunados con BNT162b2 antes de los 4 días Enero, tuvo una mayor probabilidad de dar positivo en los primeros 9 días después de la vacunación (razón de probabilidades de hasta 1,48, IC del 95%: 1,23-1,77), lo que indica que los inicialmente objetivo tenían un mayor riesgo subyacente de infección. Por tanto, la eficacia de la vacuna se calculó en relación con el período de referencia posterior a la vacunación. Los efectos de la vacuna se observaron de 10 a 13 días después de la vacunación, alcanzando una efectividad del 70% (IC del 95%: 59-78%) de 28 a 34 días, luego se estabilizó. A partir de los 14 días posteriores a la segunda dosis se observó una efectividad de la vacuna del 89% (IC del 95%: 85-93%). Individuos de ≥ 70 años vacunados a partir del 4 de Enero tuvo un riesgo subyacente similar de COVID-19 para las personas no vacunadas. Con BNT162b2, la efectividad de la vacuna alcanzó el 61% (IC del 95%: 51-69%) de 28 a 34 días después de la vacunación y luego se estabilizó. Con la vacuna ChAdOx1, los efectos de la vacuna se observaron de 14 a 20 días después de la

vacunación, alcanzando una efectividad del 60% (IC del 95%: 41-73%) de 28 a 34 días y aumentando aún más al 73% (IC del 95%: 27-90%) a partir del día 35 en adelante. Además de la protección contra la enfermedad sintomática, los casos que habían sido vacunados con una dosis de BNT162b2 tenían un 43% adicional (IC del 95%: 33-52%) menor riesgo de hospitalización de emergencia y un 51% adicional (IC del 95%: 37-62%) menor riesgo de muerte. Los casos que habían sido vacunados con una dosis de ChAdOx1 tenían un 37% adicional (IC del 95%: 3-59%) menor riesgo de hospitalización de emergencia. No hubo seguimiento suficiente para evaluar el efecto de ChAdOx1 sobre la mortalidad debido al lanzamiento posterior de esta vacuna. Combinado con el efecto contra la enfermedad sintomática, esto indica que una sola dosis de cualquiera de las vacunas es aproximadamente 80% efectiva para prevenir la hospitalización y una sola dosis de BNT162b2 es 85% efectiva para prevenir la muerte con COVID-19.

Conclusión: La vacunación con una sola dosis de BNT162b2 o de ChAdOx1 COVID-19 se asoció con una reducción significativa de los casos positivos sintomáticos de SARS-CoV2 en adultos mayores con una protección aún mayor contra la enfermedad grave. Ambas vacunas muestran efectos similares. La protección fue mantenida durante el tiempo del seguimiento (> 6 semanas). Una segunda dosis de BNT162b2 proporciona una protección adicional contra la enfermedad sintomática, pero aún no se han implementado las segundas dosis de ChAdOx1 en Inglaterra. Existe un efecto claro de las vacunas contra la variante preocupante del Reino Unido. (Bernal, J. L, 2021, p.1).

Los estudios se han centrado en medir la efectividad de las vacunas en la población con mayor riesgo de sufrir complicaciones en salud y la muerte, como los son mayores de 60 años, obesos, diabéticos, personas con enfermedades crónicas, entre otros. Sin embargo, hay artículos que han profundizado un poco más, abordando a la población infantil. Tal es el caso de Eberhardt, CS y Siegrist, CA (2021, 1 de enero) quienes en su artículo denominado *¿Tiene algún papel la vacunación infantil contra COVID-19?* discuten las consideraciones a tener en cuenta respecto a la vacunación contra el COVID-19 en esta población:

Además de las cuestiones prácticas y técnicas, es imperativo discutir las consideraciones éticas con respecto a la vacunación infantil COVID-19. Dado que la incidencia y la carga de enfermedad de COVID-19 son muy bajas en los niños, la vacunación no debe realizarse principalmente para su autoprotección sino para la de la comunidad, principalmente los ancianos o las personas de alto riesgo. Por lo tanto, cada vacuna deberá ser probada minuciosamente y demostrarse que es segura antes de ser administrada a los niños para respetar el balance beneficio-riesgo. Además, las vacunas pediátricas COVID-19 deberían demostrar su eficacia en la interrupción o reducción de la transmisión del virus. Hasta la fecha, ningún estudio preclínico del NHP ha evaluado el efecto de la vacunación en la prevención de la transmisión, y los criterios de valoración de los ensayos de la vacuna humana COVID-19 se centran en la inducción de inmunidad y la protección individual contra la enfermedad. Por lo tanto, las vacunas con datos demostrados de seguridad y eficacia de transmisión en niños no estarán disponibles en el corto plazo, incluso si las autoridades de salud quisieran recomendar la vacunación infantil COVID-19, por ejemplo, a los pocos niños de alto riesgo. Por lo tanto, antes de saber si una vacuna COVID segura eficaz

contra la transmisión viral está disponible y es adecuada para su uso en la población pediátrica, llamamos a centrarnos en el mejor uso de las vacunas infantiles seguras y eficaces que ya tenemos. Asegurémonos de seguir vacunando a los niños sanos y vulnerables de acuerdo con los programas recomendados para proteger a nuestros pacientes jóvenes y evitar otras epidemias en el futuro, con enfermedades que se pueden prevenir con vacunas como el sarampión. (Eberhardt, CS y Siegrist, CA, 2021, p. 1).

Tras lo anterior, ante la ausencia de pruebas y estudios científicos relacionados con la vacunación contra el COVID-19 en niños, se ha acordado la vacunación solo a partir de los 16 años, priorizando a las personas de 60 años y más, por ser la población con mayor riesgo de complicación en salud y muerte a causa de este virus. Como ya se ha mencionado, varios estudios han evidenciado la efectividad de las vacunas en ambientes controlados, sin embargo, Israel ha dado un paso más, al iniciar la evaluación de la efectividad de su plan de Vacunación, en la prevención de casos graves de COVID-19. Rinott, E. (2021) en su artículo *Reducción de pacientes con COVID-19 que requieren ventilación mecánica luego de la implementación de un programa nacional de vacunación contra COVID-19 - Israel, diciembre de 2020-febrero de 2021* evidenció lo siguiente:

Israel inició una campaña nacional de vacunación utilizando la vacuna Pfizer-BioNTech BNT162b2 en diciembre de 2020, dando prioridad a las personas mayores de 60 años, los trabajadores de la salud y las personas con afecciones médicas subyacentes. En febrero de 2021, la cobertura de vacunación de 2 dosis entre las personas ≥ 70 años era del 84%. Para evaluar el efecto de la vacunación COVID-19 sobre la aparición de una enfermedad grave, se realizó un estudio. La

necesidad de ventilación mecánica se utilizó como un sustituto para el COVID-19 grave. Se comparó el número de pacientes con COVID-19 de 70 años o más (que tenían la cobertura de vacunación de 2 dosis más alta, 84,3%) que requirieron ventilación mecánica con el de pacientes <50 años, que tenían la cobertura de vacunación de 2 dosis más baja (9,9%). Desde la implementación de la segunda dosis de la campaña de vacunación, la proporción de pacientes con COVID-19 que requieren ventilación mecánica de ≥ 70 años a los de <50 años ha disminuido un 67%, de 5,8: 1 durante octubre-diciembre de 2020 a 1,9: 1 en febrero de 2021. Estos hallazgos proporcionan evidencia preliminar de la efectividad de vacunas en la prevención de casos graves de COVID-19 a nivel nacional en Israel. La recepción de las vacunas COVID-19 por personas elegibles puede ayudar a limitar la propagación de la enfermedad y potencialmente reducir la aparición de enfermedades graves.

El primer caso de COVID-19 en Israel, un país con una población de aproximadamente 9 millones, se informó en febrero de 2020. Al 9 de febrero de 2021, se habían reportado aproximadamente 700.000 casos y 5.200 muertes. Las intervenciones no farmacéuticas han incluido tres pedidos nacionales para quedarse en casa, múltiples rondas de cierres de escuelas, restricciones a la actividad comercial y viajes, y un mandato de máscara, entre otros. El orden más reciente y ama de casa se llevó a cabo el 8 de enero de 2021, en medio de un aumento en los casos en todo el país. El 20 de diciembre de 2020, Israel inició un programa nacional de vacunación contra COVID-19, utilizando la vacuna Pfizer-BioNTech y

dando prioridad a las personas ≥ 60 años, los trabajadores de la salud y las personas con afecciones crónicas que aumentan el riesgo de infección o enfermedad grave.

Al 9 de febrero de 2021, un total de 3.606.858 personas habían recibido la primera dosis de la vacuna y, entre ellas, 2.223.176 (62%) habían recibido la segunda dosis. La cobertura de vacunación con dos dosis de COVID-19 entre personas ≥ 70 años, 60-69 años, 50-59 años y < 50 años fue del 84,3%, 69,0%, 50,2% y 9,9%, respectivamente. Entre el 2 de octubre de 2020 y el 9 de febrero de 2021, la mediana del número diario de pacientes con COVID-19 de < 50 años y ≥ 70 años que requirieron ventilación mecánica fue de 15 (rango = 6-63) y 84 (rango = 45-127), respectivamente. Entre el 8 de octubre y el 30 de diciembre de 2020, la proporción media de pacientes ventilados de ≥ 70 años a los de < 50 años fue de 5,8:1 (intervalo de confianza del 99% = 5,5–6,1; rango = 4,2–8,5). Durante la última semana de enero de 2021, aunque el número medio diario de pacientes ventilados de ≥ 70 años había comenzado a disminuir, el número medio diario de pacientes ventilados < 50 años seguía aumentando. Para el 9 de febrero de 2021, el promedio móvil de 7 días de pacientes ventilados de 70 años o más era de 109, y entre los < 50 años era de 57,7 (proporción = 1,9: 1), lo que representa una disminución del 67% en la proporción en comparación con que durante el 8 de octubre al 30 de diciembre de 2020.

Estos hallazgos sugieren un posible impacto de la campaña de vacunación COVID-19 a nivel nacional en Israel en la reducción de COVID-19 grave que requiere ventilación mecánica. La campaña nacional de vacunación israelí, que se inició el 20 de diciembre de 2020, en medio de un aumento a nivel nacional de

casos de COVID-19, fue seguida por una estricta orden nacional de permanencia en el hogar a partir del 8 de enero de 2021. La implementación de la vacuna fue rápida y debido a que se dio prioridad a los grupos de mayor edad para la vacunación, fue factible comparar el número de pacientes que requirieron ventilación mecánica entre los grupos de mayor y menor edad, cuyas tasas de cobertura de vacunación COVID-19 fueron las más diferentes. El porcentaje de pacientes con COVID-19 de 70 años o más que requirieron ventilación mecánica en Israel fluctuó entre octubre y diciembre de 2020, pero ha disminuido de manera considerable y constante después de la implementación de la campaña de vacunación que prioriza a los adultos mayores. La disminución en la proporción de personas ≥ 70 años a menores de 50 años que requieren ventilación mecánica comenzó alrededor del momento del inicio de la administración de la segunda dosis de vacuna (10 de enero de 2021). Esto podría reflejar los efectos de la primera dosis, una observación que es consistente con los resultados de la fase 3 de la vacuna Pfizer-BioNTech, que demostraron una eficacia parcial después de la primera dosis.

Considerando la tasa de vacunación y la eficacia esperada de la vacuna, este estudio proporciona evidencia preliminar a nivel poblacional de la reducción del riesgo de COVID-19 grave, manifestado por la necesidad de ventilación mecánica, después de la vacunación con la vacuna Pfizer-BioNTech COVID-19. Estos datos concuerdan con los informes preliminares que muestran una reducción de los casos de COVID-19 y de los casos graves en la población vacunada y una reducción de la carga viral en las personas vacunadas en comparación con la de las personas no

vacunadas. Tomados en conjunto, estos resultados sugieren tasas reducidas de COVID-19 grave después de la vacunación. (Rinott, E, 2021, p 1-3).

La priorización en el proceso de vacunación contra el COVID 19, iniciando de una manera rápida y organizada, por los grupos más vulnerables, escalonando progresivamente hasta abordar la población más joven y sana, sumado a las medidas protectoras ya establecidas, son de acuerdo con la historia y con los múltiples estudios realizados, algunos de ellos ya enunciados en el presente proyecto, la posible y única solución a la pandemia que actualmente agobia al Mundo.

Más recientemente han sido presentados nuevos avances por el grupo de trabajo de efectividad de vacunación COVID-19 español en su artículo “*Análisis de la efectividad y el impacto de la vacunación frente a COVID-19 en residentes de centros de mayores en España*” del año 2021 el cual refiere:

La vacunación frente a COVID-19 en residentes de centros de mayores ha tenido una efectividad frente a la infección por SARS-CoV-2 entre 81% y 88% según el tipo de estudio” y “la vacunación ha sido efectiva para la prevención de eventos graves, como la hospitalización (71%) y el fallecimiento (82%) (Limia Sánchez y su grupo de trabajo 2021. P 4).

De igual forma académicos de la Universidad de Chile han presentado su artículo “*Estudio de efectividad de Sinovac en Chile: Vacunación impidió que número de contagiados entre 75 y 79 años fuera 80%*”, el cual refiere:

Grupo etario mayor o igual a 80 años (primer grupo vacunado en el país), en un mundo sin vacunación en Chile, sería más de un 60% superior (el contagio) a lo

que efectivamente observamos, y habría seguido subiendo si no hubiera sido por el programa de vacunación", dijo Engel. - Grupo etario de 75 a 79 años: Un 80% más de contagios habríamos tenido si no es gracias a la vacuna que ha prevenido eso en este grupo, grupo etario entre 70 y 74 años se repite la diferencia en torno al 60%. (El Mercurio, S. A. P. 2021).

También el país Israel ha presentado en su artículo "*Infecciones, hospitalizaciones y muertes evitadas a través de los efectos directos de la vacuna Pfizer-BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19 en una campaña nacional de vacunación, Israel*", el cual refiere:

Los casos evitados se calcularon sobre la base de las diferencias diarias acumulativas de tasas específicas por edad comparando las tasas entre los no vacunados con los que fueron vacunados al menos parcialmente para cada uno de los cuatro resultados y el tamaño (específico de la edad) de la población susceptible y la proporción que fue al menos parcialmente vacunado. Hallazgos: Hasta el 10 de abril de 2021, estimamos que la campaña de vacunación de Israel evitó 158,665 (rango de incertidumbre del 95%: 115,899–201,431) infecciones por SARS-CoV-2, 24,597 (6,622–42,571) hospitalizaciones, 17,432 (3,065–31,799) severas y críticas hospitalizaciones y 5.533 (-1.146–12.213) muertes. De estos, El 66% de las hospitalizaciones y el 91% de las muertes evitadas se produjeron entre los ≥ 65 años. El setenta y tres por ciento de las infecciones por SARS-CoV-2 y el 79% de las hospitalizaciones y muertes evitadas relacionadas con COVID-19 se derivaron de los efectos protectores en personas completamente vacunadas. Interpretaciones: Sin la vacunación, Israel probablemente habría experimentado el triple de hospitalizaciones y muertes en comparación con lo que realmente ocurrió durante

la mayor ola de SARS-CoV-2 hasta la fecha, lo que probablemente habría abrumado al sistema de salud. (McLaughlin Jm y su grupo 2021, p.1).

Cabe considerar, por otra parte, que al ser un virus el SARS Cov2, su capacidad de mutación es alta. Dentro de estas variaciones se encuentra una con implicación importante a nivel mundial, cuya cepa llegó a Colombia en el mes de julio del año 2021, denominada variante Delta-B.1.617.2. , de la cual en un estudio realizado por residentes de infectología de la Universidad de Valparaíso Chile, describen:

Variante delta (VOC.B.1.617.2) identificada inicialmente en India en octubre del 2020, pasó a formar parte de variantes de interés el 4 de abril del 2021 y a ser considerada como variante de preocupación a partir del 11 de mayo del 2021. Ha sido descrita en 84 países, en la región de las Américas se ha reportado en EE UU (52 estados), Canadá, México, Brasil, Argentina, Perú y Chile. Según los datos provenientes de GISAID, al 4 de julio de 2021, se han detectado más de 111 mil muestras secuenciadas de esta variante en todo el mundo.

Según la evidencia disponible a la fecha, la variante de SARS-CoV-2 Delta (B.1.617.2) es un 40-60% más transmisible que la variante Alfa (B.1.1.7). También puede estar asociada con mayor riesgo de hospitalización. Además, existe evidencia de que en aquellas personas que solo han recibido esquema parcial de vacunación estarían menos protegidos contra esta variante que contra otras, independiente de la plataforma utilizada (mRNA o vector viral).

La emergencia de la variable Delta, de la cual ya hay datos que la relacionan a mayor transmisión, menor efecto de neutralización por anticuerpos y más

hospitalizaciones, reviste una grave amenaza. Por otra parte, la vacunación, independiente de la plataforma, ha demostrado ser efectiva y eficaz en disminuir la transmisión, los casos sintomáticos y la mortalidad asociada, también para la variable Delta”. (McLaughlin Jm, 2021, p.1).

