



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Medicina**

**PATRON FUNCIONAL RESPIRATORIO EN PACIENTES POST-COVID19.**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
Para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR**

Presenta:

Méd. Gral. Mireya Padilla Roman

Dirigido por:

M.C.E. Ma. Azucena Bello Sánchez

Querétaro, Qro. Febrero 2024



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Patrón funcional respiratorio en pacientes post-  
covid19.

**por**

Mireya Padilla Roman

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](#).

**Clave RI:** MEESC-211821



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina

**PATRON FUNCIONAL RESPIRATORIO EN PACIENTES POST-  
COVID19.**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Medicina Familiar

**Presenta:**

Med Gral Mireya Padilla Roman

**Dirigido por:**

M.C.E. Ma. Azucena Bello Sánchez

Firmas

M.C.E Ma Azucena Bello Sánchez  
Presidente

\_\_\_\_\_

M.C.E Patricia Flores Bautista  
Secretario

\_\_\_\_\_

M.C.E Karla Elizabeth Margain Pérez  
Vocal

\_\_\_\_\_

Med. Esp. Karla Gabriela Romero Zamora  
Suplente

\_\_\_\_\_

M.I.M.S.P. Prishila Danae Reyes Chávez  
Suplente

\_\_\_\_\_

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario Febrero 2024.  
México

## RESUMEN

**Introducción:** La Organización Mundial de la Salud declaró que la epidemia de SARSCoV-2 constituía una emergencia de salud pública de importancia internacional. Actualmente en México se estima que los positivos a SARS-CoV-2 son aproximadamente 7, 535, 316 de personas infectadas hasta el día 29 de marzo de 2023, con una mortalidad reportada de 333, 490 personas, siendo mujeres en un 53.57 %, los hombres en un 46.43 %, se han identificado diferentes escuelas secundarias a Covid-19, tanto físicas como mentales, siendo de mayor prevalencia el sistema pulmonar, se estima que aproximadamente el 40% de la población afectada presentó cambios radiográficos y alteraciones en su función pulmonar, por lo que es de importancia conocer el patrón funcional respiratorio de la población. La espirometría es la prueba que se recomienda para evaluar las propiedades mecánicas de la respiración. **Objetivo general:** Determinar el patrón funcional respiratorio en pacientes post-covid19. **Material y Método:** Es un estudio observacional, transversal descriptivo, realizado en pacientes postCovid-19 a quienes se llevó a cabo, una espirometría de seguimiento en la Unidad Médica Ambulatoria No 1, Querétaro, la muestra se calculó mediante la fórmula de porcentajes para una población finita, obteniendo 244 pacientes, se utilizó la técnica muestral no probabilística por cuota. Se incluyeron a pacientes que fueran diagnosticados con Covid-19, y se realizaron una espirometría, se excluyeron pacientes con patologías pulmonares previas, se eliminaron todas aquellas espirometrías que no cumplieran con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad, Entre las variables estudiadas están las sociodemográficas como sexo, edad. Seguidas de las Variables clínicas de las cuales se encuentran IMC, peso, talla, patrón funcional respiratorio, capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo, la relación FEV1/FVC. Posteriormente se recabo la información y se utilizó estadística descriptiva. **Consideraciones éticas:** Se apegó a las normas éticas institucionales, Ley General de Salud y a la declaración de Helsinki, Finlandia. **Resultados:** estudiamos pacientes, los expedientes solo son la fuente de información donde predominó el sexo masculino en un 61% (IC95 50.1-71.9) se observó que la obesidad prevaleció en un 47.5% (IC95 41.2-53.8) siendo el grado I 32.0% (IC95 26.1-37.9) el predominio en la población estudiada. De la muestra total prevaleció el patrón funcional respiratorio normal en 61.5% (IC95 55.4-67.6) el patrón restrictivo con 29.9% (IC95 55.4-67.6) y el patrón obstructivo 8.6% (IC95 5.7-13.1). Se encontraron cambios significativos con post broncodilatador en 3.7% (IC95 1.3-6.1) en contraste con una respuesta no favorable en 58.2% (IC95 52-64.4) y que no cuenta con prueba post-broncodilatador en 38.1% (IC95 32.0-44.2) por tener patrón funcional normal. **Conclusión.** Predomino el patrón normal sin cambios a la prueba de broncodilatador.

**Palabras clave:** covid-19, espirometría, patrón funcional respiratorio, broncodilatador

## SUMMARY

**Introduction:** The World Health Organization declared the SARSCoV-2 epidemic to be a public health emergency of international concern. Currently in Mexico it is estimated that positives for SARS-CoV-2 are approximately 7,535,316 people infected until March 29, 2023, with a reported mortality of 333,490 people, 53.57% being women, Men in 46.43%, different secondary sequelae to Covid-19 have been identified, both physical and mental, with the pulmonary system being the most prevalent, it is estimated that approximately 40% of the affected population presented radiographic changes and alterations in its function lung disease, so it is important to know the respiratory functional pattern of the population. Spirometry is the test that is recommended to assess the mechanical properties of respiration.

**General objective:** Determine the respiratory functional pattern in post-covid19 patients. **Material and Method:** It is an observational, cross-sectional, descriptive study, carried out in post-Covid-19 patients who underwent follow-up spirometry in the Outpatient Medical Unit No. 1, Querétaro, the sample was calculated using the percentage formula for a finite population, obtaining 244 patients, the non-probabilistic sampling technique by quota was used. Patients diagnosed with Covid-19 were included, and spirometry was performed, patients with previous pulmonary pathologies were excluded, all those spirometry tests that did not meet the acceptability and repeatability criteria were eliminated. Among the variables studied are sociodemographic ones such as sex, age. Followed by the clinical variables of which are BMI, weight, height, functional respiratory pattern, forced vital capacity, forced expiratory volume in the first second, the FEV1/FVC ratio. Subsequently, the information was collected, and descriptive statistics were used.

**Ethical considerations:** Institutional ethical standards, the General Health Law, and the Declaration of Helsinki, Finland, were adhered to. **Results:** we studied patients, the records are only the source of information where the male sex predominated in 61% (IC95 50.1-71.9) it was observed that obesity prevailed in 47.5% (IC95 41.2-53.8) being grade I 32.0% (IC95 26.1-37.9) it predominated in the studied population. Of the total sample, the normal respiratory functional pattern prevailed in 61.5% (IC95 55.4-67.6), the restrictive pattern with 29.9% (IC95 55.4-67.6) and the obstructive pattern in 8.6% (IC95 5.7-13.1). Significant changes were found with post-bronchodilator in 3.7% (IC95 1.3-6.1) in contrast to an unfavorable response in 58.2% (IC95 52-64.4) and without post-bronchodilator test in 38.1% (IC95 32.0-44.2). for having a normal functional pattern. **Conclusion.** The normal pattern predominated without changes to the bronchodilator test.

**Key words:** covid-19, spirometry, functional respiratory pattern, bronchodilator

## Dedicatorias

Primeramente, a mis padres a mi madre Romana Roman, gracias querida mami por apoyarme en todo mi camino, por acompañarme en todas mis decisiones en darme siempre animo de seguir a delante, ser un ejemplo a seguir, por enseñarme a nunca darme por vencida aunque las circunstancias sean las peores, a mi padre Pablo Padilla, papa amado, gracias por enseñarme la fortaleza, el trabajo incansable que puedes dar por tu familia, por la disciplina que nos inculcaste, la honestidad y el buen trabajo, se que siempre estas conmigo, gracias por escucharme cuando más lo he necesitado, por tus consejos de vida. Gracias, padres míos por darme las herramientas necesarias para lograr mis objetivos, a sus enseñanzas, educación que me han brindado para ser la persona que soy hoy en día, por velar por mi bienestar, salud, y mi crecimiento, la vida no me dará para poder atribuirles lo mucho que me han dado.

