



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

TESIS PROFESIONAL:

“ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA SOBRE EL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO Y LA PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO FÍSICO EN PACIENTES ADULTOS CON PATOLOGÍAS DE AFECTACIÓN RESPIRATORIA HOSPITALIZADOS DURANTE LOS MESES DE MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DEL 2019 EN EL HOSPITAL GENERAL DE CHOLULA”.

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

**PRESENTA:
CESAR CARRANZA HERRERA**

**DIRECTOR EXPERTO:
MEC. CYNTHIA GABRIELA DE LUNA MEZA**

**DIRECTOR METODOLÓGICO:
DIB. MOISÉS BRITEÑO VÁZQUEZ**

**REVISOR:
MEC. NELLY SERAFINA CEDEÑO SUCRE**

H. PUEBLA DE ZARAGOZA, JUNIO 2022

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Venustiano y Rafaela, por ser los autores principales de mi vida, mi mayor motor, por haberme criado con reglas, pero también con libertades, por siempre motivarme para alcanzar mis anhelos, por apoyarme incondicionalmente, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, todos mis logros se los debo a ustedes.

A mis hermanos, Yazmín, Fredy, Aracely y Oscar, quienes desde el momento en que llegué a sus vidas me han cuidado, procurado y apapachado, ustedes son una parte fundamental de mi vida ya que día a día con su presencia, respaldo y cariño me impulsan para salir adelante y dar siempre la mejor versión de mí.

A mis sobrinos, Frida, Rafael, Vanessa, Ian, Venus, Josué y Leonardo, quienes han sido un regalo maravilloso que me han dado mis hermanos y la vida y que con sus sonrisas, cariño y ocurrencias alegran mi existencia.

A quienes, a pesar de no compartir un lazo sanguíneo, los considero parte de mi familia, Eduardo, Mariana, Oscar, Daniela, Marisol, Itzel, Luis, Francisco, Rodrigo, Juliette, Iván, Carlos, Rebeca, por su apoyo constante e incondicional, por compartir tantos buenos y enriquecedores momentos y por darle aún mayor sentido a mi vida.

A todos mis maestros, especialmente a los de la universidad, de quienes he aprendido tanto y quienes con sus conocimientos y enseñanzas me han guiado para ser un buen profesionalista y sobre todo una mejor persona.

A mis asesores de tesis, la Mtra. Cynthia Gabriela De Luna Meza y el Dr. Moisés Briteño Vázquez, quienes en este largo camino nunca dejaron de creer en mí, en mis capacidades, en mis aptitudes, en mis conocimientos, y que siempre estuvieron ahí apoyándome y motivándome a continuar y dar lo mejor de mí.

“Creo que he aterrizado en un mundo que no había visto, cuando me siento ordinario, cuando no sé mi significado, donde están obrando los milagros por la sed y por el hambre. Deja tus ventanas rotas abiertas y solo fluye en la luz, puedes ver el cambio que quieras, se lo que quieras ser, con la cabeza llena, llena de sueños”.

Fragmento de la canción *“A head full of dreams”*
escrita por Chris Martin, Guy Berryman, Jonny Buckland y
Will Champion, integrantes de la banda *Coldplay*.

ÍNDICE

1. Resumen.	1
2. Introducción.	2
3. Antecedentes.	3
3.1 Antecedentes generales.	3
3.1.1. El impacto mundial de las enfermedades respiratorias.	3
3.1.2. Perspectiva global para la mejora de la salud respiratoria.	5
3.2 Antecedentes específicos.	5
3.2.1. El panorama de la salud pública y las enfermedades respiratorias en México.	5
3.2.2. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	7
3.2.3. Neumonía.	8
3.2.4. Problemática de salud actual en México.	9
3.2.5. El papel de la fisioterapia en la atención de las enfermedades respiratorias.	10
3.2.6. Enfoque de la fisioterapia en el contexto global.	11
3.2.7. Evidencia actual sobre la intervención de la fisioterapia en la EPOC y la neumonía.	13
4. Planteamiento del problema.	16
5. Objetivos.	17
5.1 Objetivo general.	17
5.2 Objetivos específicos.	17
6. Material y métodos.	18
6.1. Diseño del estudio.	18
6.2. Ubicación espacio temporal.	18
6.3. Definición de la unidad de población.	18
6.4. Selección de la muestra.	18

6.5. Criterios de selección de las unidades de muestreo.....	18
6.5.1. Criterios de inclusión.....	18
6.5.2. Criterios de exclusión.....	19
6.5.3. Criterios de eliminación.....	19
6.6. Diseño y tipo de muestreo.....	20
6.7. Tamaño de la muestra.....	20
6.8. Definición de las variables y escalas de medición.....	21
6.9. Estrategia de trabajo.....	23
6.10. Método de recolección de datos.....	24
6.11. Técnicas y procedimientos.....	25
6.12. Análisis de datos.....	33
6.13. Diseño estadístico.....	33
6.14. Hipótesis estadística.....	33
6.15. Pruebas estadísticas.....	33
7. Logística.....	34
7.1. Recursos humanos.....	34
7.2. Recursos materiales.....	34
7.3. Recursos financieros.....	34
7.4. Cronograma de actividades (Gráfica de Gantt).....	35
8. Bioética.....	36
9. Resultados.....	37
9.1. Medición de las variables dependientes.....	40
9.2. Análisis descriptivo de los resultados.....	41
9.3. Prueba de hipótesis.....	46
10. Discusión.....	49

11. Conclusiones	56
12. Referencias	57
13. Anexos	62
13.1. Anexo 1. Registro y dictamen de protocolo de investigación emitido por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General de Cholula.....	62
13.1. Anexo 2. Formato de consentimiento informado.	63
13.2. Anexo 3: Formato de autorización del consentimiento informado.....	65
13.3. Anexo 4: Formato de revocación del consentimiento informado.....	66
13.4. Anexo 5: Formato de captura de datos y evaluación del participante.	67
13.5. Anexo 6: Formato de registro de signos vitales por sesión.	72
13.6. Anexo 7: Formato de reevaluación de participantes.....	74
13.7. Anexo 8: Descripción de las técnicas de medición de las variables.	77
13.8.1. Percepción del esfuerzo físico.....	77
13.8.2. Flujo espiratorio máximo.	78
13.9. Gráficas.....	79
13.10. Figuras.	83

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Organización de las variables.	21
<i>Cuadro 2. Organización del programa de fisioterapia implementado.</i>	26
<i>Cuadro 3. Escala de Borg modificada (CR-10).</i>	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de la muestra.	37
Tabla 2. Alteraciones del sistema respiratorio evaluadas en la población incluida.	38
Tabla 3. Aspectos clínicos relacionados con el tratamiento médico de la población incluida.	39
Tabla 4. Media y desviación estándar del flujo espiratorio máximo y la percepción de esfuerzo físico pre y post intervención.	40
Tabla 5. Análisis descriptivo del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.	41
Tabla 6. Análisis descriptivo de la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención.	42
Tabla 7. Alteraciones del sistema respiratorio evaluadas en la población incluida pre y post intervención.	43
Tabla 8. Aspectos clínicos relacionados con el tratamiento médico de la población incluida pre y post intervención.	44
Tabla 9. Pruebas de normalidad de Shapiro Wilk para las variables dependientes pre y post intervención.	46
Tabla 10. Estadísticas de muestras relacionadas.	46
Tabla 11. Correlaciones de muestras relacionadas.	47
Tabla 12. Prueba t-Student para muestras relacionadas.	48

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución porcentual de la población incluida.	79
Gráfica 2. Distribución porcentual de las patologías respiratorias presentadas en la población incluida.	79
Gráfica 3. Distribución de la población incluida por mes.	80
Gráfica 4. Comportamiento del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.	80

Gráfica 5. Comportamiento de la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención.	81
Gráfica 6. Comportamiento de la media del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.	81
Gráfica 7. Comportamiento de la media del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada del Hospital General de Cholula.	83
Figura 2. Área de Encamados Medicina Interna del Hospital General de Cholula.	83
Figura 3. Flujómetros portátiles marca Truzone ®.	84
Figura 4. Boquillas desechables unidireccionales.	84
Figura 5. Material y equipo de trabajo.	85
Figura 6. Escala de Borg Modificada (CR-10) ilustrada.	85

1. Resumen.

Introducción: Las enfermedades respiratorias representan un problema de salud pública importante, estas suelen causar alteraciones de la función pulmonar y la capacidad funcional en los individuos que las padecen; a pesar de esto, las estrategias de trabajo actuales para la asistencia de estos individuos en México no siempre contemplan el trabajo funcional en escenarios tan complejos como la hospitalización; la fisioterapia ofrece estrategias terapéuticas importantes para prevenir y/o atender las posibles complicaciones derivadas por la afectación del sistema respiratorio en presencia de enfermedades pulmonares como la EPOC y la neumonía.

Objetivo: Analizar los efectos producidos por la implementación de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes con patologías respiratorias hospitalizados en el Hospital General de Cholula.

Materiales y métodos: Estudio prospectivo, longitudinal, cuasiexperimental y unicéntrico realizado durante los meses de mayo a septiembre de 2019; se midió el flujo espiratorio máximo mediante un flujómetro portátil marca Truzone® y la percepción de esfuerzo físico mediante la Escala de Borg Modificada (CR-10) pre y post implementación de un programa de fisioterapia; los datos se analizaron en el programa Excel® 2016 y SPSS® versión 28, aplicando estadística descriptiva mediante la obtención de medias y desviación estándar, e inferencial y paramétrica mediante la función estadística *t*-Student.

Resultados. Se obtuvo una muestra de 12 pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusión. El análisis de datos evidenció un aumento en el flujo espiratorio máximo con una media de 44.583 ± 12.873 l/min ($p = <.001$) y una disminución en la percepción de esfuerzo físico con una media de -1.791 ± 0.62 puntos ($p = <.001$) post intervención.

Conclusiones: La aplicación de un programa de fisioterapia contribuye en el aumento del flujo espiratorio máximo y en la disminución del esfuerzo físico percibido en pacientes hospitalizados con patologías de afectación respiratoria.

Palabras clave: Flujo espiratorio máximo, percepción de esfuerzo físico, fisioterapia respiratoria.

2. Introducción.

Las enfermedades respiratorias representan un problema importante para la salud pública debido a los daños que estas pueden ocasionar de manera permanente en la población que las padece, a pesar de esto en muchos países, al igual que en México, estas tienen una baja visibilidad y prioridad en los programas de salud pública, lo cual es resultado del énfasis puesto en otros problemas de salud relacionados principalmente con procesos infecciosos, enfermedades cardiovasculares, el cáncer y algunos trastornos metabólicos. El control y la eliminación de las enfermedades respiratorias requieren un uso óptimo de las herramientas actuales y eficaces. La investigación básica, clínica y de salud pública tienen un papel importante en la reducción y eliminación de estas. Esto debe proporcionar recursos útiles para generar recomendaciones poderosas basadas en la evidencia, para favorecer las acciones de prevención y asistencia con respecto a la problemática actual.

La fisioterapia puede actuar en la prevención y el tratamiento de algunas enfermedades con afectación respiratoria, utilizando diversas técnicas y procedimientos terapéuticos tanto a nivel ambulatorio como hospitalario, con el objetivo de mejorar la función pulmonar, a través de la desobstrucción bronquial y la expansión pulmonar, mejorando el equilibrio de la relación ventilación /perfusión, el intercambio de gases, la función de los músculos respiratorios, la tolerancia al ejercicio y la capacidad funcional en general, disminuyendo así el tiempo de hospitalización y los costos, pues inicia precozmente su rehabilitación proporcionando calidad en la internación de cada paciente.

El presente trabajo de tesis pretende analizar y describir los efectos que la aplicación de un programa de fisioterapia tiene sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción de esfuerzo físico en pacientes con patologías de afectación respiratoria hospitalizados durante el período comprendido entre mayo a septiembre del 2019 en el Hospital General de Cholula; esto con el fin de analizar si existen cambios significativos sobre estos que impactan directamente sobre la función pulmonar, la capacidad funcional del individuo y su calidad de vida, para de esta manera plantear estrategias de trabajo integrales en las cuales se pueda brindar una asistencia más completa a los individuos que padecen de estas enfermedades en escenarios tan complejos como la hospitalización.

3. Antecedentes.

3.1 Antecedentes generales.

3.1.1. El impacto mundial de las enfermedades respiratorias.

Las enfermedades respiratorias tienen un papel importante en el incremento de las tasas de morbilidad y mortalidad alrededor del mundo, lo cual impone una carga sanitaria muy relevante en todos los países. Este hecho se torna muy evidente debido a que varias enfermedades de carácter respiratorio aparecen dentro de las primeras 10 causas de enfermedad y muerte a nivel global (Pérez, 2018).

Esta situación representa un problema de salud pública alarmante por los daños que estas pueden ocasionar de manera permanente en los individuos que las padecen, por lo tanto, es importante conocer su comportamiento y distribución entre los distintos grupos de la población, así como también identificar y cuantificar los probables efectos y repercusiones en la salud pública (Secretaría de Salud [SSA], 2014).

De acuerdo al Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales (FIRS, 2017) en todo el mundo, 4 millones de personas mueren prematuramente por enfermedades respiratorias y al menos 2,000 millones de personas están expuestas a los principales factores causantes de muchas de estas enfermedades, entre los que destacan el humo tóxico en interiores, el aire libre contaminado, el humo del tabaco, el uso de combustibles sólidos y líquidos, algunos microorganismos, y otros que no se relacionan con el medio ambiente como la supervivencia de niños prematuros con afecciones respiratorias importantes, displasia broncopulmonar, envejecimiento poblacional, pobreza y el limitado acceso a servicios de salud (FIRS, 2017; Pérez, 2018).

A pesar de esta situación, en muchos países las enfermedades respiratorias tienen una baja visibilidad y prioridad en los programas de salud implementados, lo cual es resultado del énfasis puesto en otros problemas de salud relacionados principalmente con procesos

infecciosos, enfermedades cardiovasculares, y más recientemente a los distintos tipos de cáncer y a los trastornos metabólicos (Pérez, 2018).

Es por esto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó en 2006 la Alianza Global contra las Enfermedades Respiratorias (GARD), con el objetivo de reunir el conocimiento combinado de organizaciones, instituciones y organismos nacionales e internacionales para mejorar las vidas de más de mil millones de personas afectadas por enfermedades respiratorias crónicas y agudas alrededor del mundo (FIRS, 2017).

Por un lado, las enfermedades respiratorias de tipo crónicas, estas tienen un impacto mayor en la salud pública, como en el caso del asma, que es padecida por aproximadamente 334 millones de personas y afecta a cerca del 14% de todos los niños en el mundo, por lo que es considerada la enfermedad crónica más común en la niñez. Así mismo, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) tiene una magnitud similar, ya que afecta a unos 65 millones de personas, causando cerca de 4 millones de muertes cada año, lo que la convierte en la tercera causa de muerte en todo el mundo (FIRS, 2017; Vázquez, Salas y Pérez 2014).

Por otra parte, las enfermedades respiratorias agudas (ERA), generadas mayormente por agentes infecciosos, producen afecciones variadas, desde algunas asintomáticas hasta situaciones de gravedad e incluso fatales (sobre todo las de vías respiratorias inferiores), siendo responsables de más de 3 millones de muertes al año, por lo cual en conjunto se consideran la cuarta causa de muerte a nivel global. Las que destacan en este grupo son principalmente la neumonía, la influenza y la tuberculosis (SSA, 2014; Vázquez *et al.*, 2014).