Múltiples han sido los estudios publicados que se relacionan con la variante delta del SARS-CoV-2, permitiendo conocer más acerca de su transmisibilidad, efectos e impacto, teniendo en cuenta que ya se disponen de múltiples biológicos contra el COVID-19. Es así como a través del artículo *la incógnita del coronavirus- ¿una tercera ola? Vacunas y variantes virales, la gestante y su niño*, realizado en Perú por Pacheco-Romero (2021) para la revista Peruana de Ginecología y obstetricia, refieren:

La variante delta (india) de COVID-19 ha sido identificada en 60 países -incluido Perú-, y los científicos del Reino Unido han afirmado que puede ser entre un 40% y un 60% más contagiosa que la variante alfa, que está sustituyendo en el Reino Unido a la forma más común del virus. Las vacunas existentes parecen ser menos efectivas contra la variante delta, con la vacuna de Pfizer-BioNTech con un 88% de efectividad y la de AstraZeneca con un 60% de efectividad en la prevención del COVID-19 sintomático. Las personas parcialmente vacunadas que solo han recibido la primera dosis de las vacunas de dos dosis parecen ser especialmente vulnerables a la cepa. Al momento, el Reino Unido, Alemania y Rusia están teniendo un repunte de infecciones por la variante delta que, en el primero de los nombrados, llega a 80% y podría superar a la variante alfa en pocas semanas. En Perú, están incrementando las infecciones al sur del país.

En el Reino Unido se considera que pudiera haber 100 000 casos de infección por COVID-19 cada día en julio 2021. Según el Estudio ZOE de Síntomas por COVID, la infección está atacando a adultos menores de 40 años, con cefalea, dolor de garganta, secreción nasal y fiebre, mientras que los mayores de 40 años presentan cefalea, secreción nasal, estornudos y dolor de garganta, más leves debido a estar vacunados. En cualquiera de los casos, no son los síntomas clásicos de tos, fiebre o anosmia. (Pacheco-Romero, J. 2021. p 2).

Por su parte La Sociedad Chilena de Infectología (SOCHINF) publicó un comunicado oficial con respecto a la variante Delta del SARS-CoV-2:

Esta variante ha demostrado tener una transmisibilidad aumentada, hasta 60% comparada con la variante Alfa (B.1.1.7), y una mayor tasa de ataque secundario en comparación con otras variantes, con dos veces mayor probabilidad de hospitalización comparada con la variante Alfa. Esta variante posee una mayor capacidad de fijación a las células respiratorias, por lo que una persona infectada tiene una mayor carga viral, con la posibilidad de expeler una mayor cantidad de virus, a una persona susceptible. Posee un valor de CT (cycle threshold) menor, lo que significa que el número de ciclos de amplificación para su detección es menor y una mayor probabilidad de infectar, con una menor exposición. La variante Delta pudiese relacionarse con aumento de hospitalización, admisión en UCI y muerte según estudios preliminares. Destaca la presencia de síntomas respiratorios altos como congestión nasal, especialmente en adolescentes. (Comunicado de SOCHINF sobre variante Delta en Chile, 2021).

Dentro de este orden de ideas, surge la pregunta ¿Qué tan sensible es la variante Delta del SARS CoV 2, a los biológicos que actualmente están disponibles? Al respecto, el estudio realizado por López Bernal, publicado en la revista de medicina nueva Inglaterra, denominado *Efectividad de las vacunas COVID-19 contra la variante B.1.617.2 Delta*, detalla:

La eficacia fue notablemente menor después de la primera dosis de vacuna entre las personas con la variante delta (30,7%; intervalo de confianza [IC] del 95%, 25,2 a 35,7) que entre aquellos con la variante alfa (48,7%; IC del 95%, 45,5 a 51,7). Los resultados de la primera dosis fueron similares para ambas vacunas, con una diferencia absoluta en la efectividad de la vacuna contra la variante delta en comparación con la variante alfa de 11,9 puntos porcentuales con la vacuna BNT162b2 y 18,7 puntos porcentuales con la vacuna ChAdOx1 nCoV-19. La diferencia en la eficacia de la vacuna fue mucho menor entre las personas que habían recibido la segunda dosis de vacuna. En el análisis de “cualquier vacuna”, la efectividad de la vacuna fue del 87,5% (IC del 95%, 85,1 a 89,5) con la variante alfa y del 79,6% (IC del 95%, 76,7 a 82,1) con la variante delta. Con la vacuna BNT162b2, se observó una pequeña diferencia en la eficacia entre las variantes después de la segunda dosis: 93,7% (IC del 95%, 91,6 a 95,3) con la variante alfa y 88,0% (IC del 95%, 85,3 a 90,1) con la variante delta. . La efectividad con dos dosis de la vacuna ChAdOx1 nCoV-19 fue menor que con la vacuna BNT162b2; sin embargo, con la vacuna ChAdOx1 nCoV-19, la diferencia de eficacia entre las variantes alfa y delta fue pequeña (74,5% [IC del 95%, 68,4 a 79,4] y 67,0% [IC del 95%, 61,3 a 71,8], respectivamente). (López Bernal, 2021, P. 585-594).

Otros estudios de efectividad vacunal coinciden con lo planteado anteriormente. Es así como en Israel, el Dr. Mauricio Pablo Kemnitz (2021), especifica a través de su publicación denominada *la aplicación de un plan de vacunación con una tasa de cobertura para COVID-19 podría ofrecer una salida a la pandemia*, que:

Estimar la efectividad definida como el efecto de una intervención bajo circunstancias habituales de la práctica clínica de dos dosis de la vacuna Pfizer-BioNTech mRNA COVID-19 contra diversos desenlaces de la infección por SARS Cov2 y evaluar el impacto de la vacunación en Israel luego de su introducción generalizada.

Población: Residentes de Israel (según la información censal) de 16 años de edad o más, completamente vacunados (definidos como aquellos que habían recibido hacía más de siete días la segunda dosis de la vacuna) en comparación con individuos no vacunados (ninguna dosis). Sistema de salud, modelo de testeo y obtención de datos: La atención de salud en Israel es pública, conformada por cuatro programas de seguro médico que brindan atención al 100% de la población. Las pruebas de detección del SARS-CoV-2, gratuitas y de fácil acceso para la población, se realizan mediante hisopado nasal o nasofaríngeo. Cada paciente tiene un número de identificación único que permite la vinculación de sus datos con la base de registros médicos al momento del testeo. Se realiza la prueba a toda persona que regresa de un viaje en el extranjero, estuvo en contacto estrecho con una persona infectada o que presenta síntomas de COVID-19 como fiebre o enfermedad respiratoria aguda. Están exentas de la realización de pruebas diagnósticas aquellas personas completamente vacunadas, excepto que presenten

síntomas compatibles con infección. Durante el periodo de estudio todos los laboratorios de diagnóstico informaban a diario los resultados de las pruebas realizadas. A su vez, se llevó a cabo una investigación epidemiológica que incluyó una entrevista telefónica sobre síntomas de COVID-19 para cada persona con resultado positivo de SARS-CoV-2 confirmado por laboratorio (generalmente realizada durante los dos días posteriores al diagnóstico) con el fin de clasificar los casos como sintomáticos o asintomáticos. Se recibieron actualizaciones diarias de las hospitalizaciones y muertes asociadas a COVID-19, atribuyéndose a esta causa cualquiera que hubiera acaecido entre individuos con infección por SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio. Se utilizó la detección de alteraciones en el gen de la proteína spike para determinar la prevalencia de la variante B.1.1.7. Desenlaces principales y análisis estadístico: Las estimaciones de efectividad de la vacuna fueron evaluadas frente a seis desenlaces clínicos: infección por SARS-CoV-2, infección asintomática por SARS-CoV-2, COVID-19 sintomático, hospitalización por COVID-19, hospitalización por enfermedad grave (frecuencia ventilatoria en reposo mayor a 30 por minuto, saturación de oxígeno menor a 94 % en aire ambiente o una relación de presión arterial de oxígeno / fracción inspirada de oxígeno [PaO_2 / FiO_2] menor a 300) o crítica (requerimiento de ventilación mecánica, shock o insuficiencia cardíaca, hepática o renal) y muerte relacionada con COVID-19.

Se calcularon las tasas de incidencia para individuos no vacunados y completamente vacunados de 16 años o más para cada desenlace. Fueron excluidas las personas con infección previa por SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio.

Resultados Principales: entre el 24 de enero y el 3 de abril de 2021 (periodo de estudio), hubo 232.268 infecciones por SARS-CoV-2. En promedio, al finalizar el periodo de análisis, 4.714.932 (72,1 %) de 6.538.911 personas de 16 años o más y 1.015.620 (90,0 %) de 1.127.965 personas de 65 años o más, habían sido completamente vacunadas con dos dosis. La mediana de seguimiento para las personas que recibieron dos dosis fue de 48 días (intervalo intercuartil, 30 a 60). La efectividad de la vacuna contra la infección sintomática, hospitalización y muerte relacionada con COVID-19 superó el 96 % en todos los grupos de edad, incluidos los adultos mayores (≥ 75 años y ≥ 85 años), sin diferencias clínicamente relevantes entre los diferentes grupos etarios. Un total de 8.472 (60 %) de las pruebas de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) fueron analizadas mediante la prueba TapPath COVID-19, para la identificación de la falla diana en el gen de la proteína Spike (SGTF), lo que arrojó una prevalencia estimada de 8.006 (94,5 %) para la variante B.1.1.7. Conclusiones: este estudio observacional a nivel nacional, con una mediana de seguimiento de casi siete semanas después de recibir la segunda dosis, la vacuna BNT162b2 mostró una alta efectividad, - incluso entre adultos mayores -, contra las infecciones de SARS-CoV-2, las hospitalizaciones, la incidencia de enfermedad grave y las muertes asociadas a COVID-19. Corroborando esta alta efectividad, se observaron disminuciones marcadas en la incidencia de casos a medida que aumentó la cobertura de la vacuna, lo que sugiere que una alta cobertura de vacunación podría proporcionar un camino sostenible hacia la reanudación de la actividad normal. Por último, y a partir de la prevalencia estimada de la variante SARS-CoV-2 B.1.1.7, se puede determinar que la vacuna BNT162b2 sería efectiva contra la misma. (Kemnitz, M. P. 2021. P 1).

Más recientemente, encontramos artículos en versiones preliminares, que permiten comparar resultados con los ya citados, y con lo que se espera encontrar en el presente estudio. Tal es el caso del artículo denominado “*Hospitalizaciones asociadas a COVID-19 entre adultos vacunados y no vacunados ≥ 18 años - COVID-NET, 13 estados, 1 de enero - 24 de julio de 2021*” escrito por un grupo de profesionales entre los que se encuentran Fiona P.Havers, Huong Pham , Christopher A. Taylor , Michael Whitaker, donde han evidenciado los siguientes resultados concernientes a la relación de hospitalizaciones en adultos vacunados respecto a los no vacunados:

Desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2021, los casos de vacunación completa aumentaron de 1 (0,01%) a 321 (16,1%) por mes. Entre 4,732 casos muestreados, las personas totalmente vacunadas admitidas con COVID-19 eran mayores en comparación con las personas no vacunadas (mediana de edad 73 años [rango intercuartílico (IQR) 65-80] versus 59 años [IQR 48-70]; $p < 0,001$), más probabilidades de tener 3 o más afecciones médicas subyacentes (201 (70,8%) v. 2.305 (56,1%), respectivamente; $p < 0,001$) y ser residentes de centros de atención a largo plazo [37 (14,5%) v. 146 (5,5%) %], respectivamente; $p < 0,001$]. Del 24 de enero al 24 de julio de 2021, las tasas de hospitalización acumuladas fueron 17 veces más altas en personas no vacunadas en comparación con las personas vacunadas (423 casos por 100.000 habitantes frente a 26 por 100.000 habitantes, respectivamente); las proporciones de tasas fueron 23, 22 y 13 para las personas de 18 a 49, 50 a 64 y ≥ 65 años, respectivamente. Conclusión: Las tasas de hospitalización basadas en la población muestran que los adultos no vacunados de ≥ 18 años tienen 17 veces más probabilidades de ser hospitalizados en comparación con los adultos vacunados. Las tasas son mucho más altas en personas no vacunadas en todos los grupos de edad adulta, incluso durante un período en el que

la variante Delta era la cepa predominante del virus SARS-CoV-2. Las vacunas continúan desempeñando un papel fundamental en la prevención de enfermedades graves por COVID-19 y siguen siendo muy eficaces para prevenir las hospitalizaciones por COVID-19”. (Fiona P. Havers, Huong Pham, Christopher A. Taylor, Michael Whitaker. 2021).

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Enfoque de la investigación

Cuantitativo (positivista): De acuerdo con Hernández-Sampieri los planteamientos cuantitativos pueden dirigirse a varios propósitos y siempre existe la intención de estimar magnitudes o cantidades y generalmente de probar hipótesis y teoría. Dentro de los fines de tales planteamientos, se encuentra literalmente el descrito por el mismo autor: “comparar diferentes grupos, categorías, clases o tipos de fenómenos en cuanto a alguna propiedad o variable”. (Hérrnandez-Sampieri, 2017, p. 40).

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, debido a que los datos que hacen parte de la solución de los objetivos son numéricos. A través de los indicadores propuestos, se dará respuesta a la pregunta de investigación y permitirán evidenciar o no la hipótesis planteada. Se hará uso de múltiples variables tanto en número como en gráfico, cuyo cruce arrojará las conclusiones del estudio.

5.2 Diseño y tipo de estudio de la investigación

Cuasi experimental, retrospectivo: Según Hernández Sampieri, en su libro *Metodología de la Investigación (2017)*, define frente a este tipo de estudio:

Manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos puros en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento). (Hernández-Sampieri, 2017, p. 143).

Tras lo anterior, el presente estudio no manipulará variables, sino que los datos cuantitativos generados por las mismas, permitirán dar respuesta a los objetivos propuestos y comprobar la hipótesis planteada, de acuerdo con la población seleccionada.

Es retrospectivo, ya que el estudio se realiza con base en hechos que ya sucedieron, datos oficiales ya generados desde las respectivas Instituciones, para el cruce y análisis de las variables.

5.3 Definición de variables

Las variables por trabajar se basan en las generadas por el Municipio de Fusagasugá a través de los datos condensados en la Secretaría de Salud Municipal y la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, durante la pandemia, desde su inicio en marzo del año 2020 hasta 31 de agosto de 2021. A continuación, se relacionan las variables a trabajar:

- Número de casos confirmados en el Municipio de Fusagasugá
- Número de personas hospitalizadas en UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá provenientes del Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca
- Número de personas fallecidas a causa del COVID-19
- Número de personas vacunadas contra el COVID-19
- Tasa de ataque del virus del COVID-19
- Tasa de letalidad del COVID-19
- Porcentaje ocupación cama UCI en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá personas de 70 y más años de edad.

5.4 Definición conceptual

Tasa de ataque: Es la tasa de incidencia que se registra en el curso de un brote de una determinada patología, relacionando el número de casos con la población expuesta al riesgo. (Suescún Montoya Osvaldo Esteban, 2006, Universidad de Antioquia, P. 7)

Tasa de letalidad: Representa el riesgo de morir que tienen aquellos individuos afectados por una enfermedad determinada durante un periodo determinado; la tasa de letalidad. Es un indicador de la virulencia de un problema de salud y por tanto del pronóstico. Se usa principalmente para enfermedades infecciosas agudas. (Uso de algunos Indicadores en Epidemiología segunda parte, revista mexicana de pediatría Vol. 67, 2000, P. 1)

DANE: Dependiendo de la Presidencia de la República, El Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia.

Plataforma PISIS: Es una plataforma utilizada para el intercambio de información del Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO), la cual recibe los archivos y realiza un proceso de validación en cuanto a estructura de datos definida a través de un anexo técnico junto con algunas reglas de validación de acuerdo a lo especificado en dicho anexo. El anexo se especifica la Estructura y especificación de los archivos, las características de los archivos a transportar, la plataforma y el período del reporte y plazo.

5.5 Definición operacional

Tasa de ataque: número de casos nuevos por COVID-19/ total de la población *100

Tasa de incidencia: número observado de casos por COVID-19/ población expuesta al riesgo

Tasa de letalidad: número de muertes por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá correspondiente a la población objeto/número de casos diagnosticados por COVID-19 en el mismo periodo de tiempo * 1000

5.6 Población y muestra

Población de 70 y más años de edad que reside en el Municipio de Fusagasugá, Departamento de Cundinamarca, de acuerdo con el tipo de indicador a medir durante el análisis de las variables, donde se establecerá para cada caso concreto el valor suministrado por cada fuente de información establecida previamente, para trabajar con los datos totales generados por el Municipio y el Hospital. Se tiene entonces a nivel general: población proyectada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (2021) para las personas de 70 y más años de edad en el Municipio de Fusagasugá que corresponde a 17.862, número de personas confirmadas con el virus de 70 y más años de edad 1.681,

cobertura de vacunación en la población objeto, ingresos a UCI en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá personas de 70 y más años de edad 176.