Al amor de mi vida y compañero de vida mi Esposo Jorge Lagunas, amor mío a ti, a tu amor, a nuestra familia, ahora puedo decir que lo logramos, que hemos llegado a la meta, gracias a tu trabajo, a tus desvelos, por procurar el bienestar de tu hija y mío, gracias por ser la luz cuando mas lo necesite, gracias por ser mi sostén para seguir adelante, gracias por ser el primero en festejar mis logros, hemos crecido tanto en estos años , hemos aprendido que juntos las cosas no pesan tanto, que no hay sueño tan grande que no se pueda lograr, gracias a Dios y a la vida, por estar donde estamos, somos bendecidos por lo que somos y tenemos. Te amo amor, espero que sigamos cultivando mas éxitos, en todos los ámbitos de nuestra vida, que sigamos aprendiendo y creciendo como personas, como familia.

A mi hija Jupiter Lagunas, amada hija, tan pequeña iniciamos este camino, que para ambas fue difícil, pero nada que lograra separarnos ni un poco, mi vida, no me alcanzaría las palabras para poderte expresar todo lo que me has enseñado a tus pocos años de vida, gracias por enseñarme que el éxito se logra saliendo de tu zona de confort, que la sabiduría se aprende cometiendo errores, y que solamente las cosas salen bien cuando lo haces con amor, paciencia, dedicación y pasión, amada hija, gracias por recárgame de energías, cuando me sentí derrotada, gracias por darme tanto amor que el estrés, los problemas he inclusive las tristezas desaparecían, gracias por enseñarme lo que es el amor incondicional, eres la luz de mi vida, mi inspiración a seguir adelante, a ser resiliente y que siempre se puede ser mas paciente. En mi corazón siempre estarás, y que Dios bendiga tu camino, espero poder ser una guía en este camino llamado vida.

A mis hermanos Pablo y Alexis gracias por siempre creer en mí y recordarme que se puede lograr lo que uno se proponga, gracias por darle alegría a mi vida.

Gracias a Dios, por iluminar mi camino, por abrir mis sentidos, y poder vivir mas plenamente mi vida, por regalarme a mi familia que son los pilares de mi vida, por presentarme retos que me ayudaron a crecer, gracias por las oportunidades, espero seguir siendo un instrumento tuyo y continuemos en tu gloria.

## **Agradecimientos**

Principalmente para la Dra. Azucena Bello por su apoyo incondicional, por su disponibilidad para concluir este trabajo de investigación, por su buena energía, por ser un ejemplo por seguir de trabajo y dedicación, gracias por compartir su conocimiento, gracias por su entusiasmo brindado para continuar futuros trabajos y metas.

A mi profesor titular Dra. Patricia Flores, por ser nuestra guía en estos años de residencia, por todo lo que nos enseñó dentro y fuera de las aulas, por mostrarnos que la disciplina y la constancia son la clave del éxito, Dra, gracias por ayudarme a salir de mi zona de confort, gracias por el entusiasmo con lo que escuchaba mis ideas, y el apoyo para que estas se llevaran a cabo, Dra Paty muchas gracias por las clases, las rotaciones que tenemos como sede de la residencia de medicina familiar, por lo cual orgullosamente puedo decir que me ayudo a ser un mejor profesional, a tener herramientas para nuestra vida diaria como médicos familiares, gracias por el interés por nuestro crecimiento laboral y personal, es una gran persona, y un excelente médico del cual podemos aprender mucho más que solo el área médica.

A mis profesores y doctores que a lo largo de la residencia cada uno apporto un conocimiento, por los consejos, por sembrar la semilla de la curiosidad, y que ese fuera el punto de partida, por resolver dudas, por enseñare cosas que no vienen descritas en los libros, por lo que cada uno apporto algo a mi vida, y eso lo agradezco mucho.

A mi Mireya por haber concluido muy satisfactoriamente la especialidad de medicina familiar, que supero completamente todas mis expectativas, por mi constancia, mi actitud positiva y tomar lo mejor de todas las situaciones, por creer en mí, agradecida por los amigos y compañeros que hice durante mi residencia, gracias a la vida, a Dios que me dio la oportunidad de cursa una de las especialidades mas nobles de la medicina, gracias por tanto a mi sede de residencia.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	i
<b>Summary</b>	ii
<b>Dedicatorias</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice</b>	v-vi
<b>Índice de cuadros</b>	vii
<b>Abreviaturas y siglas</b>	viii
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes</b>	2-3
<b>III. Fundamentación teórica</b>	4
III.1. Definición	4
III.1.2. Epidemiología	5
III.1.3. Etiología	4
III.1.4 transmisión	5
III.1.5 Manifestaciones clínicas	6
III.1.6 Factores de riesgo	7
III.1.7 Diagnostico	8
III.1.8 Gravedad de la enfermedad	9
III.1.9 Tratamiento	9
III.2 Secuelas pulmonares	10
III.3 Rehabilitación	11
III.4 Espirometría	12
III. 4.1 Indicaciones para realizar una espirometría	13-14
III.4.2 Interpretación de espirometría	15-16
<b>IV. Hipótesis</b>	17
<b>V. Objetivos</b>	18
V.1 General	18
V.2 Específicos	18

<b>VI. Material y métodos</b>	19
VI.1 Tipo de investigación	19
VI.2 Población o unidad de análisis	19
VI.3 Muestra y tipo de muestra	19
VI.3.1. criterios de selección	20
VI.3.2. Variables de estudio	20
VI.4. Técnicas e instrumentos	21
VI.5 Procedimientos	21
VI.5.1. Análisis estadístico	21
VI.5.2. Consideraciones éticas	22
<b>VII. Resultados</b>	23
<b>VIII. Discusión</b>	28-30
<b>IX. Conclusiones</b>	31
<b>X. Propuestas</b>	32
<b>XI. Bibliografía</b>	33-36
<b>XII Anexos</b>	37

## Índice de cuadros

Cuadro		Página
VII.1	Características sociodemográficas de grupos por edad	24
VII.2.	Características sociodemográficas por sexo	25
VII.3.	Patrón Funcional Respiratorio	26
VII.4.	Características clínicas	27

## Abreviaturas y siglas

SAR Cov2. Coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave tipo 2.

SARS. Síndrome respiratorio agudo severo.

COVID-19. Enfermedad del coronavirus del 2019.

MERS. Síndrome respiratorio de oriente medio.

SOFA. Evaluación de fallo orgánico secuencial.

RT-PCR. La reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscripción.

FVC. Capacidad vital forzada.

FEVI. Volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

FEVI/ FVC. El cociente de volumen espiratorio forzado en el primer segundo y Capacidad vital forzada.

IMC. Índice de masa corporal.

HTA. Hipertensión arterial sistémica

DM. Diabetes mellitus

## I. Introducción

La infección por SARS CoV 2, por lo cual no se conocía precedente generando una emergencia sanitaria, ocasionando desastre en la humanidad, causando un deceso de vidas humanas, se calcula un aproximado a nivel mundial de 6.8 millones de personas y a nivel nacional 333,490 habitantes. (Conacyt 2023).

Posterior a la infección aguda por SARS - COV 2, se pueden desarrollar algunas secuelas, dentro de las que destacan las pulmonares, las propias del sistema nervioso, cardiovasculares, del sistema digestivo y las de la esfera psicológica como ansiedad y depresión. (NIH 2021).

Con relación a las secuelas pulmonares, el patrón funcional respiratorio que prevaleció después del contagio por SARS CoV2 es el patrón funcional restrictivo, que ocasiona sintomatología relacionada a disnea, fatiga, hipoxia, tos crónica, que incluso puede llevar al paciente a requerir oxígeno suplementario durante largo tiempo. Además, este patrón disminuye la eficacia al tratamiento con broncodilatadores y esteroides inhalados, ocasionando una disminución en la calidad de vida. (Sheehy 2020).