En general, las enfermedades respiratorias están subdiagnosticadas y subtratadas, sobre todo las crónicas, con lo cual suman un porcentaje importante para la carga de las enfermedades actualmente. En datos de la OMS, estas enfermedades aumentarán en el futuro, favorecidas por el incremento de la exposición a los factores desencadenantes de las mismas (sobre todo en relación a situaciones ambientales), así como en otros aspectos relacionadas principalmente con el envejecimiento, el sedentarismo, dietas poco sanas y el estrés (Pérez, 2010).

3.1.2. Perspectiva global para la mejora de la salud respiratoria.

El primer paso para mejorar la salud respiratoria es prevenir la enfermedad antes de que ocurra, para ello es necesario identificar y modificar los factores que causan o promueven su aparición. Debido a que muchas enfermedades respiratorias están relacionadas con factores ambientales, son más prevenibles que muchas otras enfermedades de otro tipo. Debido a esto, la prevención representaría sólo una fracción del costo total con relación al tratamiento de las mismas una vez establecidas, lo cual es una “mejor compra” altamente rentable para todos los países (FIRS, 2017).

Así mismo, el control y la eliminación de las enfermedades respiratorias requieren un uso óptimo de las herramientas actuales y eficaces. La investigación básica, clínica y de salud pública tienen un papel importante en la reducción y eliminación de estas (FIRS, 2017). Esto debe proporcionar recursos útiles para generar recomendaciones poderosas basadas en la evidencia, para favorecer las acciones de prevención y asistencia con respecto a la problemática actual.

Aunado a esto, la formación del personal de salud competente es clave para modificar la situación de salud en la que nos encontramos con relación al panorama global de las enfermedades respiratorias, aunque desafortunadamente en América Latina existe una gran carencia de recursos humanos para la salud especializados en la materia. Por ello, los gobiernos, las sociedades profesionales y las organizaciones gubernamentales y asistenciales del mundo deben actuar conjuntamente para asegurar que las próximas generaciones estén bien equipadas y cuenten con el recurso (material y humano) necesario para afrontar dicha situación (FIRS, 2017; Vázquez *et al.*, 2014).

3.2 Antecedentes específicos.

3.2.1. El panorama de la salud pública y las enfermedades respiratorias en México.

En las últimas décadas, México ha avanzado de manera importante en el nivel promedio de salud de la población, sin embargo, aún persisten brechas importantes entre grupos

poblacionales, en particular entre los estados del norte y sur del país. Además, los padecimientos que ocasionan muerte e incapacidad son ahora más complejos y requieren para su atención del diseño de estrategias precisas y eficientes que sólo se pueden lograr teniendo información oportuna (SSA, 2015).

Son precisamente esos cambios que se han generado en nuestro país lo que nos ha llevado a la situación sanitaria de hoy en día. Actualmente la población mexicana se encuentra en una transición demográfica y epidemiológica, en la cual se ha observado una adopción cada vez mayor de estilos de vida que son poco saludables y que a su vez puede ocasionar daños importantes y permanentes a la salud (SSA, 2014).

Sin embargo, a pesar de que ha trascendido el mejoramiento en las condiciones generales de vida en México, aún existen ciertos aspectos que ponen en evidencia las deficiencias en el panorama general de salud. Cabe hacer notar que las cifras a nivel nacional no reflejan las profundas desigualdades que aún persisten entre diferentes grupos socioeconómicos, entre hombres y mujeres, así como entre las distintas regiones del país (Soto, Moreno y Pahua, 2016).

Claros ejemplos de esta situación son las enfermedades que afectan principalmente al sistema respiratorio, tanto las enfermedades de carácter crónico y no transmisibles como las enfermedades de carácter agudo y transmisibles, las cuales tienden a variar en cuanto a la etiología de aparición, la fisiopatología, los síntomas y las posibles secuelas que cada individuo afectado pueda presentar (SSA, 2014).

Ambos grupos de enfermedades están implicados directamente con el desarrollo de diversas alteraciones importantes en relación a la función pulmonar que pueden, por ejemplo, limitar de manera significativa el intercambio gaseoso, lo cual tiende a afectar directamente la condición física de los individuos enfermos y, por consiguiente, su nivel de funcionalidad y su calidad de vida (SSA, 2014).

Cabe resaltar que, para el año 2015 en México, las principales enfermedades respiratorias crónicas causantes de muerte fueron la EPOC (con enfisema y/o bronquitis crónica) y el asma con un total de 23,851 y 4,477 muertes respectivamente. Así mismo, las enfermedades respiratorias infecciosas de la vía inferior fueron la quinta causa de muerte ese año, con un total aproximado de 28 mil muertes, la influenza y la neumonía fueron las principales con 18,458 muertes registradas. Debido a estas cifras es que las enfermedades respiratorias en nuestro país han cobrado año con año más relevancia para la salud pública (Pérez, 2018).

3.2.2. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

La EPOC se encuentra dentro del grupo de las enfermedades respiratorias crónicas con un componente fisiopatológico obstructivo, la cual afecta principalmente la función pulmonar. Esta se define como una enfermedad con un componente obstructivo en las vías aéreas inferiores y/o una alteración a nivel alveolar, caracterizados por la limitación progresiva del flujo de aire que no es completamente reversible, asociándose también con una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones a partículas o gases nocivos (West & Luks, 2017; SSA, 2014).

El aumento de la resistencia al flujo aéreo puede deberse a afecciones en el interior de la luz, en la pared de las vías respiratorias o en la región peribronquial, los cuales son causados por las variantes de la enfermedad en relación a la aparición de enfisema, bronquitis crónica o su mezcla. El enfisema se caracteriza por un aumento de tamaño de los espacios aéreos distales al bronquio terminal, con destrucción de sus paredes y del lecho capilar. Por lo tanto, se entiende que la afectación es a nivel del parénquima, la cual puede no ser uniforme (West & Luks, 2017).

La patogenia de la EPOC con un componente enfisematoso es muy característica, aunque puede variar un poco de acuerdo a la gravedad de la enfermedad. Se cree que, en el enfisema, los neutrófilos en el pulmón liberan cantidades excesivas de la enzima lisosómica elastasa, lo que destruye elastina, una proteína estructural importante del pulmón. La elastasa de los neutrófilos es importante para determinar la fuerza del lado delgado del capilar pulmonar y, por lo tanto, de la integridad de la pared alveolar (West & Luks, 2017).

Así mismo, la patogenia de la EPOC con el componente de bronquitis crónica tiene características específicas. Se da la excesiva producción de moco en el árbol bronquial, suficiente para causar una expectoración excesiva. La característica principal es la hipertrofia de las glándulas mucosas en los grandes bronquios y los signos de cambios inflamatorios crónicos en las pequeñas vías respiratorias, lo cual resulta en la aparición de una cantidad excesiva de moco en ellas, pudiendo resultar en la oclusión de los pequeños bronquios. Además, las pequeñas vías respiratorias son más estrechas y muestran cambios inflamatorios, como infiltración celular y edema de las paredes. Existe tejido de granulación e incluso puede aparecer fibrosis peribronquial (West & Luks, 2017).

Las manifestaciones clínicas más comunes de la EPOC son disnea progresiva con el paso de los años, menor tolerancia al ejercicio, tos crónica, producción regular de esputo, sibilancias y una afectación importante de la función pulmonar (SSA, 2014; West & Luks, 2017). Estas manifestaciones pueden variar de acuerdo al estadio o la gravedad de la enfermedad y si existen o no comorbilidades importantes.

Existen diversos factores de riesgo que se han asociado con la presencia de EPOC en las variaciones que comprende esta patología. El humo del tabaco es el principal desencadenante del proceso inflamatorio de la enfermedad, en países en vías de desarrollo el humo derivado de carburantes de origen orgánico usados para cocinar constituye un riesgo individual. La exposición a humos industriales y polvos minerales también incrementa el riesgo de padecer EPOC (SSA, 2014).

3.2.3. Neumonía.

La neumonía se encuentra dentro del grupo de las enfermedades respiratorias agudas (ERAs), las cuales son afecciones del tracto respiratorio, generalmente de etiología viral o bacteriana, que pueden producir un espectro que comprende desde infecciones asintomáticas o leves hasta enfermedades graves y fatales, dependiendo del patógeno causante, factores ambientales y del huésped. La neumonía tiene un componente inflamatorio del parénquima pulmonar, el cual está asociado a la ocupación alveolar por exudado causado por diversos

microorganismos que afectan al aparato respiratorio durante un período de tiempo determinado (SSA, 2010; West & Luks, 2017).

Las manifestaciones clínicas varían de forma notable según el microorganismo responsable, la edad del paciente y su estado general. Las características usuales incluyen malestar general, obstrucción y secreción nasal, cefalea, disnea, fiebre y tos, que a menudo es productiva de esputo purulento. Es frecuente el dolor pleural, que empeora al respirar profundamente. Puede haber taquipnea superficial, taquicardia y, a veces, cianosis. También se puede generar un compromiso importante de la función pulmonar debido a que la región neumónica no se ventila, causa cortocircuito e hipoxemia. La gravedad de tales condiciones depende de la cantidad de pulmón involucrada por la neumonía y el flujo sanguíneo pulmonar local (SSA, 2014; West & Luks, 2017).

La forma de transmisión más común de las ERAs es por contacto directo de persona a persona por medio de las secreciones del tracto respiratorio, principalmente de gotas grandes a través de la tos y los estornudos de las personas enfermas, y también por contacto (directo o indirecto) con fómites y superficies contaminadas. Entre los factores asociados a la incidencia de las ERAs destacan las condiciones ambientales, la disponibilidad y efectividad de la atención médica, factores propios del huésped e incluso factores genéticos (SSA, 2012; West & Luks, 2017).

3.2.4. Problemática de salud actual en México.

La prevención, el control y la cura de las enfermedades respiratorias constituyen un reto para los responsables de la salud pública del país, debido al número de defunciones prevenibles que producen, el costo de la atención a las complicaciones en las unidades hospitalarias y la calidad de vida de la población afectada, y para ello, las medidas para hacerlo figuran entre las intervenciones sanitarias más costo-efectivas disponibles si se tiene el conocimiento adecuado sobre la situación (FIRS, 2017; SSA, 2014).

A esta problemática de salud, se le suma el deterioro respiratorio que ocasionan estas enfermedades, el cual puede ser un factor desencadenante de discapacidad en todas las

regiones del mundo y en todas las clases sociales. Así mismo, aspectos relacionados a la pobreza, el hacinamiento, las exposiciones ambientales y, en general, las malas condiciones de vida aumentan la vulnerabilidad de las personas afectadas por este grupo de enfermedades (FIRS, 2017).

Sin embargo, a pesar de la notable necesidad de recursos humanos especializados en la prevención, control y tratamiento de estas enfermedades, existe una escasez notable de los mismos. El número de especialistas del área respiratoria en México, es extraordinariamente bajo, aun cuando se compara con países similares como la mayoría de los que componen América Latina. La disponibilidad y las necesidades de profesionales de la materia, como enfermeras especializadas o terapeutas respiratorios, es mucho menos conocida y probablemente, jamás ha sido analizado y planeado en nuestro país (Vázquez, Miguel y García, 2013).

Es por esto que el número óptimo de especialistas para un país o una población no puede ser definido homogéneamente debido a las marcadas diferencias que existen, a su demografía y a los sistemas de salud. En México, en el año 2010 se encontró que casi la mitad de los médicos neumólogos residían en la zona metropolitana de la Ciudad de México, mientras que 72 ciudades o comunidades desde 100.000 hasta más de 400.000 habitantes no contaban con un especialista (Vázquez *et al.*, 2014).

3.2.5. El papel de la fisioterapia en la atención de las enfermedades respiratorias.

A la solución de la problemática sanitaria tan notable, con respecto a la atención de las enfermedades respiratorias, se puede sumar la fisioterapia, la cual es una de las profesiones más jóvenes del área de la salud, y tiene como objetivo principal prevenir y tratar lesiones cinéticas funcionales derivadas de traumas y/o enfermedades, a través de mecanismos terapéuticos propios (Nunes Alves, 2012).

Las acciones que el fisioterapeuta tome, en relación al ámbito asistencial, van a depender directamente de los modelos de intervención que utilice, el de mayor relevancia es el Modelo de Intervención Fisioterapéutico (MIF) el cual es un proceso secuenciado que incluye la

examinación/evaluación, diagnóstico cinético funcional, pronóstico, intervención y reevaluación, con el fin de prevenir, desarrollar, mantener y restaurar el máximo movimiento y capacidad funcional durante todo el ciclo de vida de los individuos. Su actividad también incluye la aplicación de otros métodos, técnicas y procedimientos terapéuticos, pudiendo intervenir incluso en condiciones clínicas graves, en estado terminal y en situaciones de riesgo de vida (Colegio Nacional de Fisioterapia y Terapia Física AMEFI, s.f; Nunes Alves, 2012).

La fisioterapia puede actuar en la prevención y el tratamiento de algunas enfermedades con afectación respiratoria, utilizando diversas técnicas y procedimientos terapéuticos tanto a nivel ambulatorio como hospitalario, con el objetivo de mejorar la función pulmonar, a través de la desobstrucción bronquial, de la expansión pulmonar y en el equilibrio de la relación ventilación/perfusión, disminuyendo así el tiempo de hospitalización, pues se inicia precozmente su rehabilitación proporcionando calidad de la atención en la internación de cada paciente (Da Silva y Bromerschenckel, 2013; López y Morant, 2004; Nunes Alves, 2012).

3.2.6. Enfoque de la fisioterapia en el contexto global.

La fisioterapia ha impactado de manera importante en diferentes países como Brasil, Colombia y España, los cuales cuentan con la regulación y los decretos de ley correspondientes que fundamentan y defienden su adecuada actuación profesional en los diferentes niveles de atención que cada país tiene, favoreciendo su institucionalización y la consolidación de ésta como una profesión importante del área de la salud (Herrera, Rivera, Prada y Sánchez, 2004; Nunes Alves, 2012; Raposo *et al.* 2001).

Por ejemplo, en Brasil, la actuación de la fisioterapia se reconoce desde la década de 1970, especialmente la fisioterapia respiratoria, lo que llevó a esa época a ser la más importante para la inserción a nivel hospitalario de la fisioterapia brasileña, consolidándose como un servicio indispensable en los hospitales de aquel país, lo cual posibilitó una importante integración multiprofesional e interdisciplinar, y pasó a exigir aún más estudios y modernización de los fisioterapeutas (Nunes Alves, 2012).

En México, la Ley General de Salud tuvo una reforma reciente en el mes de diciembre del año 2017. En esta se establece que la fisioterapia o terapia física es una de las diversas profesiones de la salud que requieren títulos profesionales o certificados de especialización que hayan sido legalmente expedidos y registrados por las autoridades educativas competentes para el adecuado ejercicio de las actividades profesionales en su campo (Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación, 2017). Sin embargo, no se establece de manera tan clara y específica los alcances que la fisioterapia tiene sobre los diferentes niveles de atención a la salud en México.