5.7 Hipótesis

Las hipótesis son explicaciones tentativas del fenómeno o problema investigado formuladas como proposiciones o afirmaciones y constituyen las guías de un estudio. Indican lo que tratamos de probar y, por así decirlo, toman la estafeta de parte del planteamiento del problema para determinar el curso de la indagación en la ruta cuantitativa. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación que habrás de confirmar o no al realizar tu estudio. Regularmente relacionan variables o pronostican algo. Hernández-Sampieri (2017).

La implementación del proceso de vacunación contra el COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, disminuirá la tasa de ataque, hospitalización en UCI por complicaciones en salud derivadas del virus y el número de decesos en la población de 70 y más años de edad, independientemente del laboratorio de procedencia del biológico.

HIPÓTESIS NULA: El presente estudio busca evidenciar que la vacunación contra el COVID-19 no tiene ningún efecto en la disminución de la tasa de ataque, hospitalización en UCI por complicaciones en salud derivadas del virus, ni reducción significativa en los decesos de la población de 70 y más años, independientemente del laboratorio de procedencia del biológico.

6. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

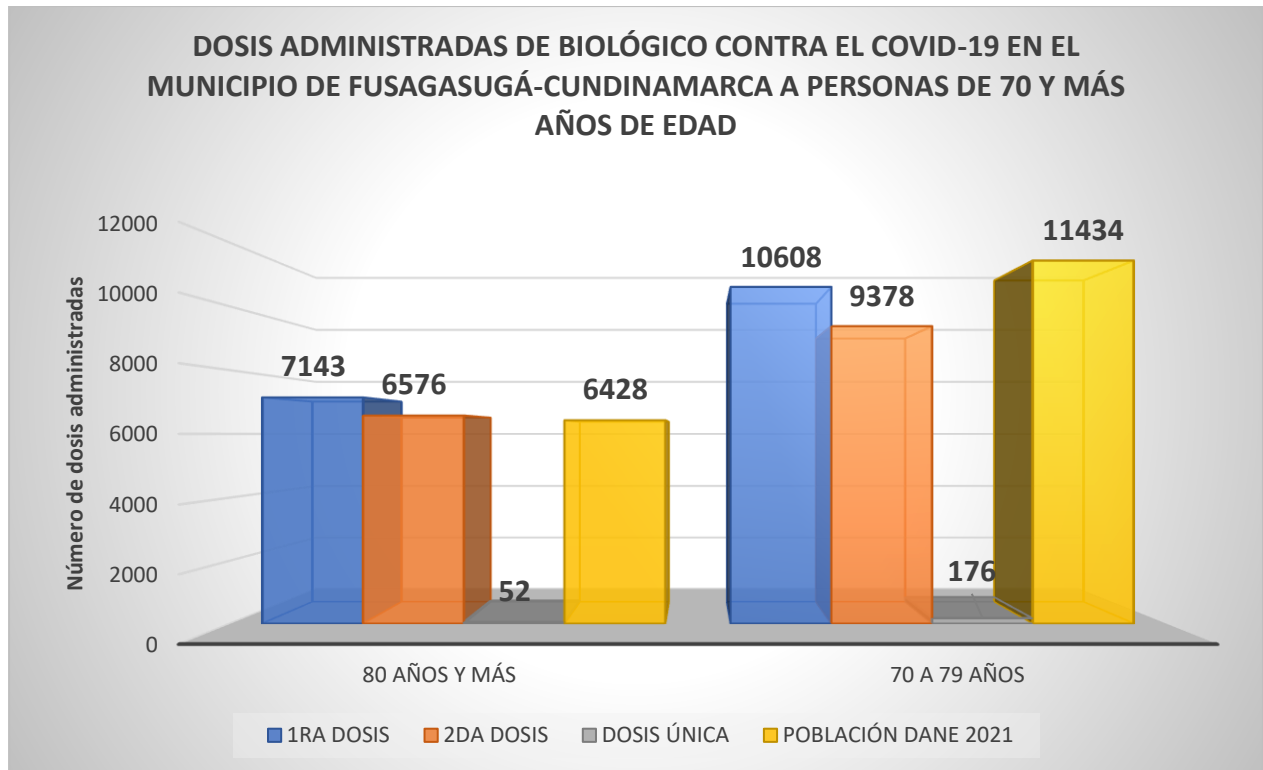
De acuerdo con la información oficial recolectada y analizada, consistente en las bases de datos obtenidas a través de la Secretaría de Salud Municipal y la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, se presenta descriptivamente el resultado final correspondiente a los pacientes confirmados con diagnóstico COVID-19 y su caracterización, pacientes hospitalizados en UCI y

su caracterización y coberturas de vacunación contra el COVID-19 de acuerdo al consolidado Municipal de los Registros diarios para la población objeto del presente estudio. Es así, como a través del cruce de variables, se obtienen los siguientes resultados:

6.1 Número de personas vacunadas contra el COVID-19

El proceso de vacunación contra el COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá para la población de 80 y más años inició el día 24 de febrero del 2021, con el Biológico de SINOVAC, primera dosis día 0 y segunda dosis a los 28 días. El día 15 de marzo del 2021 con el mismo biológico, inicia la vacunación en la población de 75 a 79 años y finalmente el 27 de marzo del 2021 se apertura la edad de 70 años en adelante, dando cobertura a la población objeto del presente proyecto. Tras lo anterior los resultados obtenidos con corte al 31 de agosto del 2021 fueron:

Gráfica 3. Dosis administradas de biológico contra el COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca a población de 70 y más años de edad



Fuente: Creación propia a partir de los registros diarios dosis administradas en el Municipio de Fusagasugá-
Secretaría de Salud Municipal

Tabla 01. Dosis administradas y porcentaje de cobertura de acuerdo a la proyección DANE.

GRUPO POBLACIONAL	1RA DOSIS	2DA DOSIS	DOSIS ÚNICA	POBLACIÓN DANE 2021	PORCENTAJE ESQUEMAS COMPLETOS SOBRE LA PROYECCIÓN DANE	PORCENTAJE ESQUEMAS COMPLETOS INCLUYENDO DOSIS ÚNICAS
80 AÑOS Y MÁS	7143	6576	52	6428	103%	93%
70 A 79 AÑOS	10608	9378	176	11434	84%	90%

Fuente: Creación propia a partir de los registros diarios dosis administradas en el Municipio de Fusagasugá-
Secretaría de Salud Municipal

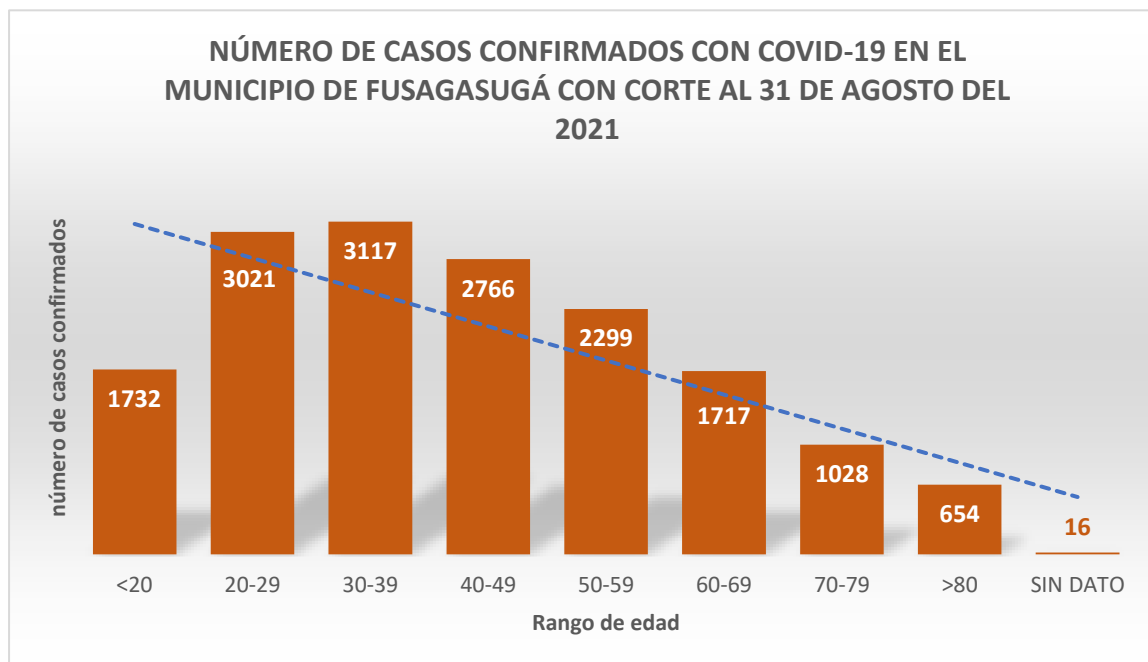
De acuerdo con la gráfica 3, y los registros diarios emitidos por la Secretaría de Salud del Municipio de Fusagasugá con corte a 31 de agosto de 2021, se administraron un total de 13.771

dosis de biológico contra el COVID-19 a personas de 80 y más años, de las cuales 7.143 fueron primeras dosis, 6576 segundas dosis, obteniendo un porcentaje de esquemas completos contra el COVID-19 en esta población del 93%. Por otro lado, de acuerdo con la Tabla 01, al comparar el número de dosis administradas con la proyección oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE para la población de 80 y más años de edad, estimada en 6428 personas para el año 2021 en el Municipio de Fusagasugá, tenemos que el porcentaje de cobertura es del 103%. Un porcentaje de cobertura por encima del 100% se puede deber muy probablemente a que el Municipio de Fusagasugá es turístico, y por su cercanía a la Ciudad de Bogotá, algunas personas provenientes de allí pudieron acceder a la vacuna. Es así, como la adherencia a la vacunación contra el COVID-19 en esta población, arroja un resultado positivo, cuyo impacto se podrá evidenciar en los indicadores que más adelante se analizarán.

Respecto a la población de 70 a 79 años, se administraron un total de 20.162 dosis de biológico contra el COVID-19 de las cuales 10.608 fueron primeras dosis, 9.378 segundas dosis y dosis únicas 176, obteniendo un porcentaje de esquemas completos incluyendo las dosis únicas contra el COVID-19 en esta población del 90%. Por otro lado, de acuerdo con la Tabla 01 al comparar el número de dosis administradas con la proyección oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE para la población de 70 a 79 años de edad, estimada en 11.434 personas para el año 2021 en el Municipio de Fusagasugá, tenemos que el porcentaje de cobertura con esquemas completos sobre esta proyección es del 84%. Es así, como la adherencia a la vacunación contra el COVID -19 en esta población, arroja un resultado positivo, cuyo impacto se podrá evidenciar en los indicadores que más adelante se analizarán.

6.2 Número de casos confirmados con COVID-19 por grupos etarios desde el inicio de la pandemia al 31 de agosto de 2021

Gráfica 4. Número de casos confirmados con COVID-19



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

Tabla 02. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupos etarios al 31 de agosto de 2021

RANGO DE EDAD AÑOS	NÚMERO DE CASOS CONFIRMADOS
<20	1732
20-29	3021
30-39	3117
40-49	2766
50-59	2299
60-69	1717
70-79	1028
>80	654
SIN DATO	16
TOTAL	16350

Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud
Municipio de Fusagasugá

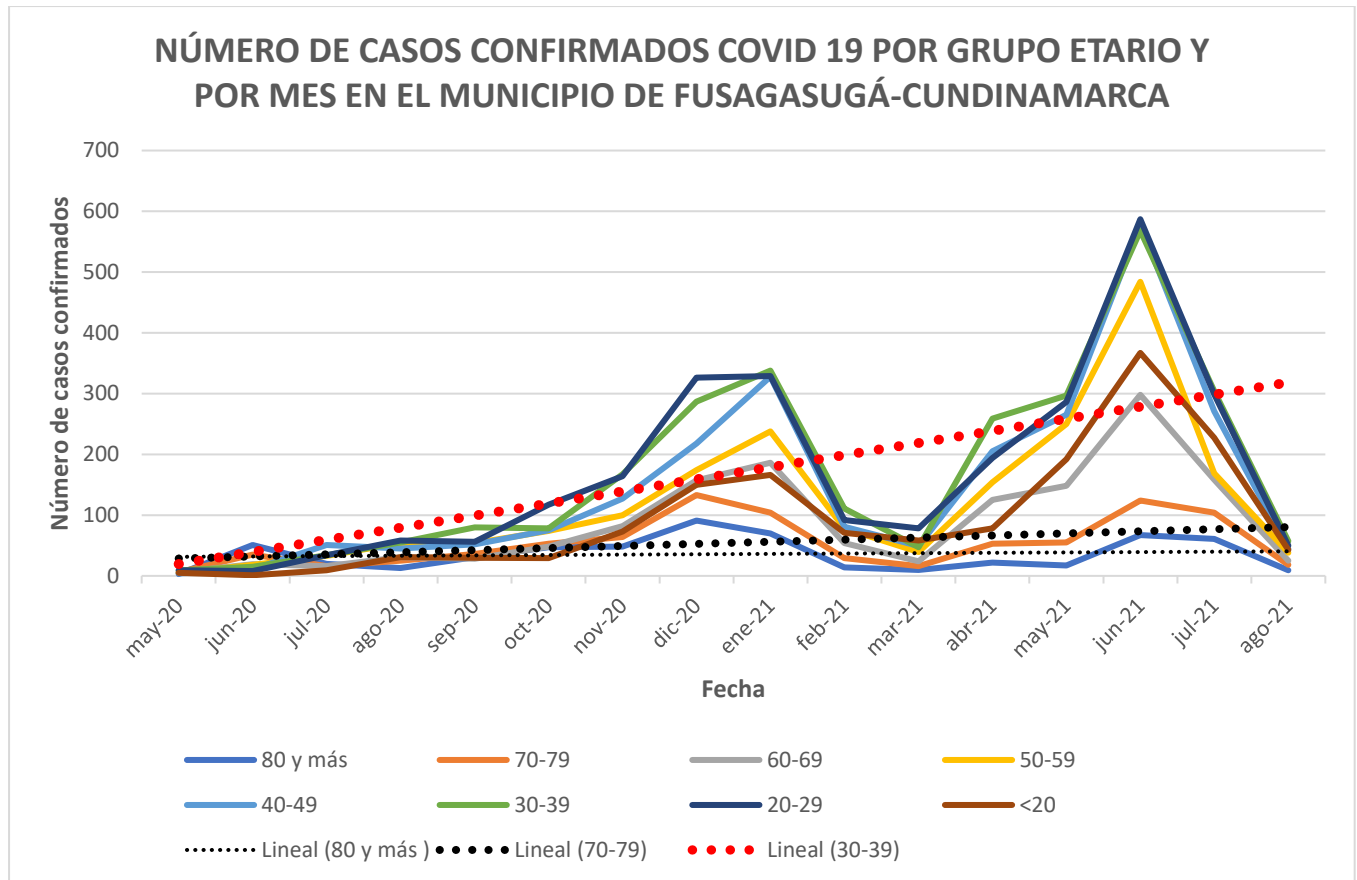
De acuerdo con la información analizada en la gráfica 04 y la tabla 02, se puede observar que el rango de edad con mayor número de casos confirmados se ubica entre los 30-39 años de edad con 3117 casos, seguido del rango de edad de 20-29 con 3021, mostrando un descenso de los casos en la medida en que aumenta cada década de la vida hasta llegar a la población de 70-79 años con 1028 casos y personas de 80 y más años de edad con 654 casos de contagio por COVID-19. Lo anterior para un total de 16.350 casos confirmados para COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, desde el inicio de la Pandemia hasta el 31 de agosto del 2021. Es así, como las edades económicamente productivas son las que mayor número de casos confirmados representan, siendo las edades extremas las que menos casos confirmados aportaron a la estadística. Lo anterior se puede deber en gran medida a que fueron los menores de edad y los mayores de 60 años, lo primeros en aislarse durante las cuarentenas y adicionalmente para el caso de los mayores de 70 los primeros en ser vacunados contra el COVID-19, medidas adoptadas por del Gobierno Nacional y acatadas a nivel Departamental sobre la población con mayor riesgo, de acuerdo con los estudios científicos en otros Países, permitiendo hoy evidenciar un impacto en las cifras estadísticas.