La espirometría se considera la prueba de elección para evaluar la función respiratoria, importante para el tratamiento y seguimiento de los pacientes con secuelas pulmonares durante la pandemia por COVID – 19. En primer nivel de atención es de gran interés dado que actualmente la mayor parte de la población no requiere hospitalización, sin embargo se debe individualizar el tratamiento, priorizando la rehabilitación pulmonar, con la finalidad de limitar el daño, de igual modo una adecuada integración laboral y familiar. (García 2013)

## II. Antecedentes

Se observó en los primeros informes epidemiológicos mostraron aproximadamente que el 8,2 % del total de casos reportados, se presentó con insuficiencia respiratoria rápida y progresiva, similar al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). (Silvio 2020).

Evidencias recientes sugieren que los pulmones son el órgano más afectado por el COVID-19, con diferentes eventos fisiopatológicos que incluyen destrucción difusa del epitelio alveolar, formación de membrana hialina, daño y sangrado capilar, proliferación fibrosa septal alveolar y consolidación pulmonar. Una característica de COVID-19 es la lesión extensa de las células epiteliales alveolares y las células endoteliales con fibroproliferación secundaria, lo que indica un potencial de remodelación vascular y alveolar crónica que conduce a fibrosis pulmonar y/o hipertensión pulmonar. (J. Frijia 2020)

La capacidad de difusión alterada, el patrón restrictivo y el patrón obstructivo se encontraron en el estudio de Torres y Cols. De 39%, 15% y 7% de los pacientes, respectivamente. Las evaluaciones más utilizadas para evaluar la función respiratoria de los pacientes con COVID-19 fueron la espirometría, los volúmenes pulmonares y la capacidad de difusión. (Torres 2021).

Por lo que es importante tener un adecuado seguimiento de la recuperación en primer nivel de atención, ya que podemos tener pacientes con una recuperación incompleta, lenta o tórpida, y de esta manera ofrecer un abordaje temprano, limitando el daño (Chan 2021)

Es importante que los pacientes que presentan COVID19 pueden desarrollar secuelas como físicas, pulmonares, del sistema nervioso, digestivas, olfatorias, problemas psicológicos entre otras complicaciones. Se resalta que las secuelas pulmonares son las que prevalecen en la población, con un patrón restrictivo ocasionando disnea, hipoxia, fatiga de medianos esfuerzos, tos crónica

y en casos más graves que requiera oxígeno domiciliario, también disminuye la eficacia al tratamiento con broncodilatadores y esteroides inhalados (Tobin 2020).

Por lo que es punto de investigación, debido a que aún se sigue investigando sobre el Covid-19, y como hasta ahora se sabe que continuamos con nuevas cepas que aún no se conoce su comportamiento y actualmente 2021 sigue afectando a gran parte de la población.

Actualmente el manejo en pacientes covid-19 y en pacientes que presentaron esta patología se lleva un tratamiento y seguimiento integral, con múltiples profesionales de salud, aun no se conoce el tratamiento específico para aquellos pacientes que tienen secuelas importantes principalmente pulmonares.

Por lo anterior es importante continuar con la búsqueda de mejores alternativas, tratamientos. (George 2020).

### **III. Fundamentación teórica**

#### **III.1 Definición**

La enfermedad por el coronavirus de 2019 (COVID-19) es causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2), un coronavirus de reciente aparición que se identificó por vez primera en Wuhan, provincia de Hubei (China), en diciembre de 2019. EL SARS-CoV-2 es un virus de ARN monocatenario de hebra positiva que es contagioso para los seres humanos. Es el sucesor del SARS-CoV-1, la cepa que causó el brote epidémico de SRAS entre 2002 y 2004 (OMS 2021).

#### **III.1.2 Epidemiología**

En diversos estudios y metaanálisis se ha concluido que la mayor excreción de viriones de SARS-CoV-2 ocurre en las vías respiratorias altas (nariz y faringe) y se produce al principio de la enfermedad, en los tres primeros días tras la aparición de los síntomas (Huang C 2020).

En México se estima que los positivos a SARS-CoV-2 son aproximadamente 6,012,032 personas infectadas hasta 29 de marzo de 2023, con una mortalidad reportada de 333, 490 personas, siendo mujeres en un 53.57 %, los hombres en un 46.43 %. (Covid-19 México 2022)

#### **III. 1.4 Transmisión.**

La mayoría de los datos sobre los factores relacionados con esta transmisión son escasos, se cree que la propagación del SARS-CoV-2 se debe principalmente a la transmisión de gotitas respiratorias provenientes de individuos infectados. Se ha demostrado que pequeñas gotas, desde submicrónicas hasta aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  de diámetro, producidas durante el habla y la tos, contienen partículas virales, que pueden permanecer viables e infecciosas en

aerosoles durante 3 h. Las gotitas pueden transmitirse directamente al ingresar a las vías respiratorias a través del aire (aerosoles), o indirectamente por transferencia por contacto a través de manos contaminadas.

El modo de transmisión podría afectar si una infección comienza en el tracto respiratorio superior o inferior, lo que se cree que afecta la gravedad de la progresión de la enfermedad. En particular, la relación dosis-respuesta de la infección por SARS-CoV-2 aún no está clara, especialmente con respecto a la transmisión del virus por aerosoles. Sin embargo, los aerosoles que contienen una pequeña concentración de virus en espacios mal ventilados, combinados con baja humedad y alta temperatura, pueden resultar en una dosis infecciosa con el tiempo.

Un aspecto epidemiológico importante es el periodo de incubación que significa el tiempo transcurrido entre la exposición al virus (momento de la infección) y la aparición de los síntomas de COVID-19 es, en promedio, de entre cinco y siete días, pero puede ascender hasta los 14 días. Durante este periodo, también llamado presintomático, algunas personas infectadas pueden ser contagiosas desde uno a tres días antes de que aparezcan síntomas.

En pacientes donde tengamos sospecha de presentar esta patología son aquellos en los que las personas no cursan con síntomas pese a estar infectadas por el SARS-CoV-2. Se ha estimado que el periodo de excreción de viriones infecciosos en pacientes sintomáticos es de unos 8 días a partir de la aparición de cualquier síntoma (Wei 2020).

### **III. 1.5 Manifestaciones clínicas.**

En el caso de los pacientes que cursan con síntomas, la mayoría de las personas que presentan COVID-19 solo padecen el tipo leve (el 40%) o moderado (el 40%) de la enfermedad, aproximadamente el 15% presenta un tipo grave de

enfermedad para el que se requiere oxigenoterapia, y el 5% son enfermos en estado crítico que presentan complicaciones tales como insuficiencia respiratoria, SDRA, síndrome séptico y choque séptico, tromboembolia o insuficiencia multiorgánica, especialmente lesiones renales y cardíacas agudas (Novel 2020).

Los signos y síntomas de presentación de la COVID-19 son muy variables:

- fiebre (83%-99%)
- tos (59%-82%)
- astenia (44%-70%)
- anorexia (40%-84%)
- disnea (31%-40%)
- mialgias (11%-35%).

Se ha observado otros síntomas inespecíficos, como faringodinia, congestión nasal, cefaleas, diarrea, náuseas y vómitos. Asimismo, se han descrito anosmia (pérdida del olfato) y ageusia (pérdida del gusto) antes del inicio de los síntomas respiratorios. Otras manifestaciones neurológicas que se han notificado son mareos, agitación, debilidad, convulsiones o manifestaciones que apunten a un accidente cerebrovascular, incluyendo problemas con el habla o la visión, pérdida sensorial o problemas para mantener el equilibrio en pie o al caminar.

Las personas mayores o inmunodeprimidas pueden presentar síntomas atípicos, como astenia, disminución del estado de alerta, reducción de la movilidad, diarrea, hiporexia, delirio confusional o ausencia de fiebre. A los síntomas de la COVID-19 pueden superponerse otros síntomas, como disnea, fiebre, síntomas gastrointestinales o astenia, debidos a las adaptaciones

fisiológicas o a eventos adversos del embarazo o a otras enfermedades, como el paludismo (OMS 2021, Tong 2020, Elshafeey 2020).