Así mismo, algunas guías enfocadas a la práctica clínica en México, sobre todo las que abordan el tratamiento no farmacológico de la EPOC, son claras en cuestión de la necesidad de la aplicación de programas de rehabilitación pulmonar para el control de los síntomas y la mejora de la calidad de vida de los pacientes con esta enfermedad, sin embargo, estas se limitan a la actuación del personal involucrado principalmente a nivel ambulatorio (SSA, 2009; Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax [SMNyCT], 2017).

Pleguezuelos *et al.* (2018) argumentan que el ejercicio físico iniciado durante o inmediatamente después de una agudización de la EPOC, puede impactar favorablemente en la mejora de la calidad de vida y la capacidad de resistencia al ejercicio. Esto se relaciona con la evidencia de que la inactividad física favorece el incremento del riesgo de mortalidad y de presentar reagudizaciones, si se comparan con individuos sanos de la misma edad, lo cual también tiene repercusiones a nivel muscular y por consiguiente a nivel funcional.

Hay que considerar también que en las agudizaciones de la EPOC generalmente es necesario el ingreso hospitalario, lo cual tiende a favorecer periodos de encamamiento y reposo que suelen hacer más amplia la estancia hospitalaria, lo cual puede generar un impacto directo sobre la función pulmonar y la funcionalidad en general, perjudicando así también su recuperación y suponiendo un alto riesgo de discapacidad y mortalidad (Martín-Salvador *et al.* 2015b).

Por otro lado, con respecto al tratamiento no farmacológico de la neumonía en México, la Guía para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad, actualizada en 2017, hace referencia a la poca eficacia y seguridad de la fisioterapia del tórax en el tratamiento de neumonía en adultos, y establece que ninguna de las variedades de fisioterapia disminuyen los porcentajes de mortalidad ni favorecen la mejoría de los porcentajes de curación o los de mejoría en radiografías de tórax en pacientes adultos con neumonía (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2017).

Sin embargo, esta situación difiere con los resultados presentados en la investigación de Martín-Salvador *et al.* (2015b), en la cual se encontraron diferencias significativas sobre el grupo experimental, resaltando principalmente la disminución de la disnea percibida, el aumento de la fuerza muscular del cuádriceps bilateral y en la mejora de la puntuación en la subescala de “actividades domésticas” del cuestionario de capacidad funcional relacionada con sintomatología respiratoria.

3.2.7. Evidencia actual sobre la intervención de la fisioterapia en la EPOC y la neumonía.

Existen nuevas investigaciones en relación al abordaje de las enfermedades respiratorias como la EPOC y la neumonía, las cuales, desde el punto de vista funcional, son muy variadas. Por ejemplo, Larsen *et al.* (2019) afirman que la movilización temprana como tratamiento de fisioterapia en pacientes adultos hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad, favorece la reducción de la duración de la estancia hospitalaria, aunque aparentemente no existen efectos significativos sobre el rango de mortalidad o readmisión hospitalaria. Esto nos puede llevar a considerar incluso que la implementación de programas de fisioterapia dentro de un ambiente hospitalario para esta población, puede impactar también sobre los costos de la hospitalización.

Así mismo, José & Dal Corso (2016) realizaron un ensayo clínico aleatorizado con pacientes hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad, en el que el grupo experimental realizó entrenamiento aeróbico diario durante 8 días con una duración aproximada de 50 minutos por sesión, el cual incluía un calentamiento, estiramientos, ejercicios de resistencia

para musculatura periférica y deambulaci3n, con lo cual encontraron que la prescripci3n del ejercicio terapéutico con estas características en este tipo de poblaci3n en situaci3n de hospitalizaci3n, favorece cambios significativos principalmente en la capacidad funcional de los individuos tratados con esta terapéutica no farmacol3gica.

De igual manera, Mart3n-Salvador *et al.* (2015b) realizaron un ensayo cl3nico aleatorizado en pacientes hospitalizados con EPOC y neumon3a en el cual el grupo experimental fue sometido a una intervenci3n en conjunto con el tratamiento m3dico est3ndar (oxigenoterapia y farmacoterapia) m3s un programa de fisioterapia con duraci3n de una hora diaria durante la hospitalizaci3n. Las sesiones incluyeron 10 minutos de reeducaci3n ventilatoria, 30 minutos de electroestimulaci3n en ambos cu3driceps, 15 minutos de ejercicios con banda el3stica y 5 minutos de relajaci3n, encontrando que el grupo experimental mostr3 mejora significativa en la disnea, la fuerza y la funcionalidad con respecto al grupo control, el cual solo incluy3 el tratamiento m3dico est3ndar. Adem3s, el programa de fisioterapia empleado mostr3 tener resultados importantes sobre la tolerancia al ejercicio, no encontrando efectos adversos sobre su realizaci3n.

De forma similar, Gai, Tong & Yan (2018) realizaron un ensayo cl3nico con grupo control en pacientes con falla respiratoria, en el cual se implement3 un programa de fisioterapia con t3cnicas de higiene bronquial y expansi3n pulmonar, ejercicios pasivo-asistidos y activos para las 4 extremidades, con una duraci3n aproximada de 1 hora por sesi3n, encontrando mejoras significativas sobre la presi3n parcial de ox3geno (PaO₂), presi3n parcial de di3xido de carbono (PaCO₂), el cociente presi3n arterial de ox3geno/fracci3n inspiratoria de ox3geno (PaO₂/FiO₂) y la estimaci3n del volumen espiratorio forzado (FEV 2%) en los individuos del grupo control, mostrando que dicha intervenci3n favoreci3 el drenaje de secreciones manteniendo la permeabilidad de la v3a a3rea, mejor3 los par3metros de oxigenaci3n, ventilaci3n y funci3n pulmonar.

En relaci3n a la problem3tica planteada, la evidencia revisada aporta datos importantes sobre las posibles repercusiones que las enfermedades respiratorias producen en los individuos que las padecen, as3 mismo, esta es variada con respecto a los beneficios de algunas modalidades

terapéuticas no farmacológicas, como lo es en el caso de la fisioterapia, para la mejora de las complicaciones asociadas a las enfermedades respiratorias abordadas y a los procesos de hospitalización en esta población, principalmente en relación a la función pulmonar, funcionalidad en general, fuerza y disnea (Gai, Tong & Yan, 2018; José y Dal Corso, 2016; Martín-Salvador *et al.*, 2015b).

4. Planteamiento del problema.

El panorama epidemiológico en México con respecto a las enfermedades respiratorias es desalentador, hacia el año 2013 la EPOC y la neumonía formaron parte de las principales causas de muerte en nuestro país, siendo responsables de 20,481 y 17,417 muertes respectivamente, lo cual representó un 6.1% del total de muertes registradas ese año. Mientras que, en las tasas de morbilidad, las infecciones respiratorias agudas por sí solas representaron más del 59% de casos registrados (más de 27 millones de casos) (Soto *et al.*, 2016).

Los procesos de hospitalización en individuos con EPOC y neumonía, suponen un riesgo importante ya que distintos estudios han mostrado que muchos pacientes pasan estos períodos muy inactivos en la cama, provocando un deterioro en el estado funcional que persiste después del egreso hospitalario. La falta de condición física resultante perjudica la recuperación y pone a los individuos que padecen estas situaciones en alto riesgo de discapacidad y de mortalidad (Martín-Salvador *et al.*, 2015a; Pleguezuelos *et al.*, 2018).

Martín-Salvador *et al.* (2015b) y Gai, Tong & Yan (2018) ponen de manifiesto la importancia y la necesidad de implementar programas de fisioterapia en población hospitalizada con EPOC y neumonía (siempre y cuando su condición clínica lo permita), con el fin de obtener mejoras sobre la funcionalidad física, la función pulmonar, la disnea y la fuerza, incluso con intervenciones de corta duración (pocos días). Debido a esto, es importante proponer intervenciones para reducir el impacto que la hospitalización tiene sobre esta población, sobre todo de aquellas situaciones que afectan la función pulmonar y de la funcionalidad en general, (Martín-Salvador *et al.*, 2015b).

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos de la implementación de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes hospitalizados con patologías respiratorias?

5. Objetivos.

5.1 Objetivo general.

Analizar los efectos producidos por la implementación de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes con patologías respiratorias hospitalizados en el Hospital General de Cholula.

5.2 Objetivos específicos.

- Medir el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico de los participantes antes y después de la implementación de un programa de fisioterapia de corta duración a nivel intrahospitalario.
- Comparar los resultados de las mediciones del flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico de los participantes antes y después de la implementación de un programa de fisioterapia a nivel intrahospitalario.
- Identificar las patologías respiratorias más frecuentes durante el tiempo en que se lleve a cabo el estudio.

6. Material y métodos.

6.1. Diseño del estudio.

Se trata de un estudio con un diseño prospectivo, longitudinal, cuasiexperimental y unicéntrico.

6.2. Ubicación espacio temporal.

Este estudio se llevó a cabo en el servicio de medicina interna del Hospital General de Cholula en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 2019 (Anexo 1; Figuras 1 y 2).

6.3. Definición de la unidad de población.

Pacientes de entre 20 a 70 años de edad con patologías de afectación respiratoria incluidas en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, CIE-10 (Organización Panamericana de la Salud, 1995) y agrupadas dentro del apartado de Enfermedades del Sistema Respiratorio, hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de Cholula.

6.4. Selección de la muestra.

Los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, se asistió al servicio de medicina interna del Hospital General de Cholula durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 2019, en un horario diurno, para la evaluación clínica de los potenciales participantes tomando en consideración los criterios de selección establecidos, con lo cual se determinó su inclusión en este estudio.

6.5. Criterios de selección de las unidades de muestreo.

6.5.1. Criterios de inclusión.

- Pacientes hombres y mujeres de entre 20 a 70 años de edad con patologías respiratorias hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de Cholula, en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 2019.

- Pacientes con patologías respiratorias agrupadas dentro del apartado de Enfermedades del Sistema Respiratorio de la CIE-10 (OPS, 1995), y dentro de las categorías de *Influenza y neumonía* (J12-J18) y *Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores* (J40-J44).
- Pacientes cooperativos capaces de entender y realizar comandos verbales (respuesta positiva a 3 de 4 comandos verbales).
- Pacientes capaces de deambular solos, con apoyo ortésico o de una persona.
- Pacientes que acepten y firmen el consentimiento informado.

6.5.2. Criterios de exclusión.

- Pacientes que hayan sido sometidos recientemente (hasta 6 semanas) a cirugía (abdominal, torácica, ginecológica y/u obstétrica).
- Pacientes con enfermedades o alteraciones cardiovasculares relevantes.
- Pacientes poco cooperativos, que no entiendan y/o puedan realizar comandos verbales (respuesta negativa a 2 de 4 comandos verbales).
- Pacientes con alteraciones importantes del estado o nivel de conciencia (RASS <0> a 0, Glasgow <13).
- Pacientes con episodios febriles (temperatura axilar $\geq 38^{\circ}$ C).
- Pacientes con contraindicación para la posición en Fowler (sedestación a 90° de flexión de cadera), para la bipedestación y/o deambulación.
- Pacientes incapaces de estar en bipedestación y deambular.
- Pacientes con contraindicación para la movilidad o la realización de ejercicio físico.

6.5.3. Criterios de eliminación.

- Pacientes que cursen con alteraciones hemodinámicas importantes sin remisión (frecuencia cardíaca <60 lpm o >70% de la frecuencia cardíaca máxima, presión

arterial sistólica <80 o >130 mmHg, presión arterial diastólica <50 o >90 mmHg, presión arterial media >110 o <60 mmHg).

- Pacientes que cursen con episodios febriles agudizados sin remisión (temperatura axilar $\geq 38^{\circ}$ C).
- Pacientes con desaturación de oxígeno (SpO₂ <80%) sin remisión.
- Pacientes que cursen con algún signo clínico o síntoma relevante sin remisión (cianosis, disnea mayor a 6 según la Escala de Borg Modificada [CR-10], cefalea, náuseas, vómito, sensación de palpitaciones, mareos, vértigo).
- Pacientes que durante la inclusión se modifique su diagnóstico médico de ingreso.
- Pacientes que durante la inclusión empeore su cuadro clínico.
- Pacientes que, por algún motivo, no cumplan con el número de sesiones de terapia necesarios (5 sesiones, 1 por día, en un período máximo de 7 días).
- Pacientes que decidan abandonar el estudio de manera voluntaria.
- Pacientes que hayan sido dados de alta antes de completar las 5 sesiones de fisioterapia.

6.6. Diseño y tipo de muestreo.

Se realizó un muestro no probabilístico (dirigido) y por conveniencia (intencional).

6.7. Tamaño de la muestra.

Se determinó durante el tiempo en el que se llevó a cabo el estudio, para lo cual se tomaron en cuenta los criterios de selección (inclusión, exclusión, eliminación), considerando como potenciales participantes a todos los individuos que cumplieron con el perfil de selección.

6.8. Definición de las variables y escalas de medición.

Cuadro 1. Organización de las variables.

Variable	Función	Definición conceptual	Definición operacional	Escala e instrumento de medición
Patologías de afectación respiratoria.	Independiente.	Enfermedades que afectan las vías respiratorias altas, medias y/o bajas y otros componentes del sistema respiratorio (SSA, 2014).	Revisión de expedientes clínicos para clasificar la enfermedad.	Escala nominal y cualitativa. Mediante expediente clínico: enfermo, no enfermo.
Programa de fisioterapia (técnicas para la higiene bronquial; ejercicios para la expansión pulmonar y activación de musculatura respiratoria; ejercicios para el acondicionamiento físico).	Interviniente.	Planificación ordenada de las actividades a realizar por el fisioterapeuta, pudiendo incluir procedimientos, métodos y/o técnicas con la finalidad de prevenir, limitar o restablecer las disfunciones del sistema de movimiento (WCPT, 2011).	Aplicación de un plan terapéutico controlado en número de series, repeticiones y sesiones iguales para todos los individuos.	Escala nominal y cualitativa. Realizó o no realizó el programa implementado.