6.2.1 Comparativo casos confirmados con COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá desde al inicio de la pandemia a 31 de agosto de 2021 por grupos etarios

Desde el inicio de la pandemia y la declaratoria de emergencia Sanitaria en el País en el mes de marzo del año 2020, el Departamento de Cundinamarca estuvo atento a acatar las medidas tomadas desde el nivel Nacional, siendo incisivos en las actividades de autocuidado y prevención del virus del COVID-19. Sin embargo, con el paso del tiempo, y pese a las múltiples estrategias

consistentes en aislamiento voluntario, toques de queda, trabajo en casa, clases virtuales para todas las edades, restricción total de aglomeraciones, restricción total a bares y restaurantes, entre otras más, se hizo necesario reactivar poco a poco la economía del País, donde a través de aperturas controladas y periódicas, se daba inicio a una nueva normalidad antes y después de iniciar el proceso de vacunación. Es así como a través del paso del tiempo el comportamiento estadístico a nivel del Municipio de Fusagasugá fue similar al presentado en el Departamento de Cundinamarca y a nivel Nacional; datos que a continuación se relacionan y analizan.

Gráfica 5. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupo etario y por mes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

Tabla 03. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupo etario y por mes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca

MES-AÑO	80 y más	70-79	60-69	50-59	40-49	30-39	20-29	<20
mar-20	0	0	0	4	1	7	4	2
abr-20	0	0	0	3	1	4	5	3
may-20	3	6	6	5	4	9	9	5
jun-20	51	35	19	18	11	15	8	1
jul-20	20	16	16	33	51	34	34	9
ago-20	13	25	31	54	45	55	58	31
sep-20	31	36	28	54	52	80	56	30
oct-20	47	53	48	74	75	78	117	29
nov-20	48	64	82	100	127	167	164	73
dic-20	91	133	157	174	218	287	326	150

ene-21	70	104	186	238	328	338	329	166
feb-21	14	29	54	78	81	111	92	71
mar-21	10	16	24	39	49	47	78	58
abr-21	22	53	125	154	205	259	194	78
may-21	17	55	148	250	265	297	286	192
jun-21	67	124	298	484	578	568	587	367
jul-21	61	104	158	169	271	304	299	227
ago-21	9	18	25	38	44	57	50	43

Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de

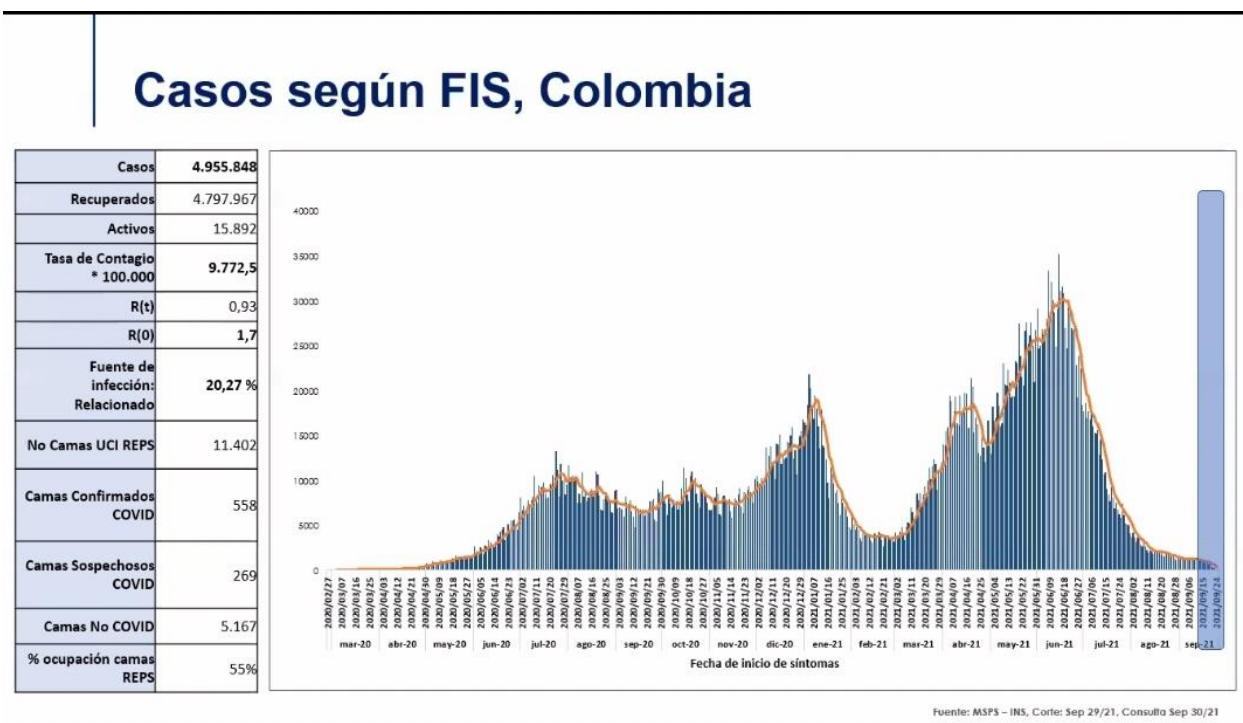
Salud Municipio de Fusagasugá

Al realizar un comparativo de la información registrada en la Gráfica 5, Tabla 03, se evidencia que las edades económicamente productivas tienen un mayor número de casos confirmados para COVID-19 como ya se mencionó antes. Se puede evidenciar en la tendencia, que los grupos etarios de 70-79 y de 80 y más años de edad traían una propensión a la disminución hasta los meses de junio y julio donde se presenta un comportamiento similar al Nacional, aumentando el número de casos, debido al tercer pico epidemiológico por COVID-19, (grupo poblacional que inició su proceso de vacunación contra el COVID-19 en el mes de febrero 2021), mientras que los grupos de 59 y menos años de edad han incrementado el número de casos de manera considerable en los meses de abril y mayo 2021, aumentando en el tercer pico de junio y volviendo a descender durante julio y principalmente el mes de agosto. Para el caso del rango de 60-69 años, a pesar de que su tendencia es hacia el incremento, se puede observar que para el mes de mayo tiende a aplanar la línea, indicando así, que al ser una población que ya inició su esquema de vacunación, puede estar presentando resultados positivos en la tasa de ataque del virus. Sin embargo, en todos los rangos de edad, el tercer pico epidemiológico generó un incremento notable.

Es importante destacar, que, pese a que el tercer pico epidemiológico ha sido el más agresivo, en las edades de 70 y más años, el número de casos confirmados no fue superior al del segundo

pico. Lo anterior puede deberse muy probablemente a que, a pesar de ya contar con una reapertura económica total desde hace meses atrás, esta población ya cuenta con la inmunidad a través de la vacunación contra el COVID-19, generando una menor tasa de ataque a esta población. Caso contrario sucedió con las demás edades, que pese a iniciar posteriormente la vacunación o no tener acceso aún, aumentaron considerablemente el número de contagios.

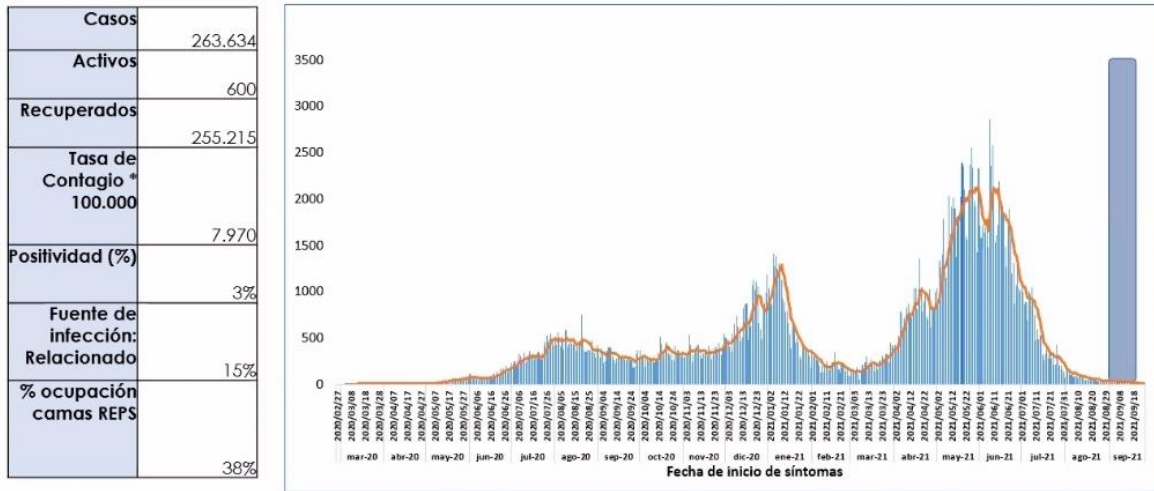
Gráfica 06. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Colombia



Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

Gráfica 07. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Departamento de Cundinamarca

Casos según FIS, Cundinamarca



Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

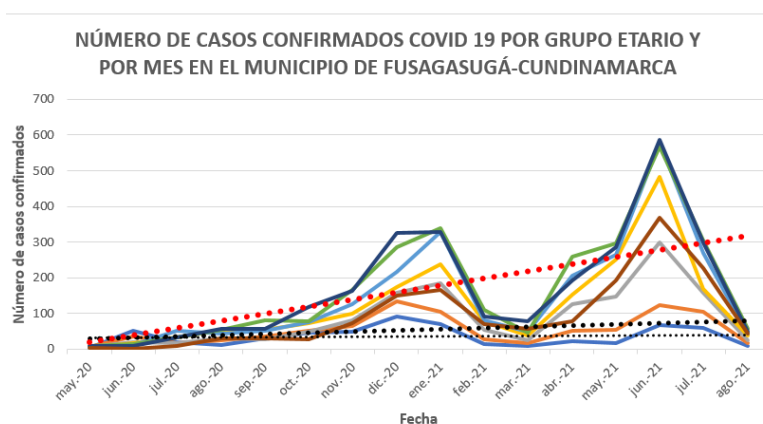
Como se puede observar en las gráficas 06 y 07 para Cundinamarca el comportamiento epidemiológico del virus, común a todos los grupos, coinciden con los picos epidemiológicamente vividos a nivel Nacional. Es importante resaltar, que los meses en que menos casos se confirmaron, se anteceden de periodos con restricciones gubernamentales estrictos como toques de queda, pico y cédula, restricción de la circulación a menores de edad, trabajo en casa, estudio virtual en todos sus niveles, entre otras medidas que, de acuerdo con los resultados obtenidos, si generan un impacto positivo en el control de la transmisión del virus. Sin embargo, con la última reapertura de la economía hacia los meses de febrero y marzo, el impacto en el aumento del número de casos confirmados es notable, evidenciando que para el caso de las personas de 70 y más años de edad (quienes ya se encuentran vacunados en su gran mayoría con esquema completo) el impacto en el número de casos para los meses de abril y mayo, esta con tendencia a

la baja, mientras que el resto de edades muestran un notable incremento. Lo anterior respalda la teoría de que la vacunación es la estrategia más adecuada para el control de la pandemia aunado a las medidas preventivas para evitar la transmisión del virus.

Para el caso del tercer pico epidemiológico vivido en el mes de junio, no hubo ninguna medida restrictiva, ni estuvo precedido de las mismas; las edades con mayor riesgo, es decir las personas de 70 y más años de edad, objeto del presente estudio, contaban con su esquema completo de vacunación en gran porcentaje, para el caso de las personas de 80 y más años del 93% y para el caso de 70 a 79 años de edad del 90%, respecto a las primeras dosis administradas, por lo tanto es evidente para este grupo poblacional que los casos de contagio durante el tercer pico fueron menores a los segundo pico epidemiológico vivido en diciembre 2020-enero 2021.

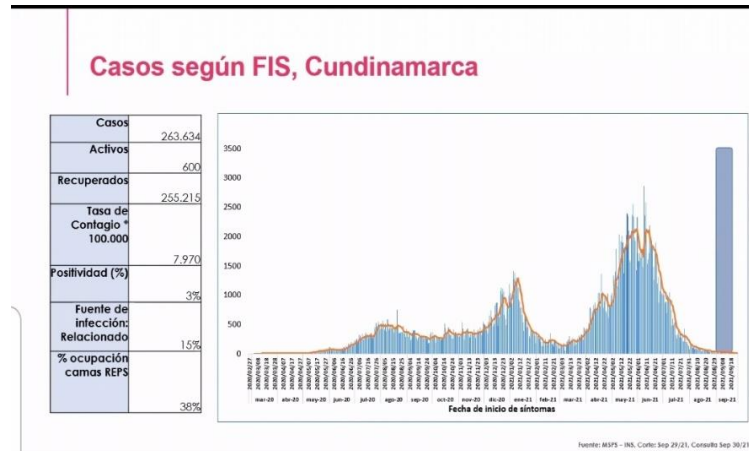
Comparativo comportamiento casos confirmados por COVID-19 en Colombia-Cundinamarca-Fusagasugá

Gráfica 5. Número de casos confirmados con COVID-19 por grupo etario y por mes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca



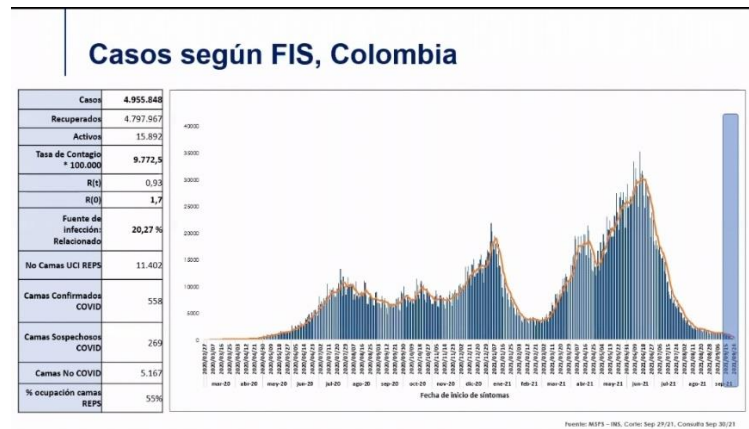
Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

Gráfica 07. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Departamento de Cundinamarca



Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

Gráfica 06. Comportamiento casos de COVID-19 según FIS – Colombia



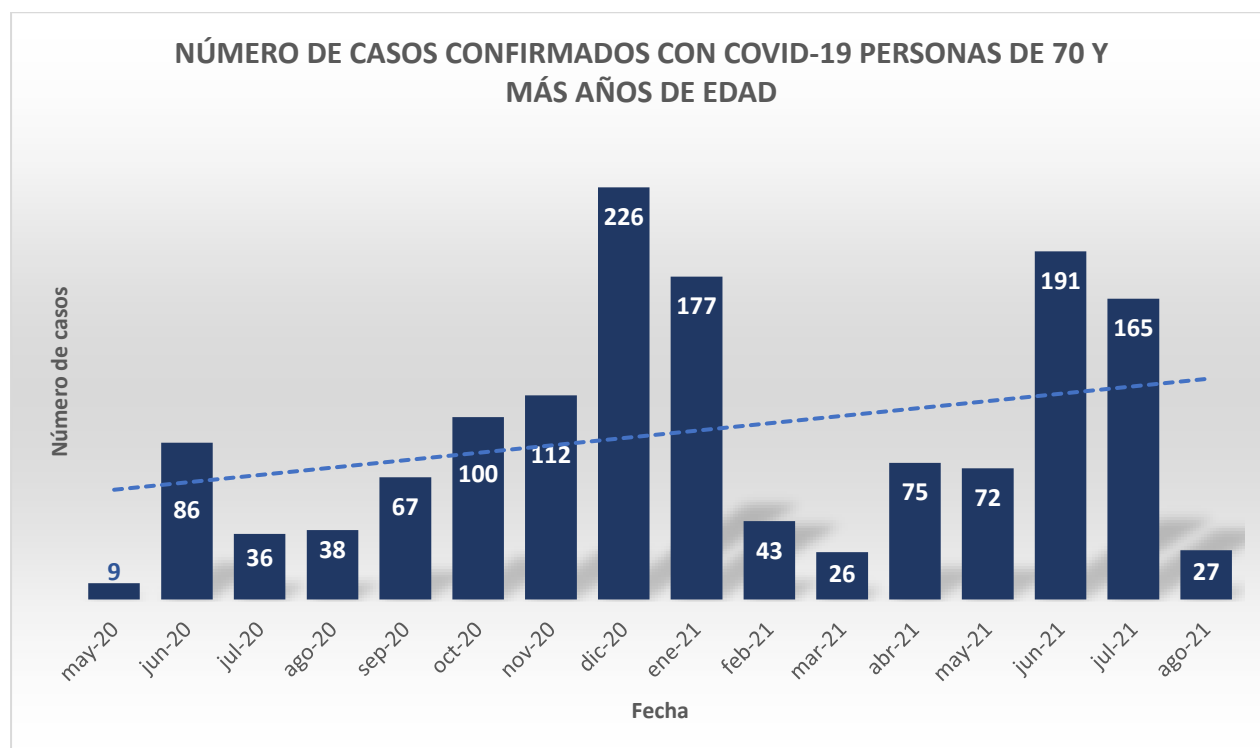
Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

De acuerdo con el comparativo anterior, se puede evidenciar en las gráficas 05, 06 y 07, que el comportamiento de los casos positivos para COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá, fue similar al presentado en el Departamento de Cundinamarca y al del Nivel Nacional, siendo Fusagasugá la segunda ciudad con mayor población en el Departamento después del Municipio de Soacha. Lo anterior genera confiabilidad, al permitir al Municipio de Fusagasugá ser un referente

para el análisis del impacto de la vacunación contra el COVID-19 en la población objeto del presente estudio, que para el caso concreto son las personas de 70 y más años de edad.