### **III. 1.6 Factores de riesgo.**

Los factores de riesgo que pudieran predisponer a desarrollar un tipo grave de enfermedad y fallecer se han citado la edad avanzada, el tabaquismo y las enfermedades no transmisibles preexistentes, tales como la diabetes, la hipertensión, las cardiopatías, las neumopatías crónicas y el cáncer (Algahtani 2020).

Enfermedades no transmisibles preexistentes: la diabetes, la hipertensión, las cardiopatías, las neumopatías crónicas, las enfermedades cerebrovasculares, la demencia, los trastornos psiquiátricos, las nefropatías crónicas, la inmunodepresión, la obesidad y el cáncer se han asociado a un aumento de la mortalidad (Wang 2020, Li 2020).

Las metaanálisis sobre factores de riesgo han podido confirmar que la edad avanzada, las puntuaciones altas en la escala de evaluación secuencial de la insuficiencia orgánica (SOFA) y las concentraciones de dímero D  $> 1 \mu\text{g/l}$  en el momento del ingreso se asocian a una mayor mortalidad (Zhou 202).

Otro aspecto importante de la infección por SARS-Cov-2 es que se asocia a manifestaciones psiquiátricas y neurológicas, entre las que se incluyen la ansiedad, la depresión, los trastornos del sueño, las cefaleas, los mareos, el deterioro del sentido del olfato o el gusto (9), las mialgias, el delirio confusional o las encefalopatías, la excitación psicomotora, los accidentes cerebrovasculares, las lesiones cerebrales isquémicas hipóxicas, las convulsiones, el coma, las meningoencefalitis y el síndrome de Guillain Barré (Favas 2020, Abdullahi 2020).

### **III. 1.7 Diagnóstico.**

## Definición operacional

Caso sospechoso: son la suma de todos aquellos que, para una semana epidemiológica, que cumplen alguna de las siguientes condiciones:

Se les tomo muestras, pero aún no reciben resultado.

Se les tomo muestra, pero esta no tiene posibilidad de resultado y la clasificación final del caso no es de asociación epidemiológica ni de dictaminarían.

Pacientes a los que no se les tomo muestra y la clasificación final del caso no es de asociación epidemiológica ni de dictamen.

Casos positivos: son el conjunto de casos que tengan resultado de muestra positiva o que se clasifiquen positivos por asociación epidemiológica o por dictamen.

Lo más recomendable, en todo paciente con síntomas respiratorios y en todos los casos de COVID-19 sospecho, como mínimo se obtengan muestras de secreciones respiratorias con el fin de llevar a cabo pruebas de amplificación de ácidos nucleicos, por ejemplo, la reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscripción (RT-PCR). Podría ser necesario someter las muestras obtenidas de las vías respiratorias altas o bajas a varias pruebas analíticas con el fin de definir un diagnóstico.

No se recomienda utilizar pruebas de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 para diagnosticar una infección en curso. (Covid-19 México 2022).

### **III. 1.8 Gravedad de la enfermedad.**

Pacientes no graves, se considerarán aquellos que tiene ausencia de signos de enfermedad grave o crítica

Pacientes graves son aquellos que su saturación de oxígeno es menor de 90 en condiciones ambientales, frecuencia respiratoria mayor de 30 en personas adultas, frecuencia respiratoria elevada en niños, signos de dificultad respiratoria

Paciente crítico es aquel que requiere tratamiento de soporte vital, cuando conjunta un síndrome de dificultad respiratoria aguda, septicemia hasta llegar a un choque septicémico. (OMS 2020).

### **III. 1.9 Tratamiento**

Como principal tratamiento hospitalario son los anticoagulantes, corticoesteroides.

Anticoagulante. Se administrará en pacientes hospitalizados y en los ambulatorios que la ameriten, para lo cual se debe de estratificar el riesgo de tromboembolismo venoso quien cumpla criterios de alto riesgo de sangrado.

Se ha demostrado que evitan eventos tromboembólicos así mismo como trombo profilaxis. Los principales son: Enoxaparina, Heparina no fraccionada, Fondaparinux.

Medicamentos corticoides.

Se puede administrar estos pacientes con enfermedad moderada a grave. No utilicen oxígeno en fase I. Sus efectos adversos son principalmente gastrointestinales en un 33% puede presentar sobreinfección fúngica. También existe la posibilidad de presentar hiperglucemias en pacientes con comorbilidades de Diabetes tipo I o tipo II.

Los principales medicamentos son los siguientes dexametasona, prednisona e hidrocortisona.

Es importante destacar el control metabólico es parte fundamental de la atención de pacientes para obtener mejores resultados y evitar complicaciones (GPC tratamiento de Covid-19 2021, Retrieved 2021, NIH 2021).

### **III. 2Secuelas pulmonares.**

Actualmente se continúa investigando las secuelas de la COVID-19 que se presentan a medio y largo plazo. Aún no existe consenso mundial en materia de terminología y definición clínica por lo que respecta al nuevo proceso patológico que se ha denominado síndrome post-COVID-19 o COVID-19 de larga duración. (Greenhalg 2020).

Los efectos que se presentan posteriormente a la infección por Covid-19 parecen ser una enfermedad multisistémica, que a veces ocurre después de una enfermedad aguda relativamente leve. Aproximadamente el 10% de los pacientes que han dado positivo en la prueba del virus del SARS-CoV-2 permanecen enfermos más allá de las tres semanas, y una proporción menor durante meses.

Los síntomas postaguda del covid-19 varían ampliamente. Incluso el llamado covid-19 leve puede estar asociado con síntomas a largo plazo, más comúnmente tos, fiebre baja y fatiga, todos los cuales pueden recaer y remitir. Otros síntomas reportados incluyen dificultad para respirar, dolor de pecho, dolores de cabeza, dificultades neurocognitivas, dolores musculares y debilidad, malestar gastrointestinal, erupciones cutáneas, alteración metabólica (como mal control de la diabetes), condiciones tromboembólicas y depresión y otras condiciones de salud mental. Las erupciones cutáneas pueden adoptar muchas formas, incluidas lesiones vesiculares, maculopapulares, urticarias o similares a sabañones en las extremidades (el llamado dedo covid). Parece que no hay necesidad de derivarlos o investigarlos si el paciente se encuentra bien.

Para aquellos con evidencia de daño pulmonar (como lecturas anormales persistentes de la radiografía de tórax y del oxímetro), se recomienda la derivación

a un servicio respiratorio; La derivación temprana posterior a rehabilitación pulmonar probablemente ayude a la recuperación (Sheehy 2020).

Es común cierto grado de disnea después del covid-19 agudo. La disnea severa, que es rara en pacientes que no fueron hospitalizados, puede requerir una derivación urgente. La dificultad para respirar tiende a mejorar con ejercicios de respiración.

La hipoxia puede reflejar una alteración de la difusión de oxígeno y es una característica reconocida de covid-19. Puede ser asintomática (llamada hipoxia silenciosa) o sintomática que refleja un aumento del trabajo respiratorio o una patología secundaria como neumonía bacteriana o tromboembolismo (Tobin 2020).

La recuperación después de cualquier enfermedad debilitante grave puede prolongarse. Los sobrevivientes del síndrome de dificultad respiratoria aguda covid-19 tienen riesgo de deterioro a largo plazo de la función pulmonar.

La enfermedad pulmonar intersticial grave parece ser poco común en pacientes que no son hipóxicos, aunque todavía no se dispone de datos sobre los resultados a largo plazo (George 2020)

### **III. 3 Rehabilitación.**

Un número significativo de pacientes con COVID-19 que requieren rehabilitación habrán pasado tiempo en la UCI y tendrán síntomas comunes a otros pacientes de la UCI, como disnea, ansiedad, depresión, dolor prolongado, deterioro de la función física y mala calidad de vida.