Medición del flujo espiratorio máximo.	Dependiente.	Mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada, el cual se consigue al haber espirado del 75-80% de la capacidad pulmonar total dentro de los primeros 100 ms de espiración forzada (Miquel y Román, 2002).	Prueba de función pulmonar (flujometría) protocolizada por Miquel y Román (2002).	Escala de proporción, cuantitativa, discreta y finita. Flujometría expresada en litros/minuto.
--	--------------	--	---	---

Percepción del esfuerzo físico.	Dependiente.	Es la valoración subjetiva que indica la opinión del sujeto respecto a la intensidad del trabajo físico realizado (Quiroz et al., 2011).	Aplicación de una escala que representa la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo percibida.	Escala de proporción, cuantitativa, discreta y finita. Escala de Borg modificada (CR-10) con 12 ítems que van del 0 (nada) al 10 (extremadamente pesado).
---------------------------------	--------------	--	---	--

6.9. Estrategia de trabajo.

1. Evaluación de la situación clínica de los potenciales candidatos a participar en el estudio.
2. Se informó a los potenciales participantes sobre los objetivos del mismo y sobre la confidencialidad de los datos que se obtendrán.
3. Entrega de consentimientos informados a los participantes que cumplieron con los criterios de selección y que desearon participar en el estudio (Anexo 2, 3 y 4).
4. Implementación del modelo de intervención en fisioterapia (MIF) avalado por la *World Confederation for Physical Therapy* y por el Colegio Nacional de Fisioterapia y Terapia Física AMEFI de México, que contempla los siguientes puntos:
 - a. Examinación/evaluación: Se tomaron los datos clínicos relevantes de los participantes por medio del expediente clínico. Se realizó la examinación física pertinente que mostró el estado general de salud del paciente. Se realizó una prueba de función pulmonar mediante flujometría para medir el flujo espiratorio máximo; se utilizó la escala de Borg modificada (CR-10) para determinar el nivel del esfuerzo físico percibido.
 - b. Diagnóstico: Se realizó con la interpretación de los datos obtenidos en el apartado anterior y se integró con apoyo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud en su versión abreviada (Organización Mundial de la Salud, 2001).
 - c. Pronóstico: Se establecieron metas y objetivos a corto plazo para la atención de las probables deficiencias y alteraciones en relación a los hallazgos clínicos obtenidos en la evaluación.
 - d. Intervención: El programa de intervención de fisioterapia para este estudio constó de 3 secciones: I) técnicas de higiene y desobstrucción bronquial; II) ejercicios enfocados a la expansión pulmonar y la activación de los músculos respiratorios; III) ejercicios enfocados a la mejora de la condición física. Este programa se llevó a cabo únicamente en 5 sesiones (1 sesión por día), durante un período aproximado

de 50-60 minutos por sesión, en un lapso máximo de 7 días (con un día o dos de descanso con justificación médica).

e. Reexaminación: Se utilizaron los mismos procedimientos para la examinación y evaluación y para la medición de las variables de interés: el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico.

5. Todos los datos recolectados durante la implementación de este estudio se vaciaron en una base de datos digital y se prepararon para su análisis posterior.

6.10. Método de recolección de datos.

- Se utilizaron formatos específicos elaborados para recolectar datos relevantes aportados por el expediente clínico de cada participante (Anexo 5), tomando en cuenta aspectos como nombre, número de expediente, cama, fecha de evaluación, sexo, edad, altura, peso, índice de masa corporal, acompañamiento familiar, medicación utilizada hasta el momento de la evaluación de fisioterapia, diagnóstico de internación, tiempo total de internación, antecedentes patológicos y no patológicos personales, antecedentes heredo-familiares; así como los datos que resultaron de la examinación física y de las evaluaciones sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico realizadas en la primera y última sesión de fisioterapia.
- Para la evaluación de las variables de interés se utilizaron también formatos con las pruebas estandarizadas seleccionadas previamente (Anexo 5), las cuales incluyen los procedimientos establecidos para la toma del flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico mediante la escala de Borg modificada (CR-10).
- Se ordenaron los datos con relación a la patología, edad, sexo y grupo etario.
- Los datos obtenidos se organizaron y transfirieron a una matriz de datos en el paquete de Microsoft Office ® y se prepararon para su análisis posterior.

6.11. Técnicas y procedimientos.

1. Todo paciente que fue un potencial sujeto de investigación fue invitado de manera verbal y escrita mediante un consentimiento informado, explicando los objetivos del estudio, la confidencialidad de los datos que se obtendrían, el programa de fisioterapia a emplear, los probables riesgos y beneficios obtenidos por su participación en el mismo.
2. La examinación física incluyó la toma de signos vitales (frecuencia cardíaca y respiratoria, presión arterial sistólica, diastólica y media; saturación de oxígeno, temperatura axilar) antes, durante y después de la sesión de fisioterapia (Anexo 6); auscultación pulmonar, registro del soporte de oxígeno, uso de musculatura accesoria, presencia de tirajes, relación inspiración-espирación, patrón ventilatorio, movimientos de amplexión y amplexación presencia de tos y de secreciones, disnea en reposo, rangos de movimiento globales, fuerza muscular de 6 grupos musculares bilateralmente mediante el uso de la escala *Medical Research Council* (MRC) con gradación de 0 a 5 y el registro del equipo médico usado al momento del primer contacto con los participantes.
3. Se midieron y registraron los datos arrojados por las evaluaciones de las variables dependientes, antes y después de la implementación del programa de fisioterapia propuesto (Anexo 7):
 - a. El flujo espiratorio máximo mediante una prueba de función pulmonar, utilizando un flujómetro portátil marca Truzone ® (Figura 3) y un protocolo aplicado en un estudio previo por Miquel y Román (2002) y la percepción del esfuerzo físico mediante el uso de la Escala de Borg Modificada (CR-10) durante y después de cada intervención, validada por Quiroz *et al.* (2011) (Anexo 8).
4. La implementación del protocolo fue la misma en todos los participantes que se incluyeron en este estudio. Sin embargo, se consideraron los datos clínicos para su adecuada implementación en cada participante. La intervención con ejercicio terapéutico fue siempre a tolerancia del paciente.
5. El programa de fisioterapia se aplicó durante 5 sesiones (1 sesión/día), en horario diurno, por un período de tiempo máximo de 7 días (con 1 o 2 días de descanso justificado por cuestiones médicas) y una duración aproximada por sesión de 50-60 minutos.

El programa de intervención realizada para este protocolo de investigación, fue integrado de la siguiente manera:

Cuadro 2. Organización del programa de fisioterapia implementado.

Sección I: Técnicas de higiene y desobstrucción bronquial.		
Nombre	Descripción de la técnica	Especificaciones
<i>Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL).</i>	<p>1.- Paciente en decúbito lateral (derecho o izquierdo) con el pulmón afectado en infralateral, el miembro inferior infralateral en ligera flexión de cadera y rodilla, el miembro superior infralateral en ligera flexión de hombro.</p> <p>2.- El fisioterapeuta realiza dos tomas, una craneal (en la parrilla costal superior al nivel de la 4-5° costilla) y otra caudal (a modo de bandeja, en el espacio entre las últimas costillas y cresta ilíaca infralateral).</p> <p>3.- El paciente realiza una espiración lenta y prolongada con la glotis abierta.</p> <p>4.- El fisioterapeuta favorece el movimiento de cierre de la parrilla costal supralateral y genera una presión a nivel infraumbilical mediante un movimiento de supinación del antebrazo y la fijación de la mano.</p>	<p>Técnica utilizada para la movilización de secreciones que se encuentran principalmente en las zonas medias y/o distales del árbol bronquial.</p> <p>Realizar 3 series con 10 repeticiones, lapsos de descanso de 3 minutos entre serie, unilateral o bilateral, dependiendo del hallazgo clínico de las secreciones.</p>

<p><i>Técnica de espiración forzada con ciclo activo respiratorio (TEF/CAR).</i></p>	<p>1.- Paciente en sedestación. 2.- El fisioterapeuta se coloca posterior al paciente, situando sus manos a nivel abdominal o costal inferior (7a-8a costilla). 3.-Primera fase (de control respiratorio): el paciente realiza respiraciones a volumen corriente y frecuencia respiratoria normal (abdominodiafragmática) durante 1 minuto. 4.- Segunda fase (de expansión torácica): el paciente realiza 4 inspiraciones a alto volumen y espiraciones con labios pinzados a bajo flujo. 5.- Tercera fase (TEF): el paciente realiza una inspiración profunda seguida de una espiración forzada, con la contracción de la musculatura espiratoria y la glotis abierta. El fisioterapeuta aplica una presión manual en la zona abdominal hacia posterior y craneal, cuando el paciente haya iniciado la espiración.</p>	<p>Técnica utilizada para la movilización de las secreciones que se encuentren principalmente en las aéreas medias y proximales. Realizar 3 ciclos máximo.</p>
<p><i>Tos dirigida con o sin asistencia de la fase espiratoria.</i></p>	<p>1.- Paciente en sedestación 2.- El fisioterapeuta instruye y guía al paciente a realizar una maniobra de tos lo más eficaz y eficiente posible siguiendo las 3 fases de la tos: I) Fase inspiratoria: el paciente realiza una inspiración profunda por la nariz. II) Fase compresiva: el paciente realiza una contracción abdominal.</p>	<p>Técnica utilizada para la movilización y expulsión de las secreciones situadas en las vías aéreas medias y proximales. Realizar de 3 ciclos máximo.</p>

III) Fase espiratoria: el paciente hace apertura de la glotis mientras realiza la contracción de los músculos espiratorios. El fisioterapeuta puede asistir manualmente desde el tórax o el abdomen inmediatamente después que el paciente haya empezado a espirar.

Sección II: Ejercicios para la expansión pulmonar y la activación de los músculos respiratorios.

Nombre	Descripción de la técnica	Especificaciones
<i>Activación diafragmática 1 y 2.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se realiza con dos variantes: paciente en decúbito supino y en bipedestación. 2.- El paciente coloca una de sus manos sobre el abdomen, a la altura del ombligo, sin aplicar fuerza sobre el mismo. 3.- Primera fase (de inspiración): el paciente realiza una inspiración profunda por la nariz, proyectando el abdomen hacia afuera. Al final se realiza una apnea de 5 segundos. 4.- Segunda fase (de espiración): el paciente realiza una contracción abdominal progresiva exhalando la totalidad del aire por la boca y con los labios fruncidos. 	<p>Realizar 10 repeticiones durante 2 ciclos, 2 minutos de recuperación entre cada ciclo, tanto en decúbito supino como en bipedestación.</p> <p>Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>

<p><i>Expansión pulmonar</i> 1.</p>	<p>1.- Paciente en sedestación a la orilla de la cama con los brazos a los costados. 2.- El paciente realiza una inspiración profunda por la nariz con activación abdominodiafragmática y al mismo tiempo elevación de los brazos hasta alcanzar una flexión de hombros de 90°. 3.- Después, el paciente realiza una espiración lenta por la boca con los labios fruncidos y llevando los brazos a la posición de inicio.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones en 1 ciclo, con 1 minuto de recuperación entre ciclo. Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>
<p><i>Expansión pulmonar</i> 2.</p>	<p>1.- Paciente en sedestación a la orilla de la cama con los brazos a los costados. 2.- El paciente realiza una inspiración profunda por la nariz con activación abdominodiafragmática y al mismo tiempo elevación de los brazos hasta alcanzar una abducción vertical de hombros de 90°. 3.- Después, el paciente realiza una espiración lenta por la boca con los labios fruncidos y llevando los brazos a la posición de inicio.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones en 2 ciclos, con 1 minuto de recuperación entre ciclo. Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>
<p><i>Activación del hemitórax.</i></p>	<p>1.- Paciente en sedestación con manos apoyadas sobre los muslos. 2.- El paciente realiza una inspiración profunda por la nariz con activación abdominodiafragmática y al mismo tiempo lleva un miembro superior extendido hacia la abducción vertical máxima, realizando también una ligera inclinación del tronco hacia el lado</p>	<p>Realizar el ejercicio en cada hemitórax, 10 repeticiones en 1 ciclo de cada lado.</p>

contralateral del miembro superior elevado (si eleva el miembro superior derecho, inclina su tronco hacia la izquierda y viceversa). Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.

3.- Posteriormente, realiza la espiración lenta y prolongada por la boca y con los labios fruncidos regresando a la posición inicial.

Sección III: Ejercicios para el acondicionamiento físico.

Nombre	Descripción del ejercicio	Especificaciones
<i>Flexión de hombros con banda elástica.</i>	<p>1.- Paciente en sedestación a la orilla de la cama con los brazos a los costados, se coloca una banda elástica de baja resistencia por debajo de sus muslos a la altura del hueco poplíteo, debe sujetar con ambas manos la banda elástica.</p> <p>2.- El paciente debe realizar una inspiración profunda por la nariz con la activación abdominodiafragmática y al mismo tiempo elevar los brazos estirando la banda elástica, hasta alcanzar una flexión de hombros de 90°.</p> <p>3.- Después, el paciente realiza una espiración lenta por la boca con los labios fruncidos y lleva los brazos a la posición de inicio.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones en 1 ciclo.</p> <p>Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>

<i>Abducción vertical de hombros con banda elástica.</i>	<p>1.- Paciente en sedestación a la orilla de la cama con los brazos a los costados, colocar banda elástica de baja resistencia por debajo de sus muslos a la altura del hueco poplíteo, debe sujetar con ambas manos la banda elástica.</p> <p>2.- El paciente debe realizar una inspiración profunda por la nariz con la activación abdominodiafragmática y a la vez elevar los brazos estirando la banda elástica, hasta alcanzar una abducción vertical de hombros de 90°.</p> <p>3.- Después, el paciente realiza una espiración lenta por la boca con los labios fruncidos y lleva los brazos a la posición de inicio.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones en 1 ciclo.</p> <p>Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>
<i>Sentadillas medias.</i>	<p>1.- Paciente en bipedestación a un lado de la cama, pies a la altura de los hombros y sujetándose con ambas manos del barandal de la cama.</p> <p>2.- El fisioterapeuta se mantiene en uno de los costados del paciente.</p> <p>3.- El paciente realiza inspiración máxima abdominodiafragmática por nariz, enseguida lleva caderas y rodillas a una flexión aproximada de 45° y realiza una espiración lenta por boca.</p> <p>5.- Después, el paciente regresa a la posición de inicio realizando una inspiración máxima lenta abdominodiafragmática por nariz.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones en 2 ciclos, con 1 minuto de recuperación entre ciclo.</p> <p>Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>

<i>Elevación de tobillos.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Paciente en bipedestación a un lado de la cama, pies separados a la altura de los hombros, ambas manos sobre el barandal de la cama. 2.- El fisioterapeuta se mantendrá en uno de los costados del paciente. 3.- El paciente eleva su cuerpo con una plantiflexión bilateral, realiza a la par una inspiración máxima abdominodiafragmática por nariz. 4.- Posteriormente el paciente regresará a la posición de inicio realizando una espiración prolongada por la boca con labios fruncidos. 	<p>Realizar 10 repeticiones en 2 ciclos, con 1 minuto de recuperación entre ciclo.</p> <p>Se puede realizar con apoyo de oxigenoterapia.</p>
<i>Deambular por intervalos.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1.- El paciente puede deambular con apoyo ortésico (si es necesario). 2.- El fisioterapeuta y su familiar acompañan en todo momento al paciente durante la deambulación. 3.- La velocidad del ejercicio es en relación a la tolerancia del paciente. 	<p>Realizar en intervalos de 3 minutos de deambulación con 1 minuto de descanso a 3 ciclos.</p> <p>Uso continuo de oxímetro de pulso.</p>
<p>Adaptado de: Cristancho Gómez W. Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica. Bogotá: El Manual Moderno; 2008; Cristancho Gómez W. Fisioterapia en la UCI: Teoría, experiencia y evidencia. Bogotá: El Manual Moderno; 2012; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Manual SEPAR de procedimientos: Manual de atención domiciliaria del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). 2011. Recuperado de: https://bit.ly/2PvoFPY ; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Manual SEPAR de procedimientos: Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. 2013. Recuperado de: https://bit.ly/2VmAQjZ</p>		

6.12. Análisis de datos.

Los datos obtenidos en este estudio fueron recopilados a través de una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel ® 2016, posteriormente se analizaron mediante el software estadístico SPSS ® de IBM ® en su versión 28; los gráficos fueron realizados en el programa Microsoft Excel ® 2016.