6.2.2 Número de casos confirmados con COVID-19 en el grupo etario de 70 y más años de edad, en el Municipio de Fusagasugá desde al inicio de la pandemia a mayo de 2021

Gráfica 08. Número de casos confirmados con COVID-19 en personas de 70 y más años de edad



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

Tabla 04. Número de casos confirmados con COVID-19 en personas de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá por mes

MES-AÑO	NÚMERO DE CASOS CONFIRMADOS
may-20	9
jun-20	86

jul-20	36
ago-20	38
sep-20	67
oct-20	100
nov-20	112
dic-20	226
ene-21	177
feb-21	43
mar-21	26
abr-21	75
may-21	72
jun-21	191
jul-21	165
ago-21	27
SIN DATO	231

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

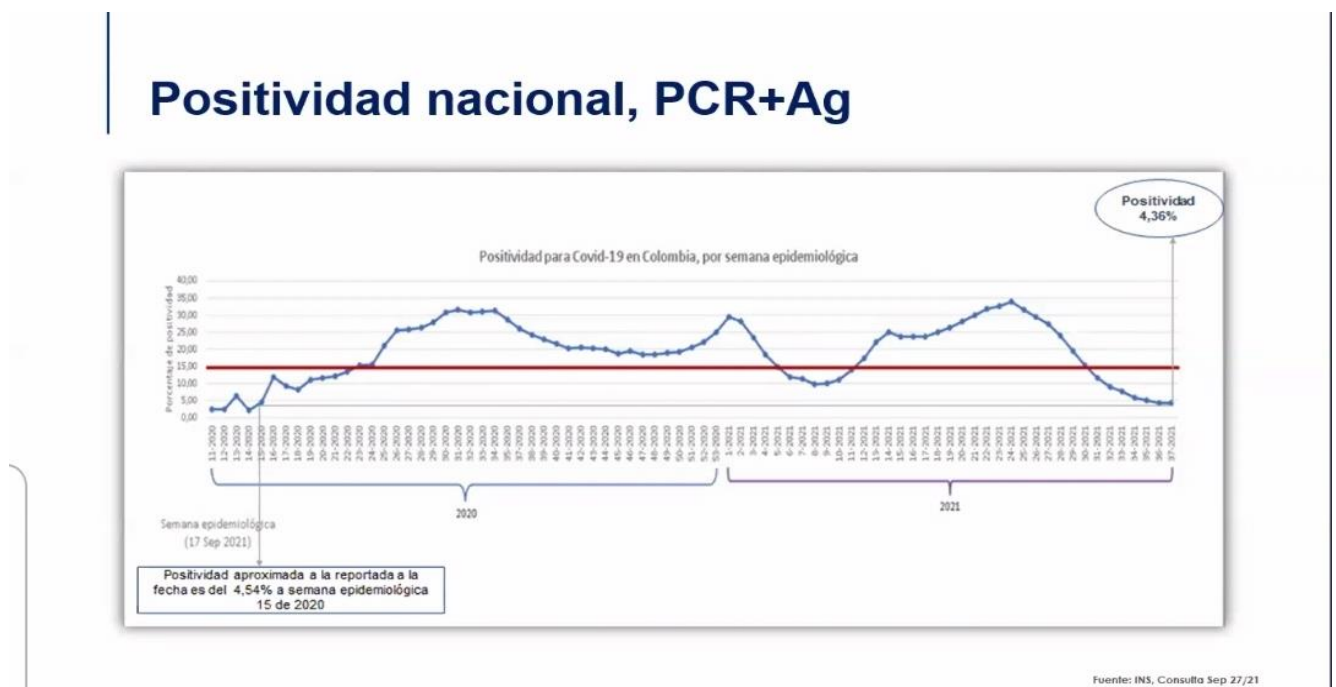
De acuerdo con el análisis de la base de datos oficial de casos confirmados de la Secretaría de Salud del Municipio de Fusagasugá, registrados en la gráfica 08 y tabla 04, los primeros casos de COVID-19 en esta población se confirmaron en el mes de mayo del año 2020, presentando el mayor número en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2020 y enero, junio y julio del año 2021, siendo lo anterior coherente con los picos epidemiológicos del País.

A través de la gráfica 08, se puede observar que el número de casos confirmados para COVID-19, específicamente en la población de 70 y más años, registró sus picos más altos en los meses de diciembre 2020 y enero 2021. Lo anterior relacionado muy probablemente con la reapertura económica gradual del mes de octubre-noviembre, aunado a las fiestas familiares del mes de diciembre, que generaron impacto negativo reflejado en el mes de enero, mes en que nuevamente se restringió en el Municipio la movilidad a través de toque de queda permanente hasta el día 29 de enero, continuando con otras restricciones de toque de queda después de las 8pm, 10pm o 12am, lo que se refleja positivamente en las estadísticas del mes de febrero y

marzo, con la reducción de casos. Para el mes de abril y mayo pese a contar con la reapertura económica desde el mes de marzo, se mantuvo bajo el número de contagios, evidenciando así un probable impacto positivo de la vacunación (como ya se describió anteriormente) en esta población. Para los meses de junio y julio el incremento de casos confirmados fue notable, sin embargo, no supera el presentado en el mes de diciembre del año 2020.

Es importante resaltar, que durante el año 2020 y 2021, las medidas restrictivas para prevenir la transmisión del COVID-19, cobijaron inicialmente a esta población por ser la de mayor riesgo de acuerdo con los múltiples estudios realizados en otros Países. Es así como con las reaperturas económicas parciales se fue incrementando el número de casos, hasta llegar a la reapertura total una vez se dispuso de los biológicos en el País contra el COVID-19 (febrero del año 2021) y con ello la inmunidad, que muy probablemente es la razón por la cual, en el último pico, el número de casos no excedió el presentado en el 2do pico epidemiológico.

Gráfica 09. Positividad para COVID-19 en Colombia PCR+Ag



Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

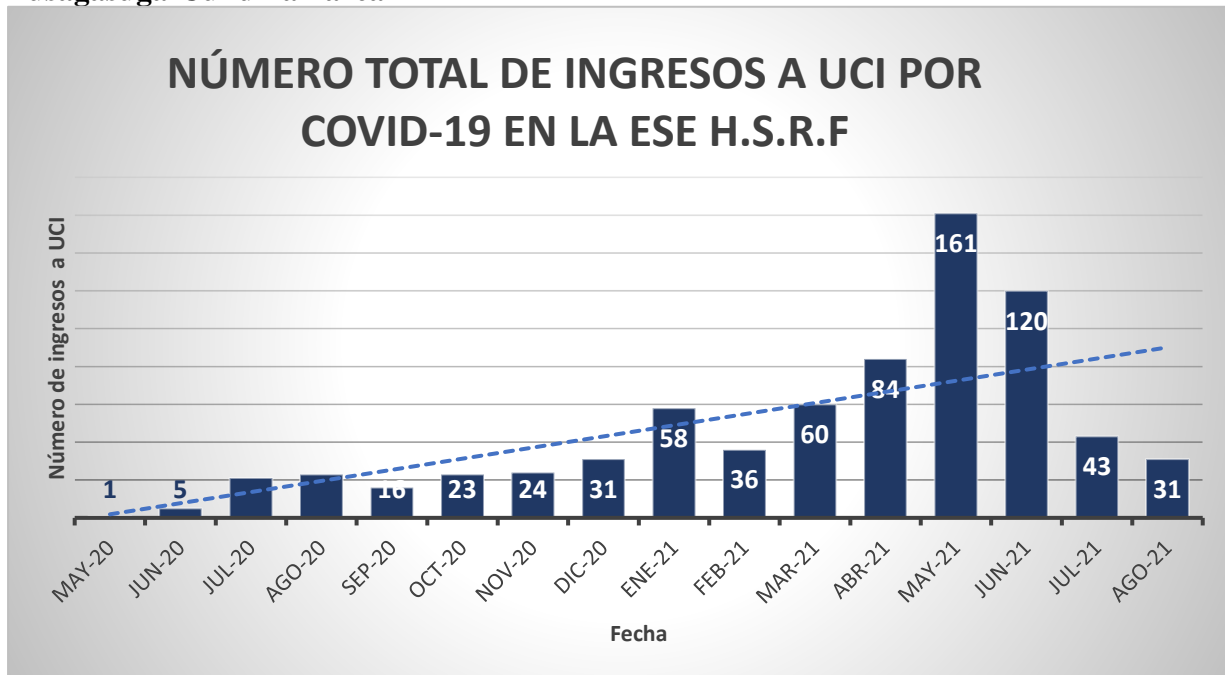
En la gráfica 09 se evidencia la curva de positividad donde se evidencian los 3 picos epidemiológicos, llegando en el mes de agosto y septiembre de 2021 a un descenso significativo, sin antecederse de medidas restrictivas de aislamiento. Lo anterior lleva a pensar, que la estrategia de vacunación masiva aunada a una cultura de autocuidado: lavado de manos permanente, uso del tapabocas y distanciamiento social, son los aliados perfectos para controlar el virus y permitieron en el tercer pico epidemiológico llegar un mejor control especialmente en la población de 70 y más años, que fueron los primeros en acceder a sus esquemas completos, como se evidencia en el presente estudio. Sin embargo, los resultados deben compararse con el número de pruebas aplicadas para no generar sesgos.

6.2.3 Número total de personas hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

La ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, cabecera de la Región Salud Sur del Departamento de Cundinamarca, ha registrado desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto del 2021, un total de 717 ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo diagnosticados con COVID-19, de acuerdo con la información generada por Sistemas de Información de esta Institución a través de la plataforma DINÁMICA GENRECIAL (2021). Conforme avanzó la pandemia, la dinámica de la Institución fue proactiva, pasando de ofertar 4 camas de Unidad de Cuidado Intensivo y 2 camas de cuidado intermedio, a ofertar 38 camas UCI y 6 camas de cuidado intermedio. Lo anterior permitió dar una cobertura no solo para el Municipio de Fusagasugá, sino que quedó a disposición del Centro Regulator de Urgencias y Emergencias de Cundinamarca (CRUE) la asignación de dichas camas de acuerdo con la necesidad del Departamento y del País.

El sistema de información implementado en la ESE es DINÁMICA GERENCIAL, del cual se extrajo la información correspondiente a las personas hospitalizadas en las Unidades de Cuidado Intensivo con Diagnóstico de COVID-19, arrojando los resultados que a continuación se presentan.

Gráfica 10. Número de ingresos a UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá-Cundinamarca



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Tabla 05. Número de ingresos a UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá con Diagnóstico de COVID-19 por mes

FECHA	NÚMERO DE INGRESOS A UCI POR COVID-19
mar-20	4
abr-20	4
may-20	1
jun-20	5
jul-20	21
ago-20	23
sep-20	16
oct-20	23
nov-20	24

dic-20	31
ene-21	58
feb-21	36
mar-21	60
abr-21	84
may-21	161
jun-21	120
jul-21	43
ago-21	31

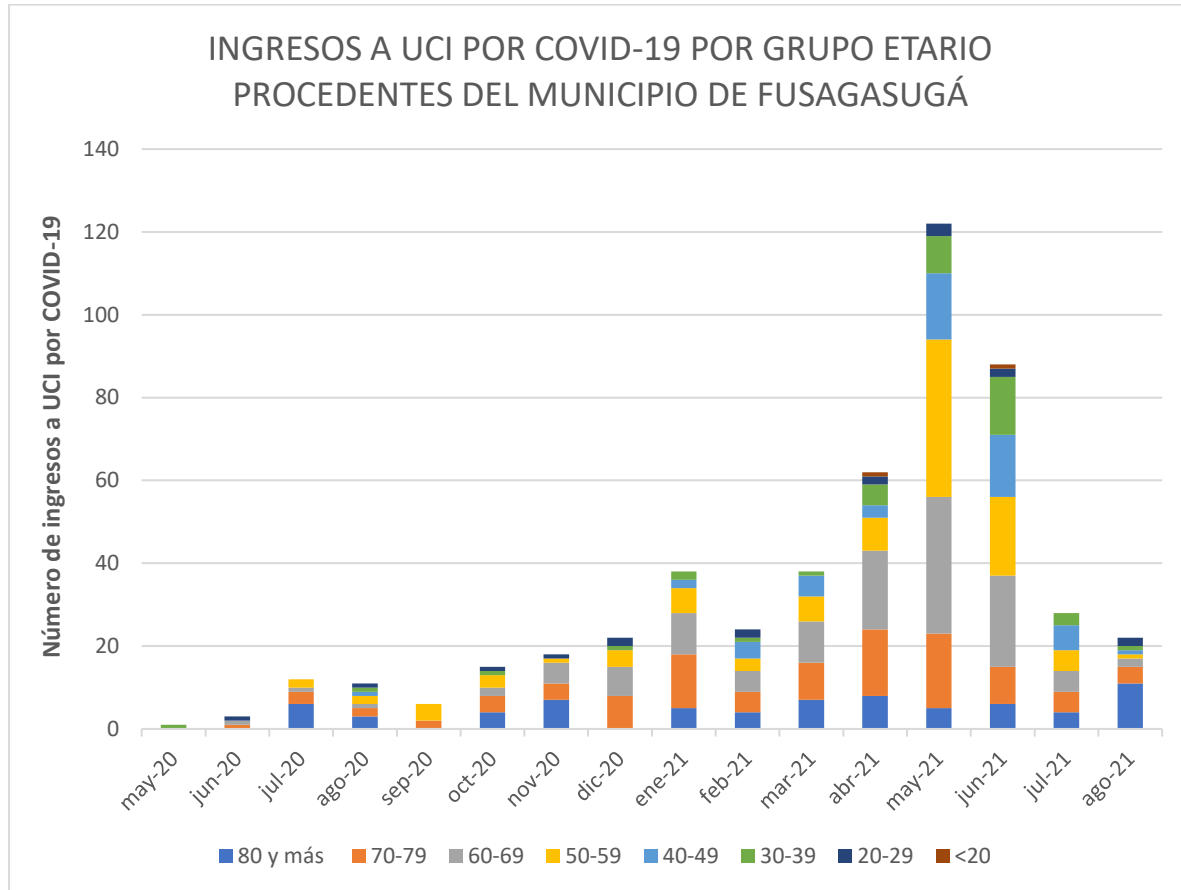
Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Como se registra en la gráfica 10 y en la tabla 05, el aumento de ingresos a la UCI con diagnóstico de COVID-19 mes a mes ha sido progresivo, la tendencia es clara, siendo directamente proporcional el aumento de casos con el paso del tiempo, pasando de 4 ingresos en el mes de marzo del año 2020 a 161 ingresos en el mes de mayo, siendo éste el mes con mayor número de ingresos, seguido por junio de 2021 con 120 ingresos. De acuerdo con las experiencias vividas por otros países que adquirieron el virus antes que Colombia, era de esperarse lo sucedido hasta el momento, dando tiempo a nuestro sistema de salud para preparar la atención intramural masiva de alta complejidad. Una fácil transmisibilidad del virus, aunado a falta de cultura ciudadana en el autocuidado frente al mismo y al acceso de la vacuna contra el COVID-19, hizo que los contagios y con ellos las complicaciones de salud fueran inevitables.

6.2.4 Comparativo por grupo etario del total de personas procedentes de Fusagasugá hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Para poder realizar el análisis del impacto de la vacunación en la población de 70 y más años del Municipio de Fusagasugá, respecto a los ingresos a UCI, fue necesario determinar la procedencia de los usuarios, ya que la ESE es centro de remisión. Una vez filtrada la información, se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica 11. Ingresos a UCI por COVID-19 por grupo etario procedentes del Municipio de Fusagasugá



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Tabla 06. Ingresos a UCI por COVID-19 por grupo etario procedentes del Municipio de Fusagasugá

MES-AÑO	80 y más	70-79	60-69	50-59	40-49	30-39	20-29	<20
mar-20	0	1	1	1	0	0	0	0
abr-20	0	2	0	0	0	0	1	0
may-20	0	0	0	0	0	1	0	0
jun-20	0	1	1	0	0	0	1	0
jul-20	6	3	1	2	0	0	0	0
ago-20	3	2	1	2	1	1	1	0
sep-20	0	2	0	4	0	0	0	0
oct-20	4	4	2	3	0	1	1	0

nov-20	7	4	5	1	0	0	1	0
dic-20	0	8	7	4	0	1	2	0
ene-21	5	13	10	6	2	2	0	0
feb-21	4	5	5	3	4	1	2	0
mar-21	7	9	10	6	5	1	0	0
abr-21	8	16	19	8	3	5	2	1
may-21	5	18	33	38	16	9	3	0
jun-21	6	9	22	19	15	14	2	1
jul-21	4	5	5	5	6	3	0	0
ago-21	11	4	2	1	1	1	2	0

Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

En la gráfica 11 y tabla 05, se detalla por grupo etario el número de ingresos a la Unidad de Cuidados Intensivos, desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto del 2021. Para el análisis de los datos, fue necesario separar del total de ingresos registrados a UCI por COVID-19, aquellos procedentes de otros Municipios, con el fin de no generar un sesgo en los resultados. Es así como de 717 ingresos en total, 516 son procedentes del Municipio de Fusagasugá.