La rehabilitación pulmonar reduce los síntomas, aumenta la capacidad funcional y mejora la calidad de vida en individuos con enfermedad respiratoria, incluso en aquellos con anomalías irreversibles de la arquitectura pulmonar.<sup>23</sup>

Las pruebas de función pulmonar a las 6 a 8 semanas después del alta hospitalaria después del SARS mostraron un patrón restrictivo leve o moderado

consistente en comparación con otras patologías respiratorias donde es más predominantemente el patrón obstructivo, así mismo con debilidad muscular en el 6% al 20% de los sujetos (Chan 2003)

### **III. 4. Espirometría.**

La espirometría es una prueba de función respiratoria que evalúa las propiedades mecánicas de la respiración; mide la máxima cantidad de aire que puede ser exhalada desde un punto de máxima inspiración. El volumen de aire exhalado se mide en función del tiempo. Los principales parámetros fisiológicos que se obtienen con la espirometría son la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1); a partir de estas dos se calcula el cociente FEV1/ FVC.

En la maniobra de espirometría forzada se obtienen dos parámetros principales: la FVC y el FEV1. La FVC es el máximo volumen de aire que puede exhalar un individuo de manera forzada a partir de una inspiración máxima. El FEV1 es el máximo volumen de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de FVC.

La relación FEV1/FVC es la fracción (o porcentaje) de la FVC que es espirada en el primer segundo de la maniobra. Por ejemplo, una relación FEV1/FVC de 0.8 significa que el 80% de la FVC se exhaló en el primer segundo. (Perez 2007, Garcia 2013)

#### **III. 4.1 Indicaciones para realizar una espirometría.**

Diagnóstica:

- Evaluación de pacientes con sospecha de patología respiratoria que presenten:
  - Síntomas: disnea, tos, sibilancias, estridor
  - Signos: estertores, deformidad torácica

- Estudios de gabinete y laboratorio anormales: hipoxemia, hipercapnia, policitemia, radiografía de tórax anormal
- Evaluación del impacto pulmonar de una enfermedad sistémica:
  - En todo paciente con sospecha de enfermedad pulmonar intersticial (acompañada de la prueba de difusión de monóxido de carbono [DLCO])
  - En todo paciente con enfermedad neuromuscular y sospecha de debilidad de músculos respiratorios
- Escrutinio de individuos con factores de riesgo de enfermedad pulmonar:
  - No está indicada de rutina en sujetos asintomáticos sin factores de riesgo.
  - Sujetos con síntomas o signos respiratorios y factores de riesgo (> 35 años e índice tabáquico > 10 paquetes/año, exposición laboral u ocupacional a biomasa o sustancias tóxicas)
- Evaluación de riesgo preoperatorio:
  - Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma para definir si requieren modificaciones en el tratamiento
  - Pacientes no conocidos con enfermedad pulmonar, pero con disnea o intolerancia al ejercicio no explicable por la clínica
  - Indispensable antes de cirugía de resección pulmonar
- Valoración del estado de salud antes de programas de actividad física intensa
- Examen físico rutinario
- Monitorización

- Antes y después de intervenciones terapéuticas en enfermedades pulmonares
- Seguimiento y pronóstico en enfermedades pulmonares.
- En salud ocupacional.
- Evaluación de discapacidad.
- Pacientes candidatos a programas de rehabilitación
- Seguros médicos y evaluaciones legales Salud pública
- Estudios epidemiológicos
- Generación de ecuaciones de referencia poblacionales
- Investigación clínica

### **III. 4.2 Contraindicaciones.**

#### *Relativas*

- Cirugía reciente (en general dependerán de la técnica quirúrgica y las complicaciones de esta.
- Abdominal o torácica: 1 semana posterior (con técnica abierta o laparoscópica)
- Cesárea: 6-8 semanas
- Cirugía ocular: 1 semana-3 meses, dependiendo de la técnica quirúrgica
- Neurocirugía: 3-6 semanas
- Vascular: 4-6 semanas
- Colocación de marcapasos: 2 semanas
- Infecciones:
  - Óticas
  - Respiratorias activas
- Otras.

### *Absolutas*

- Preeclampsia: en caso de requerirse se puede realizar una maniobra de capacidad vital lenta
- Hipertensión arterial sistémica descontrolada (PAM > 130 mmHg)
- Inestabilidad hemodinámica: tromboembolia pulmonar masiva (hasta encontrarse bajo anticoagulación)
- Hemoptisis
- Aneurisma aórtico > 6 cm
- Síndrome coronario agudo
- Hipertensión intracraneal
- Desprendimiento agudo de retina.

### **III. 4.3 Tipos de espirómetro.**

Se clasifican de acuerdo con la variable que miden; así, existen dos tipos: los de volumen y los de flujo.

Los espirómetros de flujo son ahora los más utilizados (Schlegelmilch 2011)

### **III. 4.4 Criterios de aceptabilidad.**

Inicio adecuado:

- Elevación abrupta y vertical en la curva F/V y de forma triangular.
- Volumen extrapolado <0.15 L o 5% de la FVC. Terminación adecuada:
- Exhalación de al menos 6 segundos (en  $\geq 10$  años de edad) y al menos 3 segundos (en niños < 10 años de edad).
- Lograr una meseta de un segundo: sin cambios > 0.025 L (25 mL) por al menos 1 segundo en la curva V/T.
- El sujeto no puede continuar exhalando o se niega a hacerlo. Libre de artefactos.

### **III. 4.5 Criterios de repetibilidad.**

Este criterio es un indicador de la consistencia de la medición. En la medida en la que un fenómeno es consistente, menor es la probabilidad de error.

### **III. 4.6 Interpretación de la espirometría.**

Identificación del patrón funcional respiratorio

- Patrón restrictivo
- Patrón obstructivo
  - Relación FEV1/FVC < límite inferior normal (LIN).
  - La mayoría de ellas incluyen la ecuación del LIN del cociente FEV1/FVC. El cociente disminuye normalmente con el envejecimiento.
  - Se gradúa la gravedad de la obstrucción utilizando el FEV1 expresado como por ciento del predicho.
    - FEV1 %p:>70% = Obstrucción leve
    - FEV1 %p: 60-69% = Obstrucción moderada
    - FEV1 %p: 50-59% = Obstrucción moderadamente grave
    - FEV1 %p: 35-49% = Obstrucción grave
    - FEV1 %p: < 35% = Obstrucción muy grave (Pellegrino 2005).

#### **IV. Hipótesis**

HO: El patrón restrictivo es igual o menor al 60% de las espirometrías realizados en los pacientes post-covid19.

HA: El patrón restrictivo es mayor al 60% de las espirometrías realizadas en los pacientes post-covid19.

## **V. Objetivos**

### **V.1 Objetivo general**

Determinar el patrón funcional respiratorio en pacientes post-covid-19.

### **V.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia de la capacidad vital forzada en pacientes post covid-19
- Determinar la prevalencia de la FEV 1 en pacientes post covid-1.
- Determinar la prevalencia del cociente de  $FEV_1/FVC$  de los pacientes postcovid-19.

## VI. Material y métodos

### VI. 1 Tipo de investigación

Observacional, transversal, descriptivo.

### VI.2 Población o unidad de análisis

Expedientes clínicos de pacientes derechohabientes diagnosticados con covid-19, que acudan al servicio de espirometría de la Unidad Médica de Atención Ambulatoria.

### VI.3 Muestra y tipo de muestra

#### Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula de porcentajes por población finita, con un nivel de confianza de 95%

$$n = \frac{Z\alpha^2 pq}{d^2}$$

$$Z\alpha^2: 1.64$$

$$P: 0.60 (60\%)$$

$$q: 1-p: (1-0.40:0.60)--- 40\%$$

$$n = \frac{(1.64)^2 (.60)(.40)}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(2.6896) (0.24)}{(0.0025)}$$

$$n = \frac{0.645504}{0.0025}$$

$$n=244.$$

## **Técnica muestral**

No probabilístico por cuota utilizando como marco muestra de los expedientes de pacientes que acuden a la Unidad Médica de Atención Ambulatoria.

### **VI.3.1 Criterios de selección**

#### **a. Criterios de inclusión**

Se incluyeron pacientes con diagnóstico previo de Covid-19, que tengan el reporte de por lo menos una espirometría y de ellas se tomara la primera espirometría realizada en la UMMA No 1 Querétaro.