6.13. Diseño estadístico.

Se aplicó estadística descriptiva incluyendo medidas de tendencia central y dispersión, frecuencias y porcentajes; e inferencial y paramétrica utilizando la función estadística *t*-Student.

6.14. Hipótesis estadística.

- De trabajo (H1): La implementación de un programa de fisioterapia favorece el aumento del flujo espiratorio máximo y la disminución del esfuerzo físico percibido en pacientes hospitalizados con patologías respiratorias.
- De nulidad (0): La implementación de un programa de fisioterapia **no** favorece el aumento del flujo espiratorio máximo y la disminución del esfuerzo físico percibido en pacientes hospitalizados con patologías respiratorias.

6.15. Pruebas estadísticas.

Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para calcular la distribución de las variables medidas, obteniendo una distribución normal, por lo cual se realizó un análisis paramétrico para valorar la significancia utilizando la prueba *t*-Student.

7. Logística.

7.1. Recursos humanos.

- Principal investigador del estudio: Pasante de la Licenciatura en Fisioterapia, Cesar Carranza Herrera.
- Asesor experto/Director: M.E.C. Cynthia Gabriela de Luna Meza.
- Asesor metodológico/Co-director: D.I.B. Moisés Briteño Vázquez.

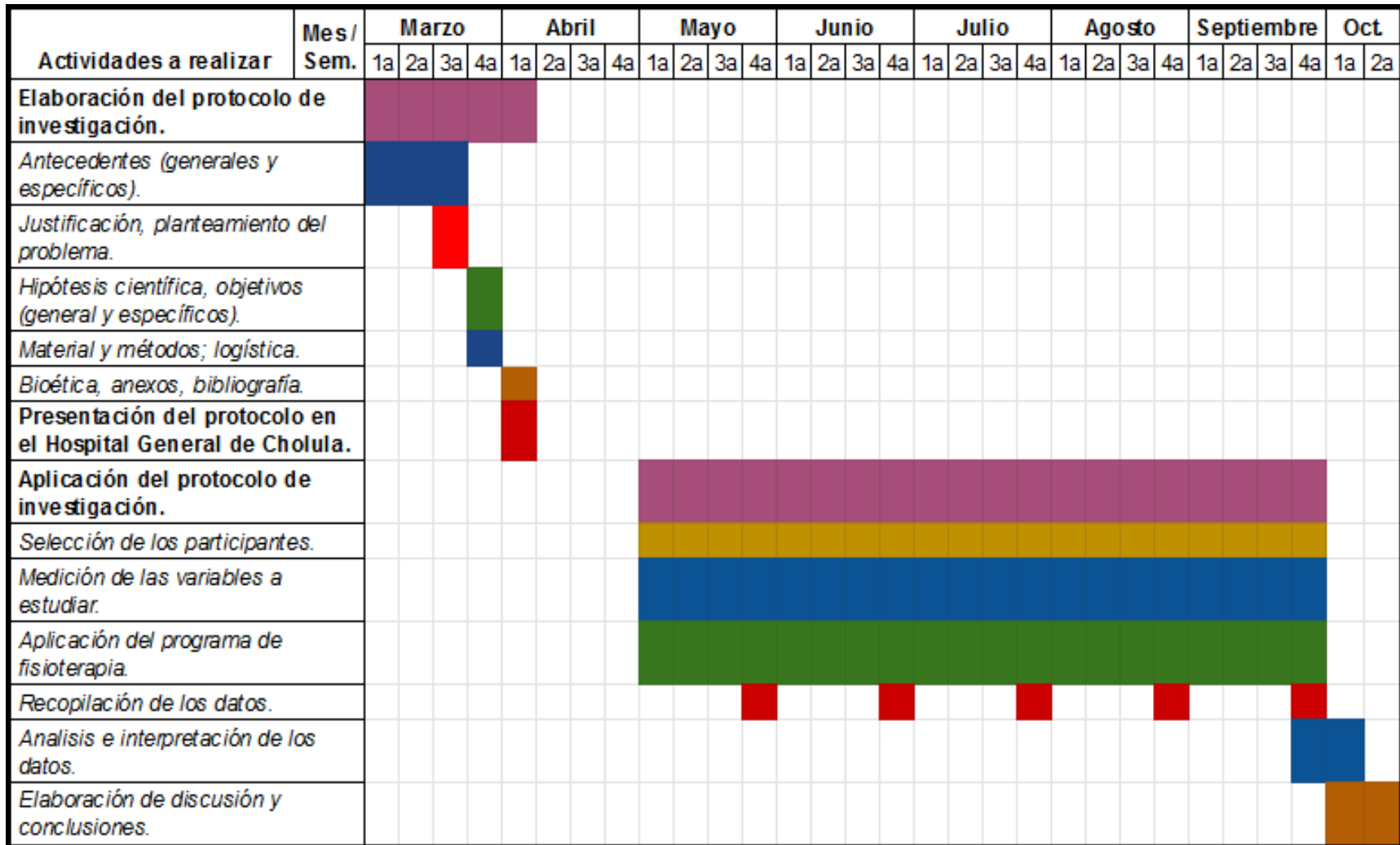
7.2. Recursos materiales.

- 3 flujómetros portátiles marca Truzone ® (Figura 3).
- Boquillas desechables unidireccionales (Figura 4).
- Instrumentos para la evaluación continua y trabajo con los pacientes (oxímetro de pulso portátil, estetoscopio, esfigmomanómetro, termómetro digital, cinta métrica, banda elástica de baja resistencia marca Mach ®) (Figura 5).
- Equipo de protección individual (guantes de exploración desechables, cubrebocas desechables, bata de laboratorio) (Figura 5).
- Hojas con los formatos de consentimiento informado y autorización del consentimiento informado (Anexo 2 y 3).
- Hojas con el formato de revocación del consentimiento informado (Anexo 4).
- Hojas con los formatos de registro, evaluación y reevaluación de los participantes (Anexo 5 y 7).
- Hojas con el registro de la toma de signos vitales (Anexo 6).
- Hojas con las escalas y pruebas de medición de las variables a medir (Figura 6).
- Expedientes clínicos de los participantes.

7.3. Recursos financieros.

Este estudio fue subsidiado mediante recursos económicos propios, tanto para la adquisición del material necesario para el estudio como para la realización del mismo.

7.4. Cronograma de actividades (Gráfica de Gantt).



8. Bioética.

Este estudio se apega a los lineamientos establecidos en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, el cual aplica en todas las entidades federativas en México; y de acuerdo con lo descrito en los artículos 14, 16, 20 y 21 se utilizarán consentimientos informados conforme se dictamina en esta Ley, protegiendo la identidad de los individuos sujetos a investigación, identificándolos sólo cuando los resultados lo requieran y éstos lo autoricen.

Así mismo, con base en lo estipulado en el artículo 17 de esta Ley, este trabajo está clasificado con riesgo mínimo, ya que se someterá a los participantes a la realización de pruebas físicas específicas y a un programa controlado de ejercicio físico de bajo impacto, y se suspenderá de inmediato al advertir algún riesgo o daño a la salud o cuando el sujeto en quien se realiza la investigación manifieste cualquier motivo para la suspensión del mismo, respetando su derecho a decidir libremente.

Este estudio se ajusta a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica, por lo que iniciará hasta que haya sido aprobado por el Comité de Ética para la Investigación del Hospital General de Cholula.

9. Resultados.

Se identificaron a un total de 79 pacientes con patologías de afectación respiratoria hospitalizados en el Hospital General de Cholula durante el período comprendido de mayo a septiembre de 2019, de los cuales el 50.6% (n=40) presentaba neumonía, 11.3% (n=9) EPOC, 10.1% (n=8) neumonía/EPOC en forma mixta, 11.3% (n=9) derrame pleural, 2.5% (n=2) tuberculosis, 2.5% (n=2) fibrosis pulmonar, 3.7% (n=3) síndrome de apnea obstructiva del sueño/insuficiencia respiratoria crónica y el 7.5% (n=6) otras patologías respiratorias.

Del total de pacientes con patologías respiratorias solo el 15.1% (n=12) cumplieron con los criterios de inclusión previamente establecidos (Gráfica 1), y se incluyeron únicamente aquellos individuos cuyo diagnóstico médico fuese alguna variante de neumonía 58% (n= 7), EPOC 25% (n=3) o estas dos patologías en forma mixta 16.6% (n=2) (Gráfica 2).

Las características demográficas y antropométricas de la muestra se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de la muestra.

	Media + DE
Edad (años)	54.8 ± 12.9
Peso (kg)	70.2 ± 11.3
Talla (m)	1.58 ± 0.104
IMC (kg/m ²)	28.7 ± 3.78
Tiempo de internación total (días)	10.5 ± 3.6

DE= Desviación estándar; IMC= Índice de masa corporal

Fuente: Carranza, 2021.

La distribución porcentual de la población incluida fue la misma con respecto al sexo, 50% hombres (n=6) y 50% mujeres (n=6), todos los participantes se encontraban hospitalizados en el área de Medicina Interna del hospital.

La distribución por mes de la población incluida en el estudio fue variada, encontrando que la menor cantidad de pacientes incluidos se presentó en el mes de agosto (n=1) y septiembre

(n=1), mientras que la mayor cantidad de pacientes incluidos fue tanto en el mes de junio (n=4) y julio (n=4) (Gráfica 3).

Durante la evaluación clínica de cada participante se examinó la presencia o ausencia de diferentes alteraciones del sistema respiratorio, los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Alteraciones del sistema respiratorio evaluadas en la población incluida.

		Media
Uso de músculos accesorios	Si	0
	No	100
Tos	Si	75
	No	25
Secreciones	Si	41.666
	No	58.333
Tirajes	Si	0
	No	100
Disnea en reposo	Si	16.666
	No	83.333
Patrón ventilatorio	Torácico	58.333
	Abdominal	0
	Mixto	41.666
Relación inspiración/expiración	1:2	83.333
	1:1	16.666

Fuente: Carranza, 2021.

Cabe resaltar que dentro de las alteraciones del sistema respiratorio evaluadas y contempladas para este estudio, únicamente los rubros de uso de músculos accesorios y presencia de tirajes no se evidenciaron en ninguno de los participantes; tampoco se encontró la presencia de patrones ventilatorios únicamente de predominio abdominal en ninguno de los individuos tratados.

Otros aspectos clínicos que se consideraron relevantes en este estudio, son aquellos en relación al tratamiento médico con el cual los participantes contaban al momento de incluirlos en el estudio. Dichos aspectos son los siguientes:

Tabla 3. Aspectos clínicos relacionados con el tratamiento médico de la población incluida.

		Media
Suplementación de oxígeno	Si	83.333
	No	16.666
Tipo de soporte de oxígeno	Cánulas nasales	60
	Mascarilla simple	40
Dosificación del oxígeno suplementario	< 5 l/min	80
	≥ 5 l/min	20
Uso de broncodilatador	Si	100
	No	0
Broncodilatador empleado	Salbutamol	8.333
	Salbutamol + bromuro de ipratropio	91.666

Fuente: Carranza, 2021.

Observamos que, del total de participantes incluidos en este estudio, el 83.3% (n=10) contaban con suplementación de oxígeno de soporte al momento de incluirlos en el estudio, mientras que el 16.6% (n=2) no contaba con este apoyo. Dentro de los diez individuos que contaban con suplementación de oxígeno, se encontraron dos principales modalidades para su implementación, el 60% contaba con cánulas nasales (n=6) y el 40% con mascarilla simple (n=4). Así mismo, toda la población incluida se encontraba con uso de fármacos broncodilatadores, de los cuales resaltaron el salbutamol sin combinación con otro broncodilatador 8.3% (n=1) y el salbutamol en combinación con bromuro de ipratropio 91.6% (n=11).

9.1. Medición de las variables dependientes.

El flujo espiratorio máximo se midió durante la examinación general de los participantes previo a la implementación del programa de fisioterapia elaborado para este estudio, encontrando una media de 217.5 l/min, con una desviación estándar de 91.3 l/min; mientras que en la medición del flujo espiratorio máximo posterior a la última sesión del programa de fisioterapia implementado se encontró una media de 262.08 l/min, con una desviación estándar de 98.4 l/min.

La medición de la percepción del esfuerzo físico medida mediante la escala de Borg modificada (CR-10), se realizó posterior a la implementación de la primera sesión del programa de fisioterapia, encontrando una media de 3.6 puntos de esfuerzo, con una desviación estándar de 1.23 puntos de esfuerzo; mientras que la medición del esfuerzo físico percibido posterior a la última sesión del programa de fisioterapia tuvo una media de 1.8 puntos de esfuerzo, con una desviación estándar de 1.3 puntos de esfuerzo.

Tabla 4. Media y desviación estándar del flujo espiratorio máximo y la percepción de esfuerzo físico pre y post intervención.

	Media + DE
FEM pre (l/min)	217.5 ± 91.3
FEM post (l/min)	262.08 ± 98.4
Borg pre (puntos)	3.6 ± 1.23
Borg post (puntos)	1.8 ± 1.3

DE= Desviación estándar; FEM= Flujo espiratorio máximo.

Fuente: Carranza, 2021.

En toda la población incluida observamos un patrón de comportamiento similar sobre las variables medidas posterior a la implementación del programa de fisioterapia, con el aumento del flujo espiratorio máximo y la disminución de la percepción del esfuerzo físico percibido (Gráfica 4 y Gráfica 5).

9.2. Análisis descriptivo de los resultados.

El análisis descriptivo de los resultados obtenidos en las mediciones de las variables dependientes en este estudio, arrojó datos importantes en relación a las medias, medianas, varianzas, rangos y otros aspectos más que se resaltan en las tablas 3 y 4, tanto en la medición pre como post intervención.

Tabla 5. Análisis descriptivo del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.

			Estadístico	Error estándar	
FEM	Media		217.5000	26.37506	
pre	95% de intervalo de confianza para la media	Límite Inf.	159.4489		
		Límite Sup.	275.5511		
	Media recortada al 5%	216.9444			
	Mediana	187.5000			
	Varianza	8347.727			
	Desviación estándar	91.36590			
	Mínimo	90.00			
	Máximo	355.00			
	Rango	265.00			
	Rango intercuartil	177.50			
	Asimetría	.390	.637		
	Curtosis	-1.425	1.232		
	FEM	Media		262.0833	28.40760
	post	95% de intervalo de confianza para la media	Límite Inf.	199.5586	
Límite Sup.			324.6080		
Media recortada al 5%		261.4815			
Mediana		220.0000			
Varianza		9683.902			
Desviación estándar		98.40682			
Mínimo		115.00			
Máximo		420.00			
Rango		305.00			
Rango intercuartil		173.75			
Asimetría		.343	.637		
Curtosis		-1.245	1.232		

FEM= Flujo espiratorio máximo

Fuente: Carranza, 2021.

Tabla 6. Análisis descriptivo de la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención.

			Estadístico	Error estándar	
Borg pre.	Media		3.6667	.35533	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite Inf. Límite Sup.	2.8846 4.4488		
	Media recortada al 5%		3.6296		
	Mediana		3.5000		
	Varianza		1.515		
	Desviación estándar		1.23091		
	Mínimo		2.00		
	Máximo		6.00		
	Rango		4.00		
	Rango intercuartil		1.75		
	Asimetría		.416	.637	
	Curtosis		-.449	1.232	
	Borg post.	Media		1.8750	.38497
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite Inf. Límite Sup.	1.0277 2.7223	
Media recortada al 5%			1.8333		
Mediana			1.5000		
Varianza			1.778		
Desviación estándar			1.33357		
Mínimo			.50		
Máximo			4.00		
Rango			3.50		
Rango intercuartil			2.38		
Asimetría			.563	.637	
Curtosis			-1.220	1.232	

Fuente: Carranza, 2021.