Es importante resaltar que a pesar de que las complicaciones en salud por COVID-19 se relacionan con las edades más avanzadas, al analizar cada década de la vida se puede observar que mientras las personas de 80 y más años de edad se han mantenido por debajo de los once (11) ingresos a UCI mes a mes siendo el máximo registro en el mes de agosto 2021, al igual que las personas entre 70-79 años de edad cuyo máximo número de ingresos se reconoció con 18 casos para el mes de mayo, el resto de décadas, que registraban cero o un ingreso a UCI mes a mes, se incrementó en los meses de abril, mayo y junio del año 2021, coincidiendo con el tercer pico de la pandemia. La reapertura económica y el acceso aún limitado a la vacunación contra el COVID-19 para estas personas en el periodo estudiado, muy probablemente son la causa del aumento, aunado a la falta de cultura ciudadana para el autocuidado; caso contrario ocurrió con las personas de 70 y más años de edad, a quienes desde el mes de febrero se les inició su esquema de vacunación

contra el COVID-19, y para el tercer pico epidemiológico no se observa un aumento considerable en los ingresos respecto a las demás décadas de la vida.

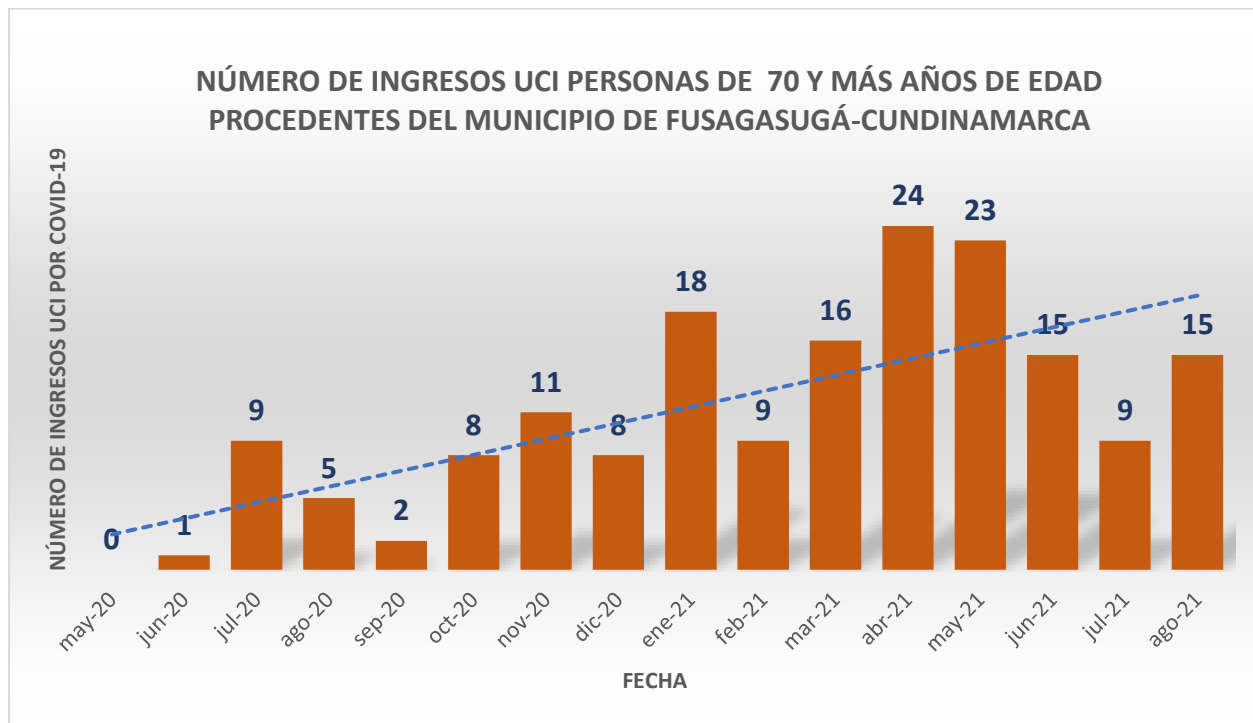
En general, todos los grupos de edad aumentaron los ingresos a UCI durante el tercer pico de la pandemia, reflejado en los meses de mayo y junio, a excepción de las personas mayores de 80 años que en estos meses solo presentaron en total 11 ingresos, sin embargo causa curiosidad que para el mes de agosto esta población incrementa dichos ingresos a 11 en un solo mes.

Para el caso de la población de 70 a 79 años de edad, el comportamiento, aunque fue hacia el incremento en los meses de mayo y junio del 2021, acorde con el pico epidemiológico, la cifra no es escandalosa, al tener un máximo de 18 ingresos en el mes de mayo 2021, siendo junio, julio y agosto una cifra mucho menor, con 9, 5 y 4 casos respectivamente. Es importante destacar, que el tercer pico epidemiológico fue el que mayor uso de camas UCI requirió a nivel Nacional, con un incremento en las complicaciones en salud en todas las décadas de la vida, especialmente las económicamente activas, sin embargo, al analizar los ingresos en las personas de 70 y más años de edad no es representativa, frente al total de ingresos a UCI, siendo las personas de 50 a 69 años de edad los más afectados.

Lo anterior da un aliciente, ya que pese a tener una reactivación económica total, el impacto positivo en el control de las complicaciones de salud para las personas de 70 y más años de edad empieza a evidenciarse, evitando así la necesidad de hacer uso de servicios de UCI y reduciendo la probabilidad de muerte por el virus.

6.2.5 Número de personas procedentes del Municipio de Fusagasugá, con 70 y más años de edad, hospitalizadas en UCI por COVID-19 en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá.

Gráfica 12. Número de ingresos UCI personas de 70 y más años de edad procedentes del Municipio de Fusagasugá por mes



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Tabla 07. Número de ingresos a UCI de personas de 70 y más años de edad procedentes del Municipio de Fusagasugá por mes

FECHA	NÚMERO DE INGRESOS UCI PERSONAS DE 70 Y MÁS AÑOS DE EDAD
mar-20	1
abr-20	2
may-20	0
jun-20	1
jul-20	9
ago-20	5
sep-20	2
oct-20	8
nov-20	11
dic-20	8

ene-21	18
feb-21	9
mar-21	16
abr-21	24
may-21	23
jun-21	15
jul-21	9
ago-21	15

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

De acuerdo con la gráfica 12 y la tabla 06, se pueden observar los ingresos a UCI del grupo poblacional correspondiente a las personas de 70 y más años de edad que residen en el Municipio de Fusagasugá con diagnóstico de COVID-19. A pesar de que la tendencia es al aumento de ingresos, es importante tener en cuenta los 3 picos epidemiológicos que se han presentado en nuestro país y que coinciden con lo registrado en la gráfica, siendo el de abril el más fuerte, con disminución de 1 ingreso para el mes de mayo; sin embargo el número se mantiene en el promedio (siendo en promedio 9 los ingresos a UCI mensuales), evidenciando que a pesar de la reapertura económica total y la agresividad del virus en el último pico epidemiológico, es muy probable que al ya tener sus esquemas de vacunación contra el COVID-19 completos o iniciados, el impacto del virus es menor en esta población, al evitar las complicaciones en salud y los ingresos a UCI.

Tras lo anterior se evidencia, que de los 516 ingresos UCI con diagnóstico de COVID-19, procedentes del Municipio de Fusagasugá, 176 corresponden a ingresos de personas de 70 y más años de edad, representando el 34.1% de los ingresos totales.

Tabla 08. *Ingresos a UCI procedentes del Municipio de Fusagasugá vs vacunados contra el COVID-19 de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá con corte al 31 de agosto*

INGRESOS A LA UCI DE LA ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE FUSAGASUGÁ, CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 POR GRUPO DE EDAD CON CORTE A 31 DE AGOSTO 2021									
GRUPO DE EDAD	NÚMERO DE PERSONAS CON UNA SOLA DOSIS	NÚMERO DE PERSONAS CON DOS DOSIS	NO VACUNADOS	TOTAL INGRESOS UCI	PORCENTAJE VACUNADOS CON UNA DOSIS	PORCENTAJE VACUNADOS CON DOS DOSIS	PORCENTAJE NO VACUNADO	NÚMERO DE CASOS CON ESQUEMA DE VACUNACIÓN COMPLETO E INGRESO A UCI DESPUÉS DE 15 DÍAS DE LA ÚLTIMA DOSIS	% CASOS CON ESQUEMA COMPLETO E INGRESO A UCI DESPUÉS DE 15 DÍAS DE LA ÚLTIMA DOSIS
<20	0	0	2	2	0.0	0.0	100.0		
21-29	1	0	17	18	5.6	0.0	94.4		
30-39	0	0	40	40	0.0	0.0	100.0		
40-49	0	0	53	53	0.0	0.0	100.0		
50-59	1	0	102	103	1.0	0.0	99.0		
60-69	12	2	110	124	9.7	1.6	88.7		
70-79	20	10	76	106	18.9	9.4	71.7	6	6%
80 y más años	3	24	43	70	4.3	34.3	61.4	17	24%

Fuente: creación propia-registros diarios de vacunación Municipio de Fusagasugá

Una vez recolectada y analizada la información con corte al 31 de agosto del 2021, se procede a verificar contra Registro Diarios de vacunación contra el COVID-19 uno a uno de los ingresos a UCI con diagnóstico de COVID-19, con el objetivo de verificar si se encontraban o no vacunados y cuántos de ellos con esquemas completos (para el momento 2 dosis). Es así como se puede observar que entre las personas que ingresaron a UCI entre las edades de <20 y los 59 años de edad, **ninguno** tuvo un esquema de vacunación completo, representando el 72% con 216 casos del total de ingresos a UCI y solo 2 personas ya habían recibido de a una dosis.

Para el caso de las personas entre los 60 y 69 años de edad que ingresaron a UCI con diagnóstico de COVID-19, del total de 124 casos, solo 2 tenían el esquema completo,

representando el **1.6%** sobre el total y 12 personas con una sola dosis del biológico, representando el 9.7% del total de ingresos en esta edad.

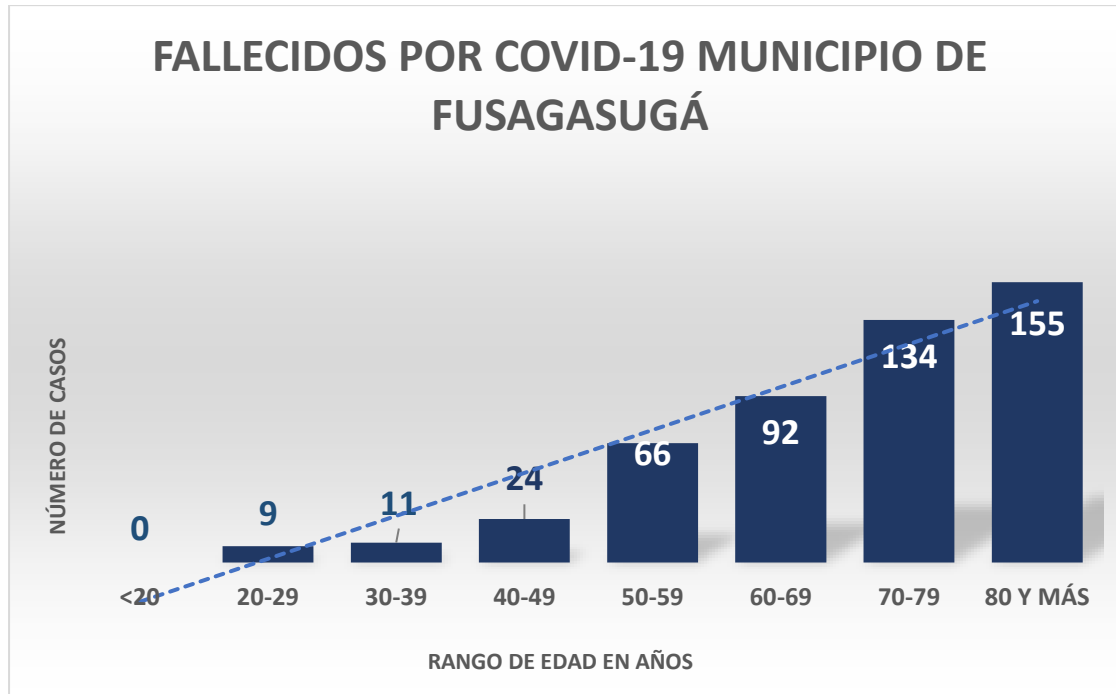
Respecto a las personas de 70 a 79 años de edad, se presentó un total de 106 ingresos a UCI por el mismo diagnóstico ya mencionado, de los cuales 10 contaban con el esquema completo de vacunación representando el **9.4%** y 20 con una sola dosis siendo el 18.9%. Del total de esquemas completos, 6 de ellos presentaron inicio de síntomas de COVID-19 después de los 15 días de administrada la segunda dosis del biológico, quedando finalmente que el **6%** del total de ingresos a UCI en este grupo de edad, ya se encontraban inmunizados.

Finalmente, en las personas de 80 y más años de edad que ingresaron a la UCI con diagnóstico de COVID-19, se encontraron 24 personas con esquema completo respecto a los 70 casos totales de ingreso, representando el **34.3%** del total, mientras que solo 3 de los 70 tenían una sola dosis. Del total de esquemas completos, 17 de ellos presentaron inicio de síntomas de COVID-19 después de los 15 días de administrada la segunda dosis del biológico, quedando finalmente que el **24%** del total de ingresos a UCI en este grupo de edad, ya se encontraban inmunizados.

Tras lo anterior, puede evidenciarse que del total de casos de ingreso a UCI con diagnóstico de COVID-19, representado en 516 casos, solo 36 personas tenían su esquema de vacunación completo, es decir el **6.9%** de ellos. Adicionalmente se observa, que para la población objeto del presente estudio (personas de 70 y más años), a mayor edad, se aumentan los ingresos a UCI con esquemas de vacunación contra el COVID-19 completos (para la fecha de corte del estudio dos dosis) y presentan un inicio de síntomas después de los 15 días de administrada la segunda dosis del biológico. Por lo tanto, es más probable que la eficacia de la vacuna en personas de 70 y más años, se disminuya en la medida en que la edad aumenta.