#### **b. Criterios de exclusión**

Se excluyeron todos aquellos pacientes que presentaran alguna patología respiratoria previa (EPOC, ASMA, Fibrosis quística, Enfermedad pulmonar intersticial)

#### **c. Criterios de eliminación**

Se descartaron todos aquellos expedientes que no cumplieran con los criterios de aceptabilidad, repetibilidad y con datos incompletos.

### **VI.3.2 Variables estudiadas**

Se determinaron las siguientes variables socio demográficas: edad, sexo. Las variables clínicas IMC, peso, talla, patrón funcional respiratorio, capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo, la relación FEV1/FVC

## **VI.4 Técnicas e instrumentos**

las espirometrías fueron realizadas con un espirómetro de flujo, siendo estas interpretadas de acuerdo, con los criterios de repetibilidad y aceptabilidad; por lo que se observó que la espirometría tuvieran un inicio adecuado, con una iniciación abrupta, con una meseta de por lo menos 6seg, que en la curva se refleje libre de artefactos, posteriormente se evalúa la relación FEV1/FVC de acuerdo con el límite inferior normal para su edad y talla del paciente estudiado, si este resulta ser igual o mayor a 80 por ciento de su LIN, se clasificara como normal u obstructivo, si se clasifica como menor a 80 será un patrón sugestivo de restricción, posteriormente se observa FEV1 para clasificar el patrón obstructivo.

## **VI.5 Procedimientos**

Posterior a la autorización por el Comité local de Investigación en salud, se solicitó la autorización del director de la UMAA, se identificaron en el servicio de espirometría los pacientes que cumplieran con criterios de selección , posteriormente Se resguardado los resultados en una base de datos donde el investigador responsable y colaborador solo tuvieron acceso a ellos. La información recabada se vació en un software estadístico para la construcción de la base de datos, captura y análisis de los resultados.

### **VI.5.1 Análisis estadístico**

Se utilizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central promedios y de dispersión desviación estándar con intervalos de confianza al 95%, para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes.

## **VI.5.2 Consideraciones éticas**

En base al Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, se respeta la dignidad y se protegen los derechos y bienestar de los pacientes, en cumplimiento con el artículo 17, se cataloga en la categoría I; Investigación sin riesgo, ya que por las características del estudio no implica riesgo alguno para los pacientes, se trabajará de manera directa con los expedientes clínicos de los pacientes.

De acuerdo con el informe Belmont, "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación" la investigación cumple con los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Por la naturaleza del estudio no se requiere consentimiento informado, sin embargo, se respetará la confidencialidad de los datos de los sujetos que se están investigando, se conservará la privacidad de sus datos sin que se identifique en presentaciones o publicaciones que deriven del estudio, los datos serán manejados en forma confidencial, el encriptamiento de los datos será a través de números de folios de manera consecutiva. Se anotará el número de afiliación del expediente revisado, pero será solo para fines de investigación. Una vez llenadas las hojas de recolección de datos, estas se resguardarán en la Coordinación de Educación e Investigación de la UMF 11. Solo serán utilizadas para fines del estudio e investigación.

Si se llegará a encontrar algún expediente dentro de los parámetros de obstrucción muy grave, se dará aviso al encargado del área con la finalidad de solicitar una nueva cita para programar otra espirometría y corroborar el diagnóstico, de resultar alterada dicha prueba se enviará a neumología para una valoración integral.

## VII. Resultados

Se estudio un total de 244 pacientes, con diagnóstico de post-covid con secuelas pulmonares que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

En pacientes postcovid-19, se encontró un promedio de edad de 20 a 90 años, el rango de edad más frecuente fue el de 50-60 años con un 25.8% (IC 95%, 20.3-31.3) seguido del de 41-50 años con 24.6% (IC 95%, 19.2-30.0), en relación al sexo predominó el masculino con 61.5 % (IC 95, 55.4-67.4). (Cuadro VII.1-2)

El patrón funcional que más se observó es el patrón normal con 61.5% (IC95%, 55.4-67.6), seguido del patrón restrictivo con 29.9% (IC 95%, 24.2-35.6) y un patrón obstructivo con 8.6% (IC 95%, 5.1-12.1), sin embargo, de este último prevaleció la obstrucción leve en 4.9% (IC 95%, 2.2-7.6). (Cuadro VII. 3)

En cuanto a las variables clínicas el índice de masa corporal y el grado de obesidad. En el cual la obesidad prevaleció en un 47.5% (IC 95% 41.2-53.8) en el total de la población estudiada, clasificando la obesidad el grado I se observó en el 67.2 % (IC 95% 61.3-73.1), seguida de la obesidad grado II con un 19.8% (IC 95% 14.8-24.8) y el 12.9% (IC de 95 8.7-17.1) con obesidad grado III. (Cuadro VII. 4)

De las espirometrías estudiadas se observó que 58.2% (IC 95% 52.0-64.4) no presentaban cambios significativos al broncodilatador aplicada que en este caso fue Salbutamol o Bromuro de Ipratropio. Al contrario, solo el 3.7% (IC 95%, 1.3-6.1) obtuvo cambios significativos al broncodilatador. (Cuadro VII. 4)

En lo que respecta al patrón funcional normal destaco que en un 54.0% (IC 95% 47.7-60.3) no se contaba con prueba postbroncodilatador. (Cuadro VII. 4)

Por otro lado, en el patrón restrictivo el 86.3% (IC 95% 82.0-90.6) no obtuvieron cambios significativos al broncodilatador. Misma situación se observó en el patrón obstructivo con un 71.4% (IC95% 65.7-77.1) sin cambios significativos al broncodilatador. (Cuadro VII. 4)

**Cuadro VII.1 Característica sociodemográfica grupos por edad.**

Edad	Frecuencia	%	IC 95%*	
			Inferior	Superior
20-30	8	3.3	1.1	5.5
31-40	41	16.8	12.2	21.5
41-50	60	24.6	19.2	30.0
51-60	63	25.8	20.3	31.3
61-70	48	19.7	14.7	24.7
71-80	22	9.0	5.4	12.6
81-90	2	.8	-0.3	1.9

Fuente: hoja de recolección de datos de los expedientes de la UMMA Querétaro.

**Cuadro VII.2 Característica sociodemográfica por sexo.**

Sexo	Frecuencia	%	IC 95%*	
			Inferior	Superior
Masculino	150	61.5	55.4	67.4
Femenino	94	38.5	32.4	44.6

Fuente: hoja de recolección de datos de los expedientes de la UMMA Querétaro.

**Cuadro VII. 3 Patrón funcional respiratorio.**

<b>Patrón funcional respiratorio</b>	<b>frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%*</b>	
			<b>Inferior</b>	<b>superior</b>
Patrón normal	150	61.5	55.4	67.6
Patrón restrictivo	73	29.9	24.2	35.6
Patrón obstructivo	21	8.6	5.1	12.1

Fuente: hoja de recolección de datos de los expedientes de la UMMA Querétaro.

**Cuadro VII.4 Características clínicas**

<b>Variable</b>	<b>Patrón normal n=150</b>	<b>Patrón restrictivo n=73</b>	<b>Patrón obstructivo n= 21</b>
<b>IMC*</b>			
Peso bajo	1(0.7%)	0	0
Normal	23(15.3%)	22(30.01%)	11(52.4%)
Sobrepeso	50(33.3%)	18(24.7%)	3(14.3%)
obesidad	76(50.7%)	33(45.2%)	7(33.3%)
<b>Broncodilatador*</b>			
Con respuesta	5(3.3%)	2(2.7%)	2(9.5%)
Sin respuesta	64(42.7%)	63(86.3%)	15(58.2%)
No cuenta con broncodilatador	81(54.0%)	8(11.0%)	4(19.0%)

\*valores expresados en promedio y (desviación estándar)  
Fuente: Pacientes post Covid -19 de la UMAA, Querétaro

## VIII DISCUSIÓN

El COVID-19 ha marcado un precedente dentro de la trayectoria de la medicina y esto se debe por ser una enfermedad emergente en donde se desconocía su historia natural de dicha patología, motivo por lo que las investigaciones tuvieron que llevarse a cabo a la par que se descubrían nuevos métodos de tratamiento farmacológicos y no farmacológicos para este padecimiento.