Observamos un aumento en la media del flujo espiratorio máximo de 217.5 l/min pre intervención a 262.083 l/min post intervención, mientras que en el esfuerzo físico percibido observamos una disminución de la media de 3.666 puntos pre intervención a 1.875 post intervención.

Con respecto a la evaluación de las alteraciones del sistema respiratorio de la población incluida en el estudio, se encontraron cambios importantes en relación a la medias pre y post intervención, los resultados se integran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Alteraciones del sistema respiratorio evaluadas en la población incluida pre y post intervención.

		Media pre intervención	Media post intervención
Uso de músculos accesorios	Si	0	0
	No	100	100
Tos	Si	75	66.666
	No	25	33.333
Secreciones	Si	41.666	25
	No	58.333	75
Tirajes	Si	0	0
	No	100	100
Disnea en reposo	Si	16.666	16.666
	No	83.333	83.333
Patrón ventilatorio	Torácico	58.333	16.666
	Abdominal	0	0
	Mixto	41.666	83.333
Relación inspiración/expiración	1:2	83.333	91.666
	1:1	16.666	8.333

Fuente: Carranza, 2021.

Se evidenció la disminución de la media de algunas alteraciones, la presencia de tos disminuyó de un 75% (n= 9) pre intervención a un 66.6% (n= 8) post intervención, la presencia de secreciones disminuyó de un 41.6% (n= 5) pre intervención a un 25% (n= 3) post intervención; no se evidenciaron cambios con respecto a la presencia de disnea en reposo post intervención.

También observamos cambios en la media con respecto a los patrones ventilatorios, hubo una disminución del patrón de predominio torácico de un 58.3% (n= 7) pre intervención a un 16.6% (n= 2) post intervención, por el contrario, con respecto al patrón ventilatorio mixto encontramos un aumento de 41.6% (n=5) pre intervención a un 83.3% (n= 10) post intervención. En la relación inspiración/espирación también hubo cambios, pasando de una media sobre la relación 1:2 de 83.3% (n=10) pre intervención a un 91.6% (n=11) post intervención, mientras que la relación 1:1 pasó de una media de 16.6% (n=2) pre intervención, a un 8.3% (n=1) post intervención. Además, no hubo cambios negativos con respecto a la presencia de uso de músculos accesorios, presencia de tirajes o presencia de patrones ventilatorios de predominio abdominal post intervención.

Así mismo, encontramos cambios post intervención con respecto a algunos aspectos clínicos relevantes relacionados con el tratamiento médico de la población incluida, estos se integran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Aspectos clínicos relacionados con el tratamiento médico de la población incluida pre y post intervención.

		Media pre intervención	Media post intervención
Suplementación de oxígeno	Si	83.333	66.666
	No	16.666	33.333
Tipo de soporte de oxígeno	Cánulas nasales	60	62.5
	Mascarilla simple	40	37.5
Dosificación del oxígeno suplementario	< 5 l/min	80	87.5
	≥ 5 l/min	20	12.5
Uso de broncodilatador	Si	100	100
	No	0	0
Broncodilatador empleado	Salbutamol	8.333	8.333
	Salbutamol + bromuro de ipratropio	91.666	91.666

Fuente: Carranza, 2021.

Podemos observar que el uso de oxígeno suplementario disminuyó de un 83.3% (n= 10) pre intervención a un 66.6% (n= 8) post intervención. Dentro de los 8 individuos que aún contaban con apoyo de oxígeno suplementario, nuevamente encontramos dos modalidades principales para su implementación, mediante cánulas nasales pasando de un 60% (n= 6) pre intervención, a un 62.5% (n=5) post intervención, y mediante mascarilla simple pasando de un 40% (n=4) pre intervención, a un 37.5% (n= 3) post intervención. En cuanto a la dosificación de oxígeno empleado encontramos que la media de uso con dosis < 5 l/min aumentó de un 80% (n= 8) pre intervención, a un 87.5% (n=7) post intervención, mientras que la media de uso con dosis \geq 5 l/min disminuyó de un 20% (n=2) pre intervención, a un 12.5% (n=1) post intervención. No se evidenciaron cambios con respecto al uso de medicamentos broncodilatadores en la población incluida post intervención.

9.3. Prueba de hipótesis.

Se realizaron pruebas de normalidad para las dos variables dependientes a estudiar utilizando el test de Shapiro Wilk, para lo cual se seleccionó un nivel de significancia alfa (α) al 0.05 (5%). Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Pruebas de normalidad de Shapiro Wilk para las variables dependientes pre y post intervención.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia
FEM pre	.896	12	.139
FEM post	.909	12	.207
Borg pre	.931	12	.386
Borg post	.862	12	.052

FEM= Flujo espiratorio máximo; gl= grados de libertad
Fuente: Carranza, 2021.

Podemos observar que las pruebas de normalidad efectuadas, tanto en las mediciones pre y post intervención, arrojan datos de significancia mayores al valor de α seleccionada (0.05), por lo cual podemos afirmar que los datos provienen de una distribución normal.

Se realizó la prueba *t*-Student para muestras relacionadas para comparar las medias de las variables a estudiar, el flujo espiratorio máximo pre y post intervención y la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Estadísticas de muestras relacionadas.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	FEM pre	217.5000	12	91.36590	26.37506
	FEM post	262.0833	12	98.40682	28.40760
Par 2	Borg pre	3.6667	12	1.23091	.35533
	Borg post	1.8750	12	1.33357	.38497

FEM= Flujo espiratorio máximo; N= población incluida.
Fuente: Carranza, 2021.

En la estadística de muestras relacionadas observamos nuevamente que la media resultante para ambas variables difiere en relación a los parámetros hallados en la fase previa a la intervención y en la fase posterior a la implementación del programa de fisioterapia. Con respecto al flujo espiratorio máximo la media pre intervención pasó de 217.5 l/min a una media post intervención de 262.083 l/min (aumento de 44.583 l/min), por otro lado, con respecto a la percepción de esfuerzo físico, la media pre intervención pasó de 3.666 puntos a una media post intervención de 1.875 puntos (disminución de 1.791 puntos) (Gráfica 6 y Gráfica 7).

Se realizó una prueba de correlación de Pearson para conocer el valor del coeficiente entre las dos variables en la pre y post intervención, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 11. Correlaciones de muestras relacionadas.

		Significación			
		N	Correlación	P de un	P de dos
				factor	factores
Par 1	FEM pre & FEM post	12	.994	<.001	<.001
Par 2	Borg pre & Borg post	12	.886	<.001	<.001

FEM= Flujo espiratorio máximo; N= población incluida

Fuente: Carranza, 2021.

En la correlación de muestras relacionadas encontramos un valor de p menor a 0.001 en ambas variables, siendo este menor al nivel de α (0.05) seleccionado previamente, por lo cual podemos afirmar que el nivel de significancia es adecuado.

La prueba t -Student mostró datos importantes en relación a la diferencia de las medias entre los valores obtenidos en la pre y post intervención sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción de esfuerzo físico, así como del valor del estadístico de contraste y el nivel de significancia para ambas variables dependientes. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12. Prueba *t*-Student para muestras relacionadas.

		Diferencias emparejadas						Significación		
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		<i>t</i>	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	FEM pre – FEM post	44.58333	12.87322	3.71618	36.40408	52.76258	11.997	11	<.001	<.001
Par 2	Borg pre – Borg post	-1.79167	.62006	.17899	-2.18563	-1.39770	-10.010	11	<.001	<.001

FEM= Flujo espiratorio máximo; gl= grados de libertad

Fuente: Carranza, 2021.

La diferencia entre las medias del flujo espiratorio máximo pre y post intervención fue de 44.58333 l/min, mientras que de la percepción de esfuerzo físico medida mediante la escala de Borg fue de -1.79167 puntos, encontrando así que mientras la media del flujo espiratorio máximo aumentó posterior a la intervención, la media de la percepción de esfuerzo físico disminuyó.

La prueba *t*-Student arrojó datos relevantes con respecto al valor del estadístico de contraste del flujo espiratorio máximo siendo este de 11.997, mientras que de la percepción de esfuerzo físico percibido fue de -10.010, se resalta también el nivel de significancia de la diferencia entre las medidas pre y post intervención de las variables estudiadas, encontrando que en ambos casos el nivel de significancia es <0.001, lo cual resulta ser menor al nivel de α (0.05) seleccionado previamente.

10. Discusión

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar los efectos que un programa de fisioterapia produce sobre dos variables principales, el flujo espiratorio máximo y la percepción de esfuerzo físico, en pacientes con patologías de afectación respiratoria hospitalizados durante el período comprendido de mayo a septiembre del año 2019 en el Hospital General de Cholula.

Se identificaron a 79 pacientes con patologías de afectación respiratoria hospitalizados en el área de medicina interna durante dicho período, de los cuales únicamente 12 cubrieron el total de criterios de inclusión para este estudio. Las características generales de la población incluida mostraron una media igual del 50% del sexo masculino (n=6) con respecto al sexo femenino (n=6), una media de edad de 54.8 ± 12.9 años y un tiempo de internación de 10.5 ± 3.6 días; las patologías de afectación respiratoria presentadas en la población incluida fueron neumonía, con una media de 58% (n= 7), EPOC, con una media de 25% (n=3) o estas dos patologías en forma mixta, con una media de 16.6% (n=2).

Recordemos que, las enfermedades respiratorias como la EPOC y la neumonía, representan un problema de salud importante debido a los daños que estas pueden ocasionar de manera permanente en la población que las padece, por lo que es importante conocer su comportamiento y distribución entre los distintos grupos de la población, para poder identificar y cuantificar los probables efectos y repercusiones en la salud pública (SSA, 2014).

Estas enfermedades se caracterizan por generar un componente inflamatorio pulmonar importante que tiende a alterar la función alveolar y limitar progresivamente el flujo del aire, lo cual se puede dar con o sin presencia de exudado. Esto resulta en alteraciones importantes sobre la función pulmonar que impactan también sobre la resistencia o tolerancia a la actividad física (West & Luks, 2017).

Aunado a estas alteraciones en el sistema respiratorio, se pueden presentar fenómenos de hipomovilidad y desacondicionamiento físico por procesos de hospitalización prolongados,

lo cual puede condicionar la pérdida de acciones motoras voluntarias. De acuerdo a Villamil, Hernández y Moscoso (2020), esta dinámica impacta sobre las respuestas fisiológicas, las cuales generan adaptaciones anómalas que mitigan la posibilidad de una recuperación temprana e integral y el recobro de actividades de la vida diaria.

Dicho esto, es importante considerar el realizar evaluaciones funcionales sobre los sistemas mayormente afectados, principalmente en aquellos en los que podemos tratar activamente, y así poder dar un seguimiento adecuado en la progresión o evolución de la enfermedad para tomar medidas específicas en cuanto al tratamiento empleado durante la hospitalización y posterior al alta hospitalaria (Díaz A, Sánchez L, y Chero S, 2015).

En este estudio, los resultados en relación al flujo espiratorio máximo evidenciaron cambios post intervención en la población incluida. La media pre intervención pasó de 217.5 ± 91.3 l/min a 262.08 ± 98.4 l/min post intervención (variación positiva de 44.58 ± 12.87 l/min). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Díaz *et al.* (2015), quienes aplicaron un protocolo de fisioterapia durante una semana en pacientes con patologías respiratorias de carácter restrictivo y obstructivo, obteniendo un aumento en la media pre intervención de 215.00 ± 27.048 l/min a una media post intervención de 235.50 ± 13.563 l/min (variación positiva de 20.5 l/min) en patologías restrictivas, y un aumento en la media pre intervención de 225.50 ± 114.161 l/min a una media post intervención de 241.75 ± 120.461 l/min (variación positiva de 16.25 l/min) en las obstructivas.

Así mismo, Santos do Nascimento, Maiworm & Cader (2013), realizaron un estudio en el que se valoró el flujo espiratorio máximo en pacientes con enfermedades pulmonares de tipo restrictivas antes y después de la implementación de un programa de rehabilitación respiratoria, encontrando cambios pre y post intervención sobre la media del flujo espiratorio máximo de $256,31 \pm 116,51$ a $283,08 \pm 108,20$ respectivamente (variación positiva de 26.77 l/min.), con lo cual concluyeron que la terapia física propuesta en su estudio influencia el aumento de la fuerza muscular respiratoria y del flujo espiratorio máximo en pacientes con patología pulmonar.

Por otro lado, con respecto a los resultados de este estudio en relación a la percepción de esfuerzo físico medida mediante la escala de Borg modificada (CR-10), también se evidenciaron cambios posteriores a la implementación del programa de fisioterapia, la media pasó de 3.66 ± 1.23 puntos pre intervención a 1.87 ± 1.3 puntos post intervención (disminución de 1.79 ± 0.62 puntos).

Estos resultados son similares a los mostrados en el estudio de Martin-Salvador *et al.* (2015b) en el cual, después de implementar un programa de fisioterapia en pacientes con EPOC y neumonía, encontraron diferencias significativas entre la población incluida, por un lado, el grupo control obtuvo medias sobre la evaluación del esfuerzo percibido pre y post intervención de 4.68 ± 3.1 puntos y 2.66 ± 2.6 puntos respectivamente, mientras que el grupo experimental obtuvo medias pre y post intervención de 4.96 ± 2.7 puntos y 1.29 ± 1.9 puntos respectivamente. Al comparar ambos grupos se encontró una diferencia significativa de esta variable medida de -0.041 , con lo cual concluyeron que la aplicación de un programa de fisioterapia impacta positivamente sobre la percepción de esfuerzo físico percibido en dichos pacientes.

Aunado a esto, se hicieron otros hallazgos relevantes, que, a pesar de no ser parte de los objetivos principales del estudio, consideramos importantes mencionar. Se presentó una disminución de la media de algunas alteraciones evaluadas al inicio de las intervenciones con cada paciente, la presencia de tos disminuyó de un 75% (n= 9) pre intervención a un 66.6% (n= 8) post intervención, la presencia de secreciones también disminuyó de un 41.6% (n= 5) pre intervención a un 25% (n= 3) post intervención.

También se presentaron cambios en la media con respecto a los patrones ventilatorios, hubo una disminución del patrón de predominio torácico de un 58.3% (n= 7) pre intervención a un 16.6% (n= 2) post intervención, por el contrario, con respecto al patrón ventilatorio mixto encontramos un aumento de 41.6% (n= 5) pre intervención a un 83.3% (n= 10) post intervención. En la relación inspiración/expiración también hubo cambios, pasando de una media sobre la relación 1:2 de 83.3% (n= 10) pre intervención a un 91.6% (n= 11) post

intervención, mientras que la relación 1:1 pasó de una media de 16.6% (n= 2) pre intervención, a un 8.3% (n= 1) post intervención.