6.3 Número de personas fallecidas a causa del COVID-19

Gráfica 13. Fallecidos por COVID-19 Municipio de Fusagasugá



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

Tabla 09. Fallecidos por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá

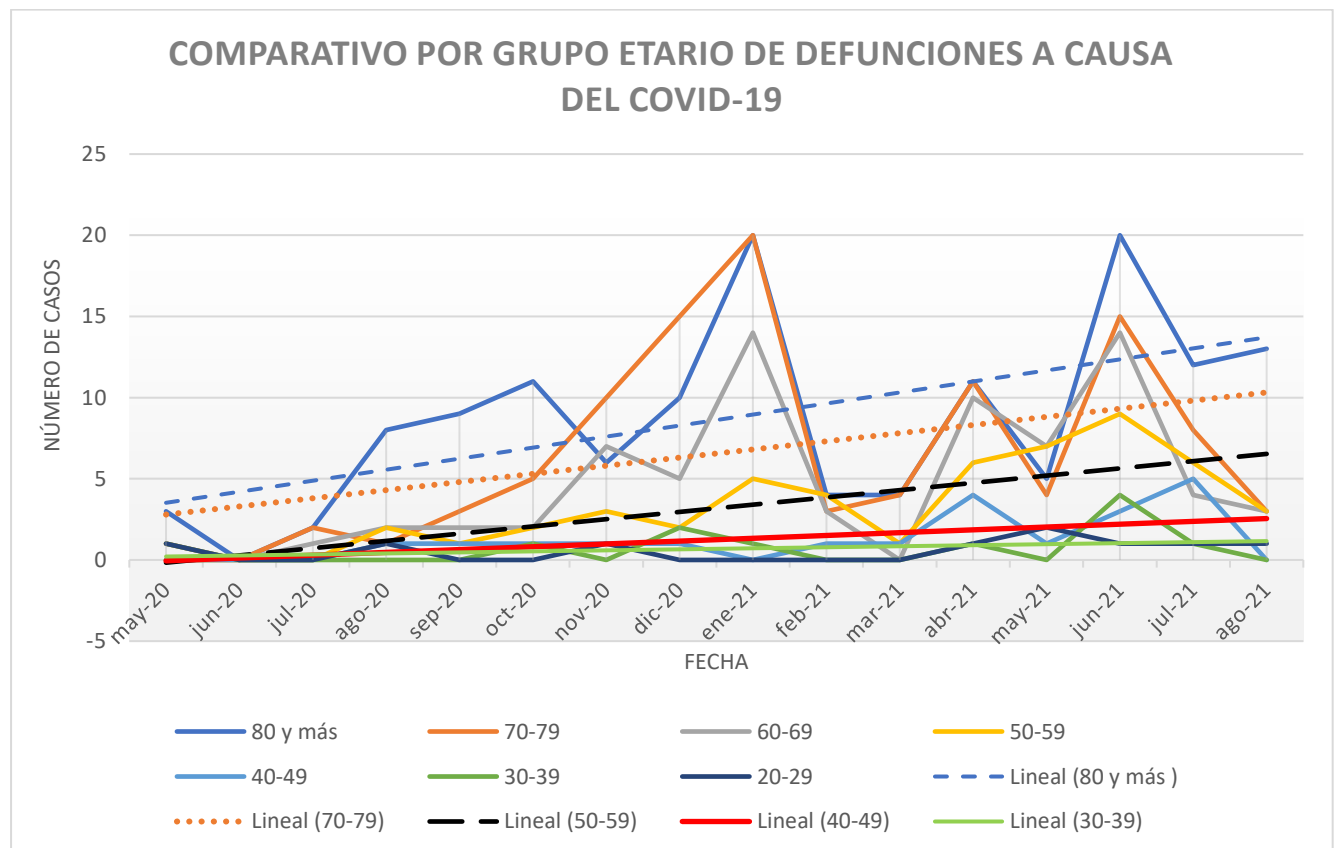
RANGO DE EDAD	NÚMERO DE FALLECIDOS POR COVID-19
<20	0
20-29	9
30-39	11
40-49	24
50-59	66
60-69	92
70-79	134
80 Y MÁS	155
TOTAL	491

Fuente: Creación propia a partir de la base de datos pacientes confirmados con COVID-19 Secretaría de Salud Municipio de Fusagasugá

De acuerdo con el reporte de decesos a causa del COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá, se tiene con corte al 31 de agosto del 2021, un total de 491 defunciones. En la gráfica 13 se puede evidenciar por cada década de la vida el número de decesos, siendo evidente tanto en la gráfica como en la tabla 09, que a mayor edad, mayor número de decesos se presenta, siendo lo anterior coherente con la literatura, al ser las personas de la tercera edad los que presentan mayor mortalidad respecto al virus.

6.3.1 Comparativo por grupo etario del total de personas fallecidas por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá

Gráfica 14. Comparativo por grupo etario de defunciones a causa del COVID-19



Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL
ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Tabla 10. Comparativo por grupo etario de defunciones a causa del COVID-19

MES-AÑO	80 y más	70-79	60-69	50-59	40-49	30-39	20-29
mar-20	0	0	0	0	0	0	0
abr-20	0	0	0	0	0	0	0
may-20	3	1	0	0	0	1	1
jun-20	0	0	0	0	0	0	0
jul-20	2	2	1	0	0	0	0
ago-20	8	1	2	2	1	0	1
sep-20	9	3	2	1	1	0	0
oct-20	11	5	2	2	1	1	0
nov-20	6	10	7	3	1	0	1
dic-20	10	15	5	2	1	2	0
ene-21	20	20	14	5	0	1	0
feb-21	4	3	3	4	1	0	0
mar-21	4	4	0	1	1	0	0
abr-21	11	11	10	6	4	1	1
may-21	5	4	7	7	1	0	2
jun-21	20	15	14	9	3	4	1
jul-21	12	8	4	6	5	1	1
ago-21	13	3	3	3	0	0	1

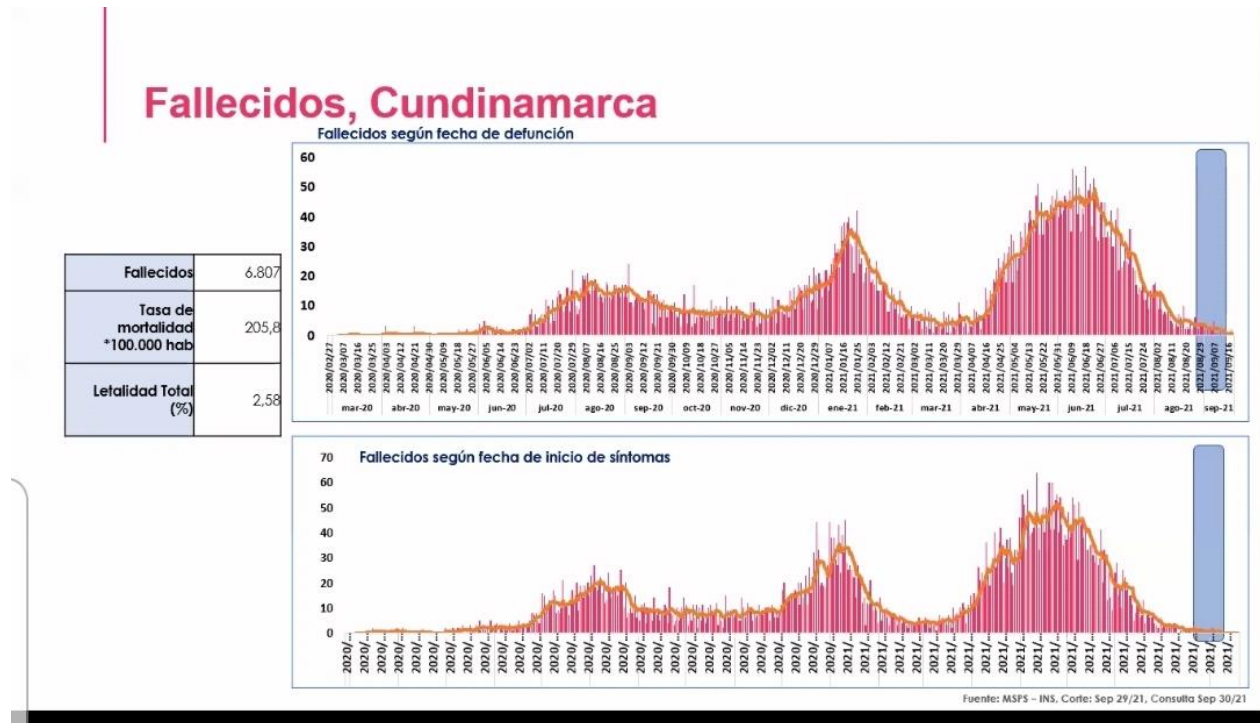
Fuente: Creación propia a partir de la base de datos del Sistema de Información DINÁMICA GERENCIAL
ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá

Complementando lo anterior, en la gráfica número 14, tabla 10, se puede observar el comparativo por cada década de la vida y la tendencia de letalidad del virus en ellos. Al analizar la gráfica se puede evidenciar que a pesar de que las personas de 70 y más años son las de mayor riesgo, en los tres picos la mortalidad ha sido en promedio similar, especialmente en el presentado en dic-ene 2021 y jun-jul 2021, siendo incluso menor en el tercer pico para las personas entre los 70 y los 79 años. Respecto a la década entre los 60 y 69 años, similar a la de los 70, la mortalidad se mantuvo en el promedio presentado en el 2do pico epidemiológico. Para el caso de las

personas de 50 años en adelante, la mortalidad si fue mayor en el tercer pico. Muy probablemente debido a que son las personas que en su momento aún no tenían acceso a la vacunación contra el COVID-19, por lo tanto la cobertura de vacunación en esta población no genera impacto con corte 31 de agosto de 2021, pero permite generar el comparativo respecto a las personas que con cobertura de esquema completo por encima de 90%, como es el caso de las personas de 70 y más años de edad, y más teniendo en cuenta que para el tercer pico epidemiológico ya no había uso de medidas restrictivas obligatorias, la apertura económica fue total, y solo aplicaron las medidas de autocuidado generales como uso del tapabocas, distanciamiento social, lavado de manos y evitar aglomeraciones.

Por otro lado es preocupante el incremento de decesos en edades tempranas y medias, siendo un aliciente ver el control de la mortalidad, en las personas que ya accedieron a su esquema de vacunación contra el COVID-19, para el caso concreto personas de 70 y más años de edad, que pese a mantener en promedio las mismas cifras de mortalidad o incluso por debajo a la presentada en el segundo pico epidemiológico, es importante contextualizar que para el tercer pico ya había una nueva normalidad, con una reapertura económica total.

Gráfica 15. Fallecidos a causa del COVID-19 en el Departamento de Cundinamarca



Fuente: Mesa territorial de vacunación – 30 de septiembre de 2021 – Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia

Al analizar la gráfica 15, se evidencia la coherencia en las fechas que presentaron mayor número de decesos y los tres picos epidemiológicos vividos a nivel Nacional, mostrando mayor letalidad por el virus, el tercer pico por COVID-19. Al realizar el comparativo de dicho comportamiento con el presentado en el Municipio de Fusagasugá se obtiene lo siguiente:

Se puede evidenciar al comparar las gráficas 14 y 15, que el comportamiento de defunciones a causa del virus del COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá fue similar al presentado a nivel del Departamento de Cundinamarca, que al igual que con los casos confirmados, permite ser un referente para analizar el efecto de la vacunación en la población objeto del presente estudio.

Tabla 11. Número de defunciones por COVID-19 vs vacunados contra el COVID-19 en la población de 70 y más años de edad del Municipio de Fusagasugá

NÚMERO DE DEFUNCIONES A CAUSA DEL COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ, POBLACIÓN DE 70 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON CORTE AL 31 DE AGOSTO DE 2021									
GRUPO DE EDAD	NÚMERO DE PERSONAS CON UNA SOLA DOSIS	NÚMERO DE PERSONAS CON DOS DOSIS	NO VACUNADOS	TOTAL DEFUNCIONES	PORCENTAJE VACUNADO CON UNA DOSIS	PORCENTAJE VACUNADO CON DOS DOSIS	PORCENTAJE NO VACUNADO	NÚMERO DE CASOS CON ESQUEMA DE VACUNACIÓN COMPLETO E INICIO DE SÍNTOMAS DESPUÉS DE 15 DÍAS DE LA ÚLTIMA DOSIS	% CASOS CON ESQUEMA COMPLETO E INICIO DE SÍNTOMAS DESPUÉS DE 15 DÍAS DE LA ÚLTIMA DOSIS
70-79	15	5	112	132	11%	4%	85%	3	2%
80 y más años	11	34	108	153	7%	22%	71%	26	17%

Fuente: creación propia a partir de la base de datos de casos confirmados para COVID-19 y registros diarios de vacunación del Municipio de Fusagasugá con corte al 31/08/2021

Teniendo en cuenta que la población objeto del presente estudio son las personas de 70 y más años de edad, se procedió a realizar la verificación una a una de las personas reportadas en la base de datos de la SSM como fallecidas, cruzando dichos datos con el registro diario de vacunación contra el COVID-19. Tras lo anterior, se evidenció que del total de las 132 defunciones presentadas en las personas entre los 70-79 años edad, solo cinco (5) tenían su esquema de vacunación completo, y de esas solo tres (3) iniciaron síntomas después de 15 días de aplicada la segunda dosis del biológico, quedando finalmente que tan solo el **2%** del total de las 132 defunciones, tenían su esquema de vacunación completo.

Para el caso de la población de 80 y más años de edad, del total de 153 defunciones, 34 tenían su esquema de vacunación completo, y de ellas 26 presentaron síntomas después de los 15 días de

administrada la segunda dosis del biológico contra el COVID-19, representando así el **17%** del total de fallecidos.

Es evidente, después de realizar los respectivos análisis de datos, que a mayor edad, el riesgo de fallecer aumenta, siendo las personas de 80 y más años de edad quienes presentan mayor mortalidad aún con esquemas de vacunación contra el COVID-19 completos. Por lo tanto, la eficacia de la vacuna para evitar la muerte por este virus, disminuye en la medida en que aumenta la edad, específicamente después de los 70 años.

6.4 Tasa de ataque del virus del COVID-19

Para calcular la tasa de ataque nos basaremos en dos resultados: en primera medida la tasa de ataque general, es decir de acuerdo al total de personas confirmadas con diagnóstico COVID-19 y en segunda instancia la población objeto del presente proyecto, consistente en personas de 70 y más años de edad.

Para el primer caso tenemos la siguiente tasa de ataque:

$$✓ \quad 16.350/160.296*1000= 102$$

**Número de casos con la enfermedad: 16.350 casos*

**Población total expuesta: 160.296 personas*

En el presente estudio se identificó que desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto de 2021, de la población total expuesta al COVID-19 de acuerdo con la proyección del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (2021), está comprendida por 160.296 habitantes del Municipio de Fusagasugá, se presentaron 16.350 casos positivos reportados

con COVID-19 , lo cual implica que en el periodo de tiempo analizado, tras presentar tres picos epidemiológicos en 17 meses, la tasa de ataque fue de 102, queriendo decir que **por cada 1000 habitantes en el Municipio de Fusagasugá 102 de ellos contraen el virus.**

Para el caso concreto de la población de 70 y más años de edad tenemos:

$$✓ \quad 1.681/17.862*1000= 94$$

**Número de casos con la enfermedad en personas de 70 y más años de edad: 1.681*

**Población expuesta de 70 y más años de edad: 17.862*

De igual manera se identificó que desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto de 2021, de la población total de 70 y más años de edad expuesta al COVID-19 comprendida por 17.862 habitantes de acuerdo con la proyección del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (2021), del Municipio de Fusagasugá, se presentaron 1.681 casos positivos reportados con COVID-19 , lo cual implica que en el periodo de tiempo analizado, tras presentar tres picos epidemiológicos en 17 meses, la tasa de ataque fue de 94, queriendo decir que **por cada 1000 habitantes en el Municipio de Fusagasugá de 70 y más años de edad, 94 de ellos contraen el virus.** Siendo ésta, una tasa de ataque menor a la general, por lo tanto, la tasa de ataque con corte al 31 de agosto del año 2021 para la población de 70 y más años de edad está por debajo de la tasa de ataque general en 17.01 casos por cada mil habitantes.

6.5 Tasa de letalidad del COVID-19

6.5.1 Número de muertes por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá /número de casos diagnosticados por COVID-19 en el mismo periodo de tiempo * 1000

$$✓ \quad 491/16.350*1000= 30$$

En el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca fallecieron por causa del virus del COVID-19 desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto 2021, **30 habitantes por cada 1000** infectados con el virus SARS Cov2 COVID-19, es decir 491 fallecidos de 16.350 infectados, con una razón de letalidad del 3%, siendo coherente con el rango Nacional.

6.5.2 Número de muertes por COVID-19 en el Municipio de Fusagasugá correspondiente a la población de 70 y más años de edad/número de casos diagnosticados por COVID-19 en el mismo periodo de tiempo * 1000

$$✓ 289/1681 * 1000 = 172$$

En el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca fallecieron en la población de 70 y más años de edad diagnosticados con COVID-19, desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto 2021, 172 personas por cada 1000 infectados, con una razón de letalidad del 17%, siendo evidentemente más alta en la población de 70 y más años de edad, que en la razón de letalidad general.

1.1. Porcentaje ocupación cama UCI en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá personas de 70 y más años de edad procedentes de Fusagasugá

Teniendo en cuenta el número de ingresos registrados a la UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, desde el inicio de la pandemia hasta el 31 de agosto de 2021, procedentes exclusivamente del Municipio de Fusagasugá fueron 516 ingresos, de los cuales 176 corresponden a personas de 70 y más años de edad, obteniendo el siguiente resultado:

$$✓ 176 * 100 / 516 = 34\%$$

De acuerdo con lo anterior el **34%** de los ingresos a UCI de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá 82021), corresponden a personas de 70 y más años de edad, en el periodo comprendido entre marzo del año 2020 y agosto 31 del año 2021.

Intervalo de confianza ingresos a UCI Municipio de Fusagasugá

Teniendo en cuenta, que lo que busca el presente estudio es determinar el efecto de la vacunación, se genera un intervalo de confianza para los ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo, dado que solo se tuvieron en cuenta los ingresos a la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá. Sin embargo, partiendo del punto que existe otro prestador con oferta cama UCI COVID-19, se hace necesario generar el intervalo de confianza, que permita a partir de la experiencia de la ESE tomado como la muestra, generalizar los datos al Municipio, a través de la siguiente fórmula:

$$\hat{p} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

Teniendo en cuenta que el total de ingresos a UCI en la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá a partir de los 70 años de edad fueron 176 personas, de las cuales 23 contaban con su esquema de vacunación completo e ingreso a UCI pasados 15 días de la administración de la 2da dosis y manejando un nivel de confianza del 95%, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 12. Intervalo de confianza

INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA PROPORCIÓN
--

		Intervalos de confianza	
p [^]	0.13068182	0.0808856	0.1804781
q [^]	0.86931818	8.09%	18.05%
Z	1.96		

Fuente: creación propia

Es así, como el resultado con un nivel de confianza del 95%, genera un intervalo de 8,088556%; 18,047808%, indicando que de la población de 70 y más años vacunada, existe la posibilidad que entre el 8.09% y el 18.05% ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos por complicaciones en salud a causa del SARS Cov2 COVID-19.