En un estudio realizado por el autor Palaiodimos (Dra. Mireya, checa el estilo de citación APA) describe que la edad avanzada >55 años en promedio y el sexo masculino son factores de riesgo de enfermedad grave y muerte en pacientes con COVID-19, y en general peores resultados hospitalarios. Por lo tanto, podremos decir que tienen mayor probabilidad de presentar secuelas pulmonares, y coincide con nuestro estudio ya que el sexo masculino prevaleció, en la población estudiada el promedio fue entre 41-60 años con mayor prevalencia entre 51-60 años.

En lo que respecta a los patrones funcionales que deja como secuela el COVID-19, el resultado de este estudio donde se evaluaron 244 expedientes se observó que el restrictivo está presente en 29.9% y 8.6% en el obstructivo, prevaleciendo en 61.5% el patrón funcional normal, caso contrario en lo reportado en el metaanálisis de Torres y colaboradores del 2022 en donde de los 380 pacientes estudiados se reportó un patrón restrictivo en 15% y 7% obstructivo, dicha situación se puede deber.

De lo anterior, un rubro a considerar es el momento idóneo para realizar las pruebas de valoración respiratoria. De acuerdo con la guía de la British Thoracic Society, recomienda la evaluación de las pruebas de función respiratoria a los tres meses de alta. En la bibliografía revisada se observó que la mayoría de las pruebas de función respiratoria se realizaron después del inicio de los síntomas de covid-19, o un mes después del alta. En las espirometrías realizadas en la UMMA Querétaro, se observó que se enviaban a los pacientes después de haber

concluido al menos 1 meses de rehabilitación pulmonar ya sea en casa, o en instalaciones de rehabilitación que se cuentan dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social, o en seguimiento por neumología por secuelas pulmonares importantes.

Dada esta visión, puede ser el motivo por lo cual el 61.5% de la población estudiada en este estudio tuvo un patrón normal y bajo este panorama es difícil determinar cuánto de esta limitación es resultado de la enfermedad y cuanto se debe a la inflamación del evento agudo.

Por otro lado, para tener mayor conocimiento de la enfermedad en este proyecto se añadió a la obesidad como variable, por la prevalencia presentada descrita en diferentes bibliográficas, por ejemplo, Demetrios, y colaboradores en el año 2020, describió “La obesidad es una condición médica con una fisiopatología compleja, que comprende varios mecanismos, que ahora emerge como un factor de riesgo significativo para COVID-19.”

Apoyando este concepto de la obesidad en el metaanálisis descrito por Yadong Wang y colaboradores en el año 2021 donde se incluyeron 138 estudios concluyendo, que la obesidad se asoció significativamente con un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19. Como podemos destacar en el estudio realizado que la mayoría de nuestra población presenta obesidad grado I, por lo que es importante ya que se ha demostrado, los cambios de variantes de SARS-Cov2, por lo que aumenta el riesgo de contagios.

La obesidad también juega un papel importante en el patrón funcional respiratorio ya que las propiedades mecánicas de los pulmones y la pared torácica se alteran significativamente por la obesidad, reduciendo significativamente la capacidad residual funcional y el volumen de reserva espiratorio.

Para Ubong Peters y Anne E. Dixon refuerza que la obesidad ha incrementado la prevalencia y la morbilidad y, alterado la presentación clínica de muchas enfermedades respiratorias, añadiendo que la mecánica del sistema respiratorio se ve drásticamente alterada por la obesidad.

Lo anterior se encuentra claramente descrito en el estudio de Villamañan y colaboradores realizados en este año, donde mostro que la prueba pos broncodilatadora en paciente post-covid 19 no tuvo mejoría con anticolinérgicos, y BB, y misma situación se repitió con este proyecto en donde el 94 % de las espirometrías que si se le realizo la prueba postbroncodilatador no obtuvieron cambios significativos al broncodilatador utilizado, implicando esto no tener impacto en el uso de estos medicamentos.

## **IX.CONCLUSIONES**

Debido a la presentación clínica de SARS-Cov 2, es fundamental contar con métodos y herramientas para evaluar y monitorear el impacto de los síntomas en la función respiratoria de los pacientes. Teniendo en cuenta la población de pacientes estudiados, se rechaza la hipótesis nula.

## **X. PROPUESTAS**

La propuesta es que en primer nivel de atención donde se le brinda el seguimiento a los pacientes covid-19 positivos, se tenga un seguimiento del paciente por lo menos 3 meses consecutivos como lo marca la guía europea de rehabilitación, para así tener un control de los pacientes que tienen una recuperación lenta, tórpida o incompleta, y de esta manera brindar un abordaje terapéutico oportuno.

Elaborar una estrategia educativa mediante una guía de pasos, con la finalidad de capacitar a los médicos familiares, de cuáles serían los rubros que se tienen que buscar intencionadamente en cada una de las tres consultas brindadas, y así proporcionar una consulta más integral para el paciente.

Elaborar un material audiovisual para los pacientes que esperan en las salas de las unidades de medicina familiar, que cuenten con televisores para poder reproducirlo, con la finalidad de proporcionar más información y educación sobre la rehabilitación pulmonar de manera óptima y adecuada.

Propongo continuar con la línea de investigación para futuras generaciones, ya que aún se encuentran varias oportunidades de investigación y mucho más que aportar a la sociedad.

## Bibliografía

OMS. (2021, Enero 25). Manejo clínico de COVID-19; orientaciones evolutivas. Organización mundial de la salud, 120, pp 1-120.

Somsen GA, van Rijn C, Kooij S, Bem RA, Bonn D. (2020). Small droplet aerosols in poorly ventilated spaces and SARSCoV-2 transmission. *Lancet Respir Med*, 8(7), pp 658-659.

Huang C, Wang Y, Li X y col. (2020). Características clínicas de pacientes infectados con el nuevo coronavirus de 2019 en Wuhan, China. *Lancet*, 395, pp 497-506.

Huang R, Xia J, Chen Y, Shan C, Wu C. (2020). A family cluster of SARS-CoV-2 infection involving 11 patients in Nanjing, China. *Lancet Infect*. 20(5). Pp 534-535.

Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, Toh MP, Lee VJ. (2020). Presymptomatic transmission of SARS-CoV-2 – Singapore. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 69(14), pp 411-415.

The novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team. Vital surveillances: the epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 Novel Coronavirus diseases (COVID-19. (2020). *China CDC Weekly*. 2(8), pp 113-22.

Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, Alghamdi SM, Almeahmadi M, Alqahtani AS, (2020). Prevalence, severity, and mortality associated with COPD and smoking in patients with COVID-19: a rapid systematic review and metaanalysis. (2020). *PLoS One*. 15(5), pp 1- 20.

Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 395(10229), pp 1054-1062.

Spinato G, Fabbris C, Polesel J, Cazzador D, Borsetto D, Hopkins C. (2020). Alterations in smell or taste in mildly symptomatic outpatients with SARS-CoV-2 Infection. *JAMA*. 323(20), pp 2089-2090.

Favas TT, Dev P, Chaurasia RN, Chakravarty K, Mishra R, Joshi D. (2020) Neurological manifestations of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of proportions. *Neurol Sci*. 41(12), pp 3437-3470.

Abdullahi A, Candan SA, Abba MA, Bello AH, Alshehri MA, Afamefuna V. (2020). Neurological and musculoskeletal features of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*. 11, pp 687.

OMS. (2021). Prevención y control de infecciones en los centros de atención de larga estancia en el contexto de la COVID19. Organización Mundial de la Salud. pp 1-29.

Tong JY, Wong A, Zhu D, Fastenberg JH, Tham T. (2020). The prevalence of olfactory and gustatory dysfunction in COVID19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 163(1), pp 3-11.

Elshafeey F, Magdi R, Hindi N, Elshebiny M, Farrag N, Mahdy S. (2020) A systematic scoping review of COVID-19. *Int J Gynaecol Obstet*. Pp 83.

Wang Q, Xu R, Volkow ND. (2020). Increased risk of COVID-19 infection and mortality in people with mental disorders: analysis from electronic health records in the United States. *World Psychiatry*. Pp 34-60.

Li L, Li F, Fortunati F, Krystal JH. (2020). Association of a prior psychiatric diagnosis with mortality among hospitalised patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) Infection. *JAMA Netw Open*. 3(9) pp 4-30.

OMS. (2020) Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2: orientaciones provisionales. Organización Mundial de la Salud. Pp 10-40.

Lee TH, Lin RJ, Lin RTP, Barkham T, Rao P, Yeo YS. (2020) Testing for SARS-CoV-2: Can we stop at 2?. Clin Infect Dis. 71(16), pp 2246-2248.

Guía clínica de tratamiento de covid-19 en México; consenso interinstitucional. Actualización 2 de agosto de 2021. Pag 14-39.

Management of Patients in Hospitalization. COVID Protocols. (2021). Retrieved July 26, pp 30.45.

NIH. (2021). The COVID-19 Treatment Guidelines Panel's Statement on the Emergency Use Authorizations of Anti-SARS-CoV-2 Monoclonal Antibodies for the Treatment of COVID-19. Retrieved. Pp 10-30.

Greenhalgh T, Knight M, A' Court C, Buxton M, Husain L. (2020). Management of post-acute-covid-19 in primary care. BMJ. Pp 370- 376.

Sheehy LM. (2020). Considerations for post-acute rehabilitation for survivors of COVID-19. JMIR Public Health Surveill. Pp 6.

Phillips M, Turner-Stokes L, Wade D. (2020). Rehabilitation in the wake of Covid-19—A phoenix from the ashes. British Society of Rehabilitation Medicine. Pp 210-230.

Chan KS, Zheng JP, Mok YW, y col. (2003). SARS: prognosis, evolution and sequelae. Respirology.8 supl, pp 36 – 40.

Tobin MJ, Laghi F, Jubran A. (2020). Why COVID-19 Silent Hypoxemia Baffles Doctors. Am J Respir Crit Care Med. Pp 39- 45.

George PW, Wells AU, Jenkins RG. (2020). Pulmonary fibrosis and COVID-19: the potential role of antifibrotic therapy. Lancet Respir Med. Pp 23-56.

Pérez-Padilla JR, Vázquez GJC. (2007). Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico. México: Asociación Latinoamericana del Tórax. Pp 60-80.

García-Río F, Calle M, Burgos F. (2013). Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery (SEPAR). Spirometry. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery (SEPAR). Arch Bronconeumol. 49(9), pp 388-401.

Schlegelmilch R. (2013). Pulmonary function testing. In: Kramme. Springer Handbook of Medical Technology. Pp 96-98.

Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J. 26(5), pp 948-968.

Torres R, Vasconcello L. (2021). Respiratory function in patients post-infection by Covid-19: a systematic review and meta-analysis. Elsevier Pulmonology. 27, pp 328-337.

J. FrijaMasson , MP Debray , M. Gilbert , FX Lescure , F. Travert , R. (2020) . Características funcionales de pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 a los 30 días posinfección. Pp 450-458.

British Thoracic Society. (2020). British thoracic society guidance on respiratory follow up of patients with a clinic-radiological diagnosis of covid-19 pneumonia. vol 1-2, pp 1-15

Petrakis D, y cols. (2020). Obesity a risk factor for increased Covid-19 prevalence, severity, and lethality. Molecular Medicine Reports. Vol 22, pp 9-19.

Peters U., Dixon E. (2018) the effect of obesity on lung function. Expert Rev Respir med. 12(9), pp 755-767.

Palaiodimos L, cols. (2020). Severe obesity, increasing age and male sex are independently associated with worse in-hospital outcomes, and higher in-hospital mortality, in a cohort of patients with COVID-19 in the Bronx, New York. Elsevier. vol 108, pp 1-11.

## Anexos



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN**  
**Y POLÍTICAS DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Patrocinador externo (si aplica):		
Lugar y fecha:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Número de registro:		
Justificación y objetivo del estudio:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Procedimientos:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Posibles riesgos y molestias:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:		
Participación o retiro:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Privacidad y confidencialidad:	<input checked="" type="checkbox"/>	
En caso de colección de material biológico (si aplica):		
<input type="checkbox"/> No autorizo que se tome la muestra.		
<input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra sólo para este estudio.		
<input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.		
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):		
Beneficios al término del estudio:	<input checked="" type="checkbox"/>	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador Responsable:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Colaboradores:	<input checked="" type="checkbox"/>	

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS, Avenida Cuauhtémoc 330, 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores, México, C. P. 06720. Teléfono (55) 5627 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comisión.etica@imss.ssb.mx](mailto:comisión.etica@imss.ssb.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá complementarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.  
\* En caso de contar con patrocinio externo, el protocolo deberá ser evaluado por la Comisión Nacional de Investigación Científico

**Hoja de recolección de datos.**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
 COORDINACION AUXILIAR MÉDICA DE  
 INVESTIGACION EN SALUD  
 DELEGACION QUERETARO



**“PATRON FUNCIONAL RESPIRATORIO EN PACIENTES POSTCOVID-19”**

FOLIO: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_

-SEXO:	1) FEMENINO	2) MASCULINO	
-EDAD: _____ AÑOS			
-IMC: _____	1.- NORMAL	2.- SOBREPESO	
	3.- OBESIDAD		
-OBESIDAD:	1) I	2) II	3) III
-PATRON FUNCIONAL:	1) PATRON NORMAL	2) PATRON RESTRICTIVO	
	3) PATRON OBSTRUCTIVO		
*PATRON OBSTRUCTIVO:	1.- OBSTRUCCION LEVE	2.- MODERADA	
	3.- GRAVE	4.- MUY GRAVE	
- BRONCODILATADOR	1) NEGATIVO	2) POSITIVO	



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 2201,  
H. GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COPEPRIS 17 CI 22 014 021  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 22 CEI 001 2018073

FECHA Viernes, 03 de diciembre de 2021

**M.E. María Azucena Bello Sánchez**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Patrón funcional respiratorio en pacientes postcovid-19**" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
R-2021-2201-097

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Mtra. Patricia Medina Mejía**  
Presidenta del Comité Local de Investigación en Salud No. 2201

*Impresa*

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SALUD PÚBLICA SOCIAL



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DELEGACIÓN QUERÉTARO  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 16  
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud



Querétaro, Qro., a 01 de noviembre del 2021.

Asunto: Reporte de Plagio

A quien corresponda:  
PRESENTE

Al margen de la Ley Federal del Derecho de Autor (última reforma publicada DOF 01-07-2020) que tiene por objeto la salvaguarda y promoción del acervo cultural de la Nación; protección de los derechos de los autores, de los artistas intérpretes o ejecutantes, así como de los editores.

El derecho de autor es el reconocimiento que hace el Estado en favor de todo creador de obras literarias y artísticas previstas en el artículo 13 de la misma Ley, en virtud del cual otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios de carácter personal y patrimonial. Autor es toda persona física que ha creado una obra literaria y artística.

Por lo anterior la Dra. Mireya Padilla Roman alumna del curso de especialización en Medicina Familiar, con número de expediente 211821, manifiesto que he desarrollado mi tesis que lleva por título: "Patrón funcional respiratorio en pacientes post-covid 19". En completo apego a la ética, sin infringir derechos intelectuales de terceros que incluyen: información falsa, copiar párrafos, textos, referencias, videos e imágenes.

Investigador principal: M.C.E Ma. Azucena

Reporte de plagio: 14.5% según el programa "plagium", disponible en <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>.

Mireya Padilla Roman

Nombre y firma del alumno/a

Atentamente:

Ma. Azucena Bello Sánchez

Nombre y firma del director/a de tesis