Estos cambios se pueden deber a que dentro del programa de fisioterapia empleado en este estudio uno de los pilares fue la implementación de ejercicios enfocados a la expansión pulmonar y la activación de los músculos de la respiración. De acuerdo a Dantas *et al.* (2012), durante la movilización de miembros superiores algunos grupos musculares que están insertados sobre caja torácica tienen una función de estabilización sobre la misma, lo cual puede tener contribuciones para el reclutamiento de algunos músculos inspiratorios accesorios de la respiración, proporcionando así un gane de fuerza sobre esta. Los músculos insertados en la caja torácica, como el pectoral mayor, si son trabajados precozmente, resultan en una mejoría de la mecánica de la respiración tanto en fase inspiratoria como espiratoria.

Sumado a lo anterior, la aplicación de técnicas activas para la movilización y expectoración de secreciones ayudan en la mejora del aclaramiento mucociliar, lo cual produce una optimización de la función respiratoria, esto se genera mediante el incremento de la eficacia del trabajo de los músculos respiratorios y también por la mejora de la movilidad de la caja torácica (Díaz *et al.*, 2015).

Así mismo, se encontraron cambios post intervención con respecto a algunos aspectos relacionados con el tratamiento médico de la población incluida. Se observó que el uso de oxígeno suplementario disminuyó de un 83.3% (n= 10) pre intervención a un 66.6% (n= 8) post intervención. En los 8 individuos que al final de las intervenciones aún contaban con suplementación de oxígeno, las dosis < 5 l/min empleadas pasaron de una media de 80% (n=8) pre intervención, a un 87.5% (n=7) post intervención, mientras que la media de uso con dosis \geq 5 l/min disminuyó de un 20% (n=2) pre intervención, a un 12.5% (n=1) post intervención. Con respecto a estos datos no podemos asegurar que exista una relación directa entre la implementación de programas de fisioterapia en pacientes con patologías de afectación respiratoria con estas características clínicas, sin embargo, a partir de esto se

pueden plantear cuestionamientos al respecto sobre estos cambios para de esta manera poder realizar estudios más profundos a futuro con una metodología más adecuada.

Es importante entender que las repercusiones físicas de la hospitalización en pacientes con enfermedades respiratorias como la EPOC y la neumonía perjudican la recuperación y suponen un alto riesgo de discapacidad y mortalidad, lo cual también impacta sobre la función pulmonar, la fuerza muscular y la capacidad funcional, consecuentemente se genera la reducción de la calidad de vida y elevados costos de los cuidados en la salud (Martín-Salvador *et al.*, 2015; Dantas *et al.*, 2012).

La inmovilidad generada en los procesos de hospitalización es una situación compleja e importante que perjudica la función muscular. Esto genera atrofia por desuso, lo cual promueve un declive en la masa muscular, afectando al sistema músculo esquelético y produciendo estrés oxidativo, disminución de síntesis proteica y aumentando la proteólisis. La actividad muscular tiene una acción importante en el desempeño del papel anti inflamatorio, lo cual se torna cada vez más benéfico en las enfermedades graves (Dantas *et al.*, 2012).

Por otro lado, de acuerdo a Zampieri *et al.* (2014), el ejercicio físico ayuda en el mantenimiento y recuperación de la fuerza muscular, condición necesaria para la función respiratoria autónoma y la ejecución de actividades funcionales básicas, así como para tolerar situaciones importantes por desuso, como la fatiga. También, el ejercicio tiene efectos a favor sobre los volúmenes y capacidades pulmonares, mejorando la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), aspectos que optimizan el intercambio gaseoso y por consiguiente la función pulmonar.

La sumatoria de los cambios causados en los dominios cardiovascular, pulmonar y musculo esquelético pueden cobrar aún mayor importancia cuando se exponen a un contexto de egreso hospitalario, de mortalidad, de estancia en un servicio, de reingreso o de tiempos de permanencia en el tratamiento médico-terapéutico e incluso en la calidad de vida de los individuos afectados (Villamil *et al.*, 2020).

Según Villamil *et al.* (2020), exponen que las intervenciones de fisioterapia en el medio hospitalario, siempre y cuando sean realizadas oportunamente y por personal con las destrezas y habilidades adecuadas para su aplicación, no generan efectos nocivos en los pacientes, sino que, por el contrario, pueden producir un aumento en la funcionalidad y la reincorporación social en el momento del alta hospitalaria.

Así mismo, las evaluaciones funcionales (como la medición del flujo espiratorio y la percepción de esfuerzo físico percibido) sobre sistemas afectados por patologías pulmonares como el sistema musculo esquelético y respiratorio, pueden arrojar datos importantes sobre la respuesta al tratamiento no solo médico, sino también fisioterapéutico, y de esta forma contribuir a establecer un mejor control de los pacientes en los programas de rehabilitación (Díaz *et al.*, 2015; Martín-Salvador *et al.*, 2015b).

De acuerdo a Nunes Alves (2012), la atención humanizada favorece mejores condiciones para la recuperación de los pacientes, pues los individuos atendidos sienten que son vistos de forma individual, donde sus sentimientos y enfermedades son respetadas y de esa forma no solamente quien está siendo atendido siente esta satisfacción, sino también el profesional de la salud, lo que torna la terapia más agradable, llevando incluso a resultados más rápidos.

Toda esta información produce un soporte importante a la relación que existe entre la aplicación de programas de fisioterapia en ámbitos hospitalarios y la mejora en algunos componentes de los sistemas más afectados en los pacientes que presenten patologías de afectación respiratoria, por lo cual sería importante plantear estrategias adecuadas para implementar dichos programas por personal calificado en estas áreas tan complejas.

Por otra parte, este estudio presentó algunas limitaciones importantes, las más relevantes son en relación a la metodología empleada y a la muestra obtenida. Al no contar con grupos control es más factible caer en sesgos sobre los resultados obtenidos, sin embargo, es importante recalcar que, en un escenario hospitalario, la integración de grupos control suele ser más compleja y requerir de una cantidad mucho más amplia de tiempo y población involucrada. Al integrar una población de estudio mediante muestreo no probabilístico y por

conveniencia en un escenario tan complejo, se generó una limitante importante en cuanto a la cantidad de pacientes integrados, puesto que para ello los criterios de inclusión y exclusión tuvieron que ser adaptados a las condiciones clínicas de los potenciales participantes, teniendo siempre en cuenta un código de ética estricto en relación al mantenimiento de un estado de salud óptimo de los participantes con un margen de seguridad alto para no perjudicar su situación clínica en el proceso de hospitalización.

Se considera también como una limitante el tiempo de intervención, ya que únicamente se aplicó el programa de fisioterapia en 5 sesiones, 1 sesión por día, durante un período máximo de 7 días. A pesar de haber sido un período de corta duración, se evidenciaron cambios en las variables estudiadas, esto puede ser resultado de que, a diferencia de otros estudios como los realizados por Díaz *et al.* (2015), Santos do Nascimento *et al.* (2013) y Martín-Salvador *et al.* (2015b), los cuales se realizaron en un período mayor de tiempo, en estos únicamente se optó por implementar técnicas de fisioterapia respiratoria enfocadas a la desobstrucción bronquial y movilización de secreciones o solo a la implementación de programas de ejercicio para el fortalecimiento de músculos involucrados en la respiración, en este estudio se implementó un programa que integró ambos aspectos, así como también transferencias de peso y cambios de decúbito a sedestación y bipedestación y actividad fuera de la cama como la deambulacion.

Aún son necesarios más estudios que comparen protocolos de fisioterapia, duración, número de repeticiones, frecuencias, número de profesionales involucrados, número de pacientes involucrados, descripción de las técnicas seleccionadas y su relación con el costo-beneficio de los pacientes con patologías de afectación respiratoria, incluyendo no solamente variables en relación al sistema respiratorio, sino también otros aspectos que resulten clínicamente relevantes para la funcionalidad de los pacientes.

11. Conclusiones

Este trabajo de investigación aportó datos con respecto a la importancia de la aplicación de programas de fisioterapia en pacientes con patologías de afectación respiratoria en un ambiente hospitalario, las cuales tienden a causar alteraciones importantes no solamente sobre el sistema respiratorio y la función pulmonar, sino también sobre otros sistemas.

La metodología y los test utilizados permitieron analizar los cambios en relación a la función del sistema respiratorio, como el flujo espiratorio máximo medida mediante flujometría y la percepción de esfuerzo físico medida mediante la escala de Borg modificada (CR-10), lo cual pone de manifiesto la utilidad de la aplicación de pruebas funcionales para poder dar un seguimiento adecuado a la evolución de la enfermedad y sobre la terapéutica empleada, para de esta manera tomar medidas adecuadas sobre las estrategias empleadas en el tratamiento de este tipo de pacientes.

Al encontrar resultados positivos sobre las variables estudiadas se evidencia la necesidad del trabajo funcional de estos pacientes en los procesos de hospitalización, lo cual puede contribuir a la mejora de algunos aspectos relacionados directamente sobre la capacidad funcional de los individuos durante dichos procesos. Esto da un soporte a la idea de crear estrategias en las cuales se integre al fisioterapeuta en los equipos de salud a nivel hospitalario para implementar una terapéutica enfocada en la mejora del trabajo funcional de los individuos afectados por enfermedades respiratorias en ambientes tan complejos como lo es la hospitalización.

De acuerdo con los resultados encontrados en este estudio se concluye que la aplicación de un programa de fisioterapia contribuye en el aumento del flujo espiratorio máximo y en la disminución del esfuerzo físico percibido en pacientes adultos hospitalizados con patologías de afectación respiratoria. Sin embargo, se recomienda hacer más estudios a futuro con una metodología que permita incluir grupos control y una cantidad más amplia de población, así como también integrar más variables de estudio y otras modalidades terapéuticas para generar un conocimiento más sólido y amplio al respecto.

12. Referencias.

- Cristancho, W. (2008). Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica. Bogotá: El Manual Moderno.
- Cristancho, W. (2012). Fisioterapia en la UCI: Teoría, experiencia y evidencia. Bogotá: El Manual Moderno.
- Colégio Nacional de Fisioterapia y Terapia Física AMEFI (S.f.). Recuperado de: <http://www.amefi.com.mx/>
- Da Silva, K. y Bromerschenckel, A. (2013). Fisioterapia respiratória nas doenças pulmonares obstrutivas crônicas. Rev HUPE, 12 (2): 94-100. Recuperado de: <https://bit.ly/2Uku8I2>
- Dantas, C. M., Figueiredo dos Santos Silva, P., Tavares de Siqueira, F., Falcão Pinto, R., Matias, S., Maciel, C. ... Tenório Franca, E. (2012). Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. Rev Bras Ter Intensiva, 24 (2): 173-178. Doi: 10.1590/S0103-507X2012000200013
- Díaz, A., Sánchez, L. y Chero, S. (2015). Flujo pico espiratorio y su medición pre y post fisioterapia respiratoria en atención primaria. Rev Invest Univ Norbert Wiener, 4: 37-42. Recuperado de: <https://bit.ly/3nZYjDJ>
- Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales (2017). El impacto global de la enfermedad respiratoria: Segunda Edición. Recuperado de: <https://bit.ly/34dpn7O>
- Gai, L., Tong, Y. & Yan, B. (2018). The effects of pulmonary physical therapy on the patients with respiratory failure. Iran J Public Health, 47 (2): 1001-1006. Recuperado de: <https://bit.ly/2Umr3Y9>
- Herrera, E., Rivera, L. R., Prada, A. y Sánchez, D. C. (2004). Evolución histórica de la fisioterapia en Colombia y en la Universidad Industrial de Santander. Salud UIS, 36 (1): 21-31. Recuperado de: <https://bit.ly/2MOZc1G>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Prevención, diagnóstico y tratamiento de neumonía adquirida en la comunidad. Guía de evidencias y recomendaciones: Guía de práctica clínica, México. Recuperado de: <https://bit.ly/2I9WWA0>

- José, A. & Dal Corso, S. (2016). Inpatient rehabilitation improves functional capacity, peripheral muscle strength and quality of life in patients with community-acquired pneumonia: a randomized trial. *JPHYS*, 62 (2): 96-102. Doi: 10.1016/j.jphys.2016.02.014
- Larsen, T., Lee, A., Brooks, D., Michieli, S., Robson, M., Veens, J., Vokes, O. & Lucy, S. (2019). Effect of early mobility as a physiotherapy treatment for pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Physiother Can*, 71 (1): 82-89. Doi: 10.3138/ptc.2017-51.ep
- Ley General de Salud. (2017). Diario Oficial de la Federación. DECRETO por el que se reforma el primer párrafo del artículo 79 de la Ley General de Salud. DOF 08-12-2017. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZEtkyN>
- López, J. y Morant, P. (2004). Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica. *An Pediatr Contin*, 2 (5): 303-306. Doi: 10.1016/S1696-2818(04)71661-3
- Martín-Salvador, A., Torres-Sánchez, I., Sáenz-Roca, G., López-Torres, I., Rodríguez-Alzuetas, E. y Valenza, M. C. (2015). Estudio del deterioro psicofísico y funcional en pacientes ingresados con neumonía. Análisis por grupos de edad. *Arch Bronconeumol*, 51 (10): 496-501. Doi: 10.1016/j.arbres.2014.11.009
- Martín-Salvador, A., Colodro-Amores, G., Torres-Sánchez, I., Moreno-Ramírez, M., P, Cabrera-Martos, I. y Valenza, M. C. (2015). Intervención fisioterápica durante la hospitalización en pacientes con exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y neumonía: un ensayo clínico aleatorizado. *Med Clin Barc*, 146 (7): 301-304. Doi: 10.1016/j.medcli.2015.11.009
- Miquel-Gomara, J. y Román-Rodríguez, M. (2002). Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en atención primaria. *MEDIFAM*, 12 (3): 2016-213. Recuperado de: <https://bit.ly/2Zw7lhG>
- Nunes-Alves, A. (2012). A importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar. *Ensaio e ciência: Ciências biológicas, agrárias e da saúde*, 16 (6): 173-184. Recuperado de: <https://bit.ly/2HBIC2s>

- Organización Mundial de la Salud (2001). CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Versión abreviada. Recuperado de: <https://bit.ly/34i0gAU>
- Organización Panamericana de la Salud. (1995). CIE-10: Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima revisión. Recuperado de: <https://bit.ly/2UI4KSA>
- Pérez-Padilla, J. R. (2010). Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas: 75 años de servicio. *Neumol Cir Tórax*, 69 (4): 191-194. Recuperado de: <https://bit.ly/2NDOmvg>
- Pérez-Padilla, J. R. (2018). Muertes respiratorias en México, 2015. *Neumol Cir Tórax*, 77 (3): 198-202. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZGr5Lt>
- Pleguezuelos, E., Gimeno-Santos, E., Hernández, C., Mata, M., Palacios, L., Piñera, P. ... Miravittles, M. (2018). Recomendaciones sobre tratamiento no farmacológico en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica de la Guía española de la EPOC (GesEPOC 2017). *Arch Bronconeumol*, 54 (11): 568-575. Doi: 10.1016/j.arbres.2018.06.001
- Quiroz, C. A., Sarmiento, J., Jaramillo, C. y Sanabria, A. (2011). Impacto de la rehabilitación cardíaca en pacientes con falla cardíaca de origen isquémico. *Rev Col Cardiol*, 18 (1): 10-24. Doi: 10.1016/S0120-5633(11)70162-0
- Raposo-Vidal, I., Fernández-Cervantes, R., Martínez-Rodríguez, A., Sáenz-Gómez, J. M., Chouza-Insua, M. y Barcia-Seoane, M. (2001). La Fisioterapia en España durante los siglos XIX y XX hasta la integración en escuelas universitarias de Fisioterapia. *Fisioterapia*, 23 (4): 206-217. Doi: 10.1016/S0211-5638(01)72957-4
- Santos do Nascimento, B., Maiworm, A. & Cader, S. (2013). Força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório de pacientes com bronquiectasia submetidos à reabilitação respiratória. *Rev Andal Med Dep*, 6 (2): 73-77. Doi: 10.1016/S1888-7546(13)70038-8
- Secretaría de Salud (2009). Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Guía de evidencias y recomendaciones: Guía de práctica clínica, México. Recuperado de: <https://bit.ly/1PdBKG6>

- Secretaría de Salud (2012). Manual de enfermedades respiratorias 2012: Prevención, diagnóstico y tratamiento. Primera edición. Recuperado de: <https://bit.ly/34jEXiu>
- Secretaría de Salud (2014). Programa de acción específico: Prevención y control de las enfermedades respiratorias e influenza 2013-2018. Primera edición. Recuperado de: <https://bit.ly/2MZReTi>
- Secretaría de Salud. (2015). Informe sobre la salud de los mexicanos 2015: Diagnóstico general de la salud poblacional. Primera edición. Recuperado de: <https://bit.ly/2isjmP3>
- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. (2011). Manual SEPAR de procedimientos: Manual de atención domiciliaria del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Recuperado de: <https://bit.ly/2PvoFPY>
- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. (2013). Manual SEPAR de procedimientos: Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. Recuperado de: <https://bit.ly/2VmAQjZ>
- Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L. y Pahua-Díaz, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. Rev Fac Med UNAM, 59 (6): 8-22. Recuperado de: <https://bit.ly/2HBs5uj>
- Vázquez-García, J. C., Miguel-Reyes, J. L. y García-Torrentera, R. (2013). La formación de profesionales en Terapia Respiratoria. Una gran deuda de la medicina respiratoria en México. Neumol Cir Torax, 72 (4): 266-268. Recuperado de: <https://bit.ly/2MP3R3G>
- Vázquez-García, J. C., Salas-Hernández, J., Pérez-Padilla, R., y Montes de Oca, M. (2014). Salud respiratoria en América Latina: número de especialistas y formación de recursos humanos. Arch Bronconeumol, 50 (1): 34-39. Doi: 10.1016/j.arbres.2013.07.011
- Villamil-Parra, W., Hernández-Álvarez, E., y Moscoso-Loaiza, L. (2020). Eficacia del ejercicio físico terapéutico en pacientes adultos hospitalizados en UCI: revisión sistemática y metaanálisis. Fisioterapia, 42 (2): 98-107. Doi: 10.1016/j.ft.2019.10.004
- WCPT (2011). Guideline for standards of physical therapy practice. World Confederation for Physical Therapy. Recuperado de: <https://www.wcpt.org/guidelines/standards>

West, J. B. & Luks, A. M. (2017). West: Fisiopatología pulmonar. Fundamentos. Barcelona: Wolters Kluwer.

Zampieri, F. G., Ladeira, J. P., Park, M., Haib, D., Pastore, C. L., Santoro, C. M. & Colombari, M. D. (2014). Admission factors associated with prolonged (> 14 days) intensive care unit. *Journal Cri Care*, 29 (1): 60-65. Doi: 10.1016/j.jcrc.2013.09.030

13. Anexos.

13.1. Anexo 1. Registro y dictamen de protocolo de investigación emitido por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General de Cholula.



SECRETARÍA DE SALUD PUEBLA
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL GENERAL DE CHOLULA
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



REGISTRO Y DICTAMEN
DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
No. DE FOLIO 029/2019

NOMBRE: CÉSAR CARRANZA HERRERA
FISIOTERAPEUTA
HOSPITAL GENERAL DE CHOLULA

Por medio del presente me permito hacer entrega, del Folio 029/2019 del protocolo de investigación titulado “ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA SOBRE EL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO Y LA PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO FÍSICO EN PACIENTES ADULTOS CON PATOLOGÍA RESPIRATORIA” Se tiene a bien emitir el siguiente:

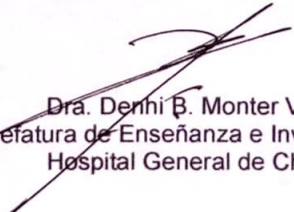
DICTAMEN APROBATORIO

Se aprueba el protocolo presentado y se autoriza su elaboración a partir de esta fecha, quedando el seguimiento bajo la responsabilidad del Titular del trabajo y en conjunto con el Director de Tesis.

Debiendo entregar un reporte a los treinta días y otro preliminar a la conclusión de las actividades desarrolladas ante el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Cholula.

Sin otro en particular, por su atención y amabilidad, gracias.

ATENTAMENTE
Puebla, Pue., a 07 de Mayo 2019


Dra. Denhi B. Monter Valera
Jefatura de Enseñanza e Investigación
Hospital General de Cholula



c.c.p. Expediente personal.
c.c.p. Comité de Investigación del Hospital General de Cholula.

13.1. Anexo 2. Formato de consentimiento informado.

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del proyecto de investigación: *“Análisis de los efectos de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes adultos con patologías de afectación respiratoria hospitalizados durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2019 en el Hospital General de Cholula”.*

Nombre del investigador: Cesar Carranza Herrera.

Estimado Participante:

Mediante este medio le hago una cordial y atenta invitación para participar en este proyecto de investigación que se llevará a cabo durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2019, en el servicio de medicina interna del Hospital General de Cholula.

El propósito de este estudio es medir, comparar y analizar los efectos que un programa de fisioterapia tiene sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes adultos hospitalizados con enfermedades respiratorias.

Se le pide a usted su participación ya que cumple con los criterios de inclusión para este estudio: presenta una enfermedad respiratoria (enfermedad pulmonar obstructiva crónica o neumonía), tiene entre 20 a 70 años de edad, está consciente y tiene la capacidad suficiente para caminar solo o acompañado.

Su participación consistirá en trabajar de manera activa en 5 sesiones de fisioterapia, con una duración estimada de 50-60 minutos por sesión y por un tiempo máximo de 7 días, solo durante el tiempo en que usted permanezca hospitalizado/a. Las sesiones involucran la implementación de un programa terapéutico que incluye técnicas para la higiene y desobstrucción bronquial, ejercicios para la expansión pulmonar y activación de los músculos respiratorios, y ejercicios para el acondicionamiento físico.

La aplicación de dicho programa estará asistida y orientada en todo momento por el investigador principal, el cual tomará las medidas de seguridad pertinentes para cuidar de su

integridad física durante la realización del mismo, y se suspenderá su participación en el caso de advertir algún riesgo o daño para su salud.

Durante la realización del estudio, se evaluarán los componentes mencionados anteriormente (el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico), únicamente en dos ocasiones, en la primera y en la quinta sesión de fisioterapia.

Se espera que la aplicación de dicho programa aporte beneficios importantes sobre los aspectos principales a evaluar, lo cual puede repercutir de manera positiva en su estado de salud.

Usted no recibirá ningún tipo de compensación económica por su participación, ni tampoco se le pedirá realizar algún tipo de pago por la terapéutica que se le brinde.

Toda la información que usted nos proporcione o que se obtenga de su expediente clínico será de carácter estrictamente confidencial, siendo utilizada únicamente por el investigador principal y no estará disponible para ningún otro propósito. Los resultados de este estudio pueden ser publicados con fines científicos, presentándose de tal manera que usted no pueda ser identificado/a.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted está en plena libertad de aceptar o negarse a participar o de retirar el consentimiento para su participación en este estudio en el momento en el que así lo desee, sin que esto repercuta de ninguna manera en sus cuidados médicos durante su estancia en este hospital.

13.2. Anexo 3: Formato de autorización del consentimiento informado.

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

En mi calidad de paciente del Hospital General de Cholula, estando hospitalizado/a en el servicio de medicina interna, en la cama número _____, con número de expediente _____, hago constar que en la fecha de _____ del 2019, he sido invitado/a para participar en el estudio “*Análisis de los efectos de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes adultos con patologías de afectación respiratoria hospitalizados durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2019 en el Hospital General de Cholula*”, que se llevará a cabo durante el período mencionado y he sido informado/a sobre el propósito, los objetivos y los procedimientos que se realizarán en esta investigación, los posibles riesgos y/o beneficios que se puedan generar de ella y de la confidencialidad de los datos que se obtengan, y ACEPTO participar de manera voluntaria. Así mismo, AUTORIZO el acceso a la información de mi expediente clínico.

Testigo

Testigo

Nombre y firma

Nombre y firma

Participante o Tutor

Responsable del estudio

Nombre y firma

Cesar Carranza Herrera

13.3. Anexo 4: Formato de revocación del consentimiento informado.

FORMATO DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

En mi calidad de paciente del Hospital General de Cholula, estando hospitalizado/a en el servicio de medicina interna, en la cama número _____, con número de expediente _____, en la fecha de _____ del 2019, solicito la REVOCACIÓN del consentimiento informado para dejar de participar en el estudio que lleva por nombre: “*Análisis de los efectos de un programa de fisioterapia sobre el flujo espiratorio máximo y la percepción del esfuerzo físico en pacientes adultos con patologías de afectación respiratoria hospitalizados durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2019 en el Hospital General de Cholula*”, por el/los siguientes motivos: (PUEDE DEJARLO EN BLANCO SI NO DESEA MENCIONARLOS).

Testigo

Testigo

Nombre y firma

Nombre y firma

Participante o Tutor

Responsable del estudio

Nombre y firma

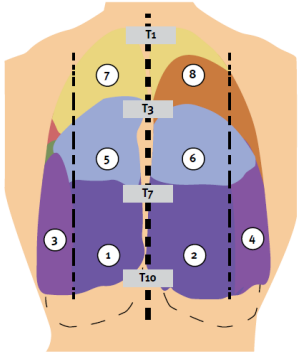
Cesar Carranza Herrera

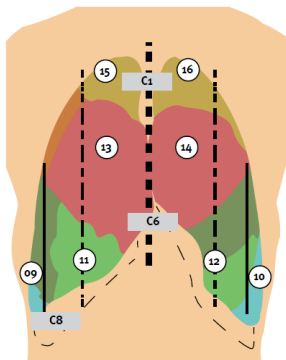
13.4. Anexo 5: Formato de captura de datos y evaluación del participante.

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS Y EVALUACIÓN DEL PARTICIPANTE			
<i>Datos del participante</i>			
Nombre:			
No. expediente clínico:		Cama:	Fecha:
Edad:	Sexo:	Peso:	Altura:
IMC:	Diagnóstico clínico: <input type="checkbox"/> EPOC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Mixto		
Fecha de internación:		Acompañamiento familiar: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	
Antecedentes patológicos personales: _____ _____			
Antecedentes no patológicos personales: _____ _____			
Antecedentes heredo-familiares: _____ _____ _____			
Medicamentos actualmente utilizados: _____ _____			
Monitor de signos vitales: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si		Catéter: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si Región:	

Soporte de oxígeno: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si Tipo:		Dosis:	
Signos vitales:	FC: lpm	FR: rpm	SpO2: %
TA: mmHg	PAM: mmHg	T: °C	

<i>Semiología de tórax</i>	
Uso de músculos accesorios: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	Presencia de tos: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
Disnea en reposo: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	Secreciones: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
Tirajes: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si Región:	Relación Insp./Esp.:
Patrón ventilatorio:	
Movilidad torácica: _____ _____	

<i>Auscultación pulmonar</i>	
<p>Descripción de los hallazgos clínicos de la porción posterior del tórax:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Porción Posterior del Tórax</p> 

Descripción de los hallazgos clínicos de la porción anterior del tórax:	Porción Anterior del Tórax 

Fuerza muscular global (MRC)					
Movimiento	MSD	MSI	Movimiento	MID	MII
ABD vertical de hombro			Flexión de cadera		
Flexión de codo			Extensión de rodilla		
Extensión de muñeca			Dorsiflexión de pie		

Rangos de movimiento global	
MSD	
MSI	
MID	
MII	
Tronco	
C/C	

<i>Evaluaciones especiales</i>	
Flujo espiratorio máximo	1.- _____ l/min 2.- _____ l/min 3.- _____ l/min Mejor registro _____ l/min
Percepción del esfuerzo físico según la escala de Borg modificada (CR-10)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10

Vestido: <input type="checkbox"/> Se cambia la bata y se coloca el calzado sin ayuda <input type="checkbox"/> Se cambia la bata solo, pero recibe ayuda para colocarse el calzado <input type="checkbox"/> Recibe ayuda en el cambio de bata y en la colocación del calzado
Movilización: <input type="checkbox"/> Entra y sale de la cama, se sienta y se levanta sin apoyo <input type="checkbox"/> Entra y sale de la cama, se sienta y se levanta con ayuda
Deambulación: <input type="checkbox"/> Camina solo, sin apoyos <input type="checkbox"/> Camina con apoyo ortésico <input type="checkbox"/> Camina con apoyo de 1 o más personas
Lavado: <input type="checkbox"/> Entra y sale solo al baño, no necesita ayuda para bañarse <input type="checkbox"/> Recibe ayuda en la limpieza de una sola parte de su cuerpo <input type="checkbox"/> Recibe ayuda en el aseo de más de una parte de su cuerpo
Uso del retrete: <input type="checkbox"/> Va al retrete, se limpia y se ajusta la bata sin ayuda <input type="checkbox"/> Recibe ayuda para ir al retrete, limpiarse o ajustar la ropa <input type="checkbox"/> No va al retrete

Continencia: Control completo de ambos esfínteres Incontinencia ocasional
 Necesita supervisión, usa sonda vesical o es incontinente

Alimentación: Sin ayuda Ayuda parcial Ayuda total

¿Ha estado usted en algún programa de rehabilitación o fisioterapia anteriormente?

No Si ¿Hace cuánto tiempo? _____ ¿Durante cuánto tiempo?

¿Qué institución le proporcionó el servicio?

Exámenes complementarios relevantes: _____

Diagnóstico cinético funcional (CIF): _____

Observaciones: _____

13.5. Anexo 6: Formato de registro de signos vitales por sesión.

FORMATO DE REGISTRO DE SIGNOS VITALES POR SESIÓN				
No. Expediente del paciente:				
1a sesión Fecha: / /	Iniciales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
	Finales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
Observaciones: _____ _____ _____				

2a sesión Fecha: / /	Iniciales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
	Finales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
Observaciones: _____ _____ _____				

3a sesión Fecha: / /	Iniciales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
	Finales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
Observaciones: _____ _____				

4a sesión Fecha: / /	Iniciales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
	Finales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
Observaciones: _____ _____				

5a sesión Fecha: / /	Iniciales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
	Finales	FC	FR	SpO2
		TA	PAM	T
Observaciones: _____ _____				

13.6. Anexo 7: Formato de reevaluación de participantes.

FORMATO DE REEVALUACIÓN DE PARTICIPANTES	
Nombre:	
No. expediente:	Fecha:
Monitor de signos vitales: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	Catéter: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si Región:
Soporte de oxígeno: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si Tipo:	