7. CONCLUSIONES

Con corte al 31 de agosto del año 2021, en el Municipio de Fusagasugá, se obtuvo para las personas de 80 y más años de edad, una cobertura de vacunación con esquema completo contra el COVID-19 del **103%** respecto a la proyección de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (2021), y para las personas de 70-79 años de edad, del **84%**. Al tener coberturas de vacunación en estas edades, con esquemas completos por encima del 70%, se procedió a realizar la trazabilidad y el análisis final a variables e indicadores del presente proyecto, obteniendo los resultados mencionados en el capítulo 06, donde se logran evidenciar los hallazgos que a continuación se describen.

La tasa de ataque del COVID-19 obtenida con corte a 31 de agosto de 2021 para la población total del Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca es de 102, es decir que, por cada 1000 habitantes del Municipio expuestos al virus, es probable que 102 se infecten. Para el caso de la población objeto del presente estudio, personas de 70 y más años, la tasa de ataque es de 94 casos por cada 1000 habitantes, es decir hay la posibilidad de que se presenten en esta población 94 casos por cada 1000 habitantes. Tras lo anterior el riesgo de adquirir el virus del COVID-19, sigue siendo representativo, pero es menor la tasa de ataque, con corte a agosto 31 del 2021 en la población de 70 y más años (población que ya se encuentra vacunada), que en la población en general. Lo cual puede ser un indicio de que la vacunación con esquemas completos contra el COVID-19, empieza a tener impacto en la reducción de la tasa de ataque para aquellos que se encuentran inmunizados a través de la vacunación, ya que al comparar el segundo con el tercer pico epidemiológico, a pesar de ser éste último el más agresivo a Nivel Nacional, en Fusagasugá

los contagios en esta población, estuvieron por debajo de los registrados en el pico inmediatamente anterior.

La tasa de letalidad por COVID-19 para el Municipio de Fusagasugá- Cundinamarca, con corte al 31 de agosto de 2021 es de 30, indicando que, por cada 1000 personas infectadas con el virus en este Municipio, existe la probabilidad de que 30 de ellas fallezcan. Para el caso específico de la población de 70 y más años, la tasa de letalidad en el periodo antes mencionado es de 172, es decir que por cada 1000 personas de 70 y más años de edad, infectados con COVID-19, es probable que fallezcan 172 a casusa del mismo. Lo anterior permite suponer que respecto a la letalidad general, las personas mayores de 70 años tienen 5 veces mayor probabilidad de fallecer por COVID-19 en Fusagasugá. A pesar de que el número de contagios en las personas de 70 y más años de edad representa solo el 10,28% del total de los contagiados, se puede observar que la letalidad del virus en estas personas es mucho mayor que en el resto de la población. Al verificar si dichas personas se encontraban vacunadas, tan solo el 2% de las personas fallecidas entre los 70 y 79 años de edad, y el 17% en personas de 80 y más años de edad, tenían su esquema de vacunación completo contra el COVID-19. Por lo tanto, las defunciones secundarias al virus del COVID-19, se presentaron en su gran mayoría, en personas no inmunizadas a través de la vacunación. Adicionalmente se observó que la efectividad del biológico con esquema completo en la prevención de la muerte por COVID-19, muy probablemente se reduce en la medida en que la edad aumenta, especialmente después de los 80 años, ratificando a la edad como uno de los principales factores de riesgo frente al COVID-19.

Respecto a los ingresos registrados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de la ESE Hospital San Rafael de Fusagasugá, con diagnóstico COVID-19, en el periodo comprendido entre

el 1ro de marzo de 2020 y el 31 de agosto de 2021, se alcanzaron en total 516 ingresos procedentes de Fusagasugá (para evitar sesgos en el estudio, se excluyeron los casos procedentes de otros Municipios). Tras lo anterior, se concluye que, de los 516 ingresos, 176 correspondieron a personas de 70 y más años, representando el 34% del total de los ingresos a UCI de este grupo de edad. Al revisar por cada década de la vida, se observa un aumento significativo en los ingresos de todos los grupos etarios, especialmente durante los meses de abril, mayo y junio de 2021, dado por el tercer pico epidemiológico de la pandemia. Llama la atención el incremento de complicaciones en salud, en las personas entre los 39 y 60 años de edad, personas que con corte al 31 de agosto 2021, hasta ahora estaban iniciando sus esquemas de vacunación. Adicionalmente se observa que a pesar de que las personas de 70 y más años de edad, tienen mayor probabilidad de complicaciones y muerte, los ingresos registrados a la UCI, no presentaron el mismo ritmo de crecimiento como en las otras edades, dando un aliciente ante la efectividad de la estrategia de vacunación, al ser las personas de este grupo de edad, los primeros en acceder a sus esquemas completos. Para verificar el efecto de la vacunación contra el COVID-19 en la prevención de complicaciones, se cruzaron los datos de los pacientes hospitalizados en UCI con el diagnóstico anteriormente señalado vs los registros diarios de vacunación del Municipio de Fusagasugá, encontrando que las personas que ingresaron a UCI entre la edad de <20 y los 59 años (216 casos- 76%), **ninguno** tenía su esquema de vacunación completo. Para el caso de las personas entre los 60 y 69 años de edad que ingresaron a UCI con diagnóstico de COVID -19, del total de 124 casos, solo 2 tenían el esquema completo, representando el **1.6%** sobre el total y 12 personas una dosis del biológico. Respecto a las personas de 70 a 79 años, se presentó un total de 106 ingresos a UCI por el diagnóstico ya mencionado, de los cuales 6 de ellos presentaron inicio de síntomas de COVID-19 después de los 15 días de administrada la segunda dosis del biológico, quedando que el **6%** del total de ingresos a UCI en este grupo de edad, ya se encontraban probablemente

inmunizados. Para el caso de las personas de 80 y más años de edad, se encontró que 17 de ellos presentaron inicio de síntomas de COVID-19 después de los 15 días de administrada la segunda dosis del biológico, quedando que el **24%** de ingresos a UCI en este grupo de edad, ya se encontraban probablemente inmunizados. Al analizar los resultados se observa que la eficacia de la vacuna en la prevención de complicaciones en salud derivadas del COVID-19, disminuye en la medida en que la edad aumenta, especialmente en las personas de 80 y más años.

De acuerdo con el intervalo de confianza establecido para delimitar la efectividad de la vacunación en el control de complicaciones en salud que derivan en ingresos a UCI, (IC 95% (8.09%-18.05%)) existe la posibilidad que entre el 8.09% y el 18.05% de las personas de 70 y más años de edad, con esquemas de vacunación completos, ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos por complicaciones en salud a causa del COVID-19.

Finalmente al medir el efecto de la vacunación contra el COVID-19 en las personas de 70 y más años de edad, residentes en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, de acuerdo con el análisis de los indicadores de tasa de ataque, tasa de letalidad y porcentaje ocupación cama UCI, con corte a 31 de agosto del 2021, se observa que la estrategia ha empezado a mostrar un efecto positivo en el control de la aparición de casos confirmados, en la reducción de ingresos a UCI y de decesos, visible especialmente al comparar los datos del segundo con los del tercer pico epidemiológico, donde para la población objeto del presente estudio, se mantuvieron durante el tercer pico por debajo de los datos reportados durante diciembre 2020 y enero 2021, mientras que en la población de 69 y menos años de edad, aumentaron considerablemente. Lo anterior teniendo en cuenta que el último pico epidemiológico, ha sido el más fuerte a Nivel Nacional y a diferencia de los anteriores ya existía una reapertura económica total, observándose en este estudio, que la

vacunación, a pesar de no existir una cultura estricta de autocuidado contra el virus y de no estar aunada a estrategias más radicales como toques de queda y otras, está registrando un efecto favorable en la población con esquemas completos de vacunación contra el COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, L. G., Valdés, A. G., Furet, A. M., Cabrera, A. S., & Garcell, H. G. (2020). The critical component as part of the strategies for medical care, prevention and control of COVID-19. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 34(2).

Aldecoa Luzarraga, Francisco (2020). *Pandemia: COVID-19 La incidencia del coronavirus en Europa y el mundo, Tiempo de Paz*. Issue 137, p 57-67.11 p.

Atamari-Anahui, N., Conto-Palomino, N. M., & Pereira-Victorio, C. J. (2021). Actividades de inmunización en el contexto de la pandemia por la COVID-19 en Latinoamérica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37, 773-775.

Abo, SMC y Smith, SR (2020). ¿Es probable que una vacuna COVID-19 empeore las cosas? *Vacunas* , 8 (4), 1-13.

Berdasquera Corcho, D., Cruz Martínez, G., & Suárez Larreinaga, C. L. (2000). La vacunación: Antecedentes históricos en el mundo. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 16(4), 375-378.

Bernal, J. L., Andrews, N., Gower, C., Stowe, J., Robertson, C., Tessier, E., ... & Ramsay, M. (2021). Early effectiveness of COVID-19 vaccination with BNT162b2 mRNA vaccine and ChAdOx1 adenovirus vector vaccine on symptomatic disease, hospitalisations and mortality in older adults in England. *medRxiv*

Bien SARS-CoV, S. Comunicado de SOCHINF sobre variante Delta en Chile.

Ciapponi, A. (2021). Seguridad y eficacia preliminar de las vacunas para la prevención de COVID-19. *Evidencia, actualizacion en la práctica ambulatoria*, 24(1), e002116-e002116.

De Vacunación Covid, G. T. A. (2021). Priorización inicial y consecutiva para la vacunación contra SARS-CoV-2 en la población mexicana. Recomendaciones preliminares. *Salud Pública de México*, 63(2, Mar-Abr), 288-309.

De la vacuna Pfizer-BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19 en una campaña nacional de vacunación, Israel.

Eberhardt, CS y Siegrist, CA (2021, 1 de enero). ¿Tiene algún papel la vacunación infantil contra COVID-19? *Alergia e inmunología pediátricas*. Blackwell Publishing Ltd.

El Mercurio, S. A. P. (2021). Estudio de efectividad de Sinovac en Chile: Vacunación impidió que número de contagiados entre 75 y 79 años fuera 80% más| Emol. com.

Forero-Saldarriaga, S. (2020). COVID-19: What we need to know in Colombia. *Medicina Interna de México*, 36(4), 543-549.

GARGANTILLA, P. (2020). Breve historia de las pandemias. *Tiempo de Paz*, 137, 6-14.

Galindo Santana, BM y Molina Águila, N. (2021). La sostenibilidad de la vacunación y los movimientos antivacunas en tiempos del nuevo coronavirus. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46, e2599.

García-Rojas-Vázquez, L., Carrillo-Esper, R., & Neri-Vela, R. (2020). Una visión panorámica de las epidemias a través del tiempo. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(4), 329-332.

Havers, FP, Pham, H., Taylor, CA, Whitaker, M., Patel, K., Anglin, O., ... y McMorro, M. (2021). Hospitalizaciones asociadas a COVID-19 entre adultos vacunados y no vacunados ≥ 18 años: COVID-NET, 13 estados, del 1 de enero al 24 de julio de 2021. medRxiv.

Hernández-Sampieri, metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2017). P 40-143.

León-Lara, X., & Saltigeral-Simental, P. (2020). Virus SARS-CoV-2¿Qué se sabe al momento? *Acta Pediátrica de México*, 41(S1), 3-7.

Kemnitz, M. P. (2021). La aplicación de un plan de vacunación con alta tasa de cobertura para COVID-19 podría ofrecer una salida a la pandemia. *Evidencia, actualizacion en la práctica ambulatoria*, 24(3), e002141-e002141.

Laiton-Donato, K., Villabona-Arenas, C. J., Usme-Ciro, J. A., Franco-Muñoz, C., Álvarez-Díaz, D. A., Villabona-Arenas, L. S., ... & Mercado-Reyes, M. (2020). Genomic epidemiology of

severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, Colombia. *Emerging infectious diseases*, 26(12), 2854.

Lectura 1. Conceptos e indicadores básicos de la epidemiología aplicados a la inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos, Suescún Montoya Osvaldo Esteban, 2006, Universidad de Antioquia, P. 7

León-Lara, X., & Otero-Mendoza, F. (2020). Development of vaccines against SARS-CoV-2. *Acta Pediátrica de México*, 41(S1), 23-26.

Limia Sánchez, A., Olmedo Lucerón, M., Sierra Moros, M. J., Monge Corella, S., Sanguiao Sande, L., Martínez-Sánchez, E. V., ... & Martín Merino, E. (2021). Análisis de la efectividad y el impacto de la vacunación frente a COVID-19 en residentes de centros de mayores en España.

Lopez Bernal, J., Andrews, N., Gower, C., Gallagher, E., Simmons, R., Thelwall, S., ... y Ramsay, M. (2021). Efectividad de las vacunas Covid-19 frente a B. 1.617. 2 variante (Delta). *Revista de Medicina de Nueva Inglaterra*, 385 (7), 585-594.

Llaque, P. (2020). Infección por el nuevo coronavirus 2019 en niños. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 37, 335-340.

Maria Juliana Caicedo, Manuel E. Patarroyo. (2020) La Búsqueda Desesperada de una Vacuna Contra el SARS - CoV 2, *Tiempo de Paz*. Issue 137, p 20-29

- Mills, MC y Salisbury, D. (2021). Los desafíos de distribuir vacunas COVID-19. *EClinicalMedicine*, 31.
- Martínez, A. R. Una nueva esperanza: las vacunas contra el COVID 19
- Mallapaty, S. (2021). La vacuna COVID de China reporta resultados mixtos, ¿qué significa eso para la pandemia? *Naturaleza, Noticias*, 15.
- Madison, AA, Shrout, MR, Renna, ME y Kiecolt-Glaser, JK (2021). Predictores psicológicos y conductuales de la eficacia de la vacuna: consideraciones para COVID-19. *Perspectivas de la ciencia psicológica*.
- McLaughlin Jm, Khan F, Angulo Fj, Anis E, Lipsitch M, Mircus G, Brooks N, Smaja M, Pan K, Southern J, Swerdlow Dl, Jodar L, Levy Y 5, Alroy-Preis S, Red de investigación en ciencias sociales (2021). Infecciones, hospitalizaciones y muertes evitadas a través de los efectos directos
- Mora, E. L., Espinoza, J., Dabanch, J., & Cruz, R. (2021). Emergencia de variante Delta-B. 1.617. 2. Su impacto potencial en la evolución de la pandemia por SARS-CoV-2. *Boletín Micológico*, 36(1).
- Oliva Marin, J. E. (2020). El sendero hacia la vacuna contra el SARS-CoV-2. *Alerta (San Salvador)* p. 1-6.

Pacheco-Romero, J. (2021). La incógnita del coronavirus- ¿Una tercera ola? -Vacunas y variantes virales-La gestante y su niño. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 67(2).

Percedo Abreu, M. I., Alfonso Zamora, P., Lobo-Rivero, E., Peláez Reyes, M., Gutiérrez Ravelo, Y., & Montes de Oca Martínez, N. (2020). COVID-19: Necesidad del enfoque estratégico “UNA SALUD”. *Revista de Salud Animal*, 42(3).

Uso de algunos Indicadores en Epidemiología segunda parte, revista Mexicana de pediatría Vol. 67, 2000, P. 1

Rinott, E. (2021). Reduction in COVID-19 Patients Requiring Mechanical Ventilation Following Implementation of a National COVID-19 Vaccination Program—Israel, December 2020–February 2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70.

Rosen, B., Waitzberg, R. e israelí, A. Lanzamiento rápido de vacunas de Israel para COVID-19. *Isr J Health Policy Res* 10, 6 (2021). McKee, M., Rajan, S. ¿Qué podemos aprender del rápido despliegue israelí de la vacunación COVID 19? *Isr J Health Policy Res* 10, 5 (2021).

Suárez, T. M. B., & Solorzano, A. L. (2020). Incidencia de la pandemia covid-19 en la economía del Estado colombiano. Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social, (8), 292-302.

Sandín, B., Valiente, R. M., García-Escalera, J., & Chorot, P. (2020). Impacto psicológico de la pandemia de COVID-19: Efectos negativos y positivos en la población española asociados al periodo de confinamiento nacional. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 25(1).

Sallam, M., Dababseh, D., Eid, H., Al-Mahzoum, K., Al-Haidar, A., Taim, D.,... Mahafzah, A. (2021). Altas tasas de vacilación contra la vacuna covid-19 y su asociación con creencias de conspiración: un estudio en Jordania y Kuwait entre otros países árabes. *Vacunas*, 9 (1), 1-16.

Torres-López, J. (2020). ¿Cuál es el origen del SARS-CoV-2? *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 58(1), 1-2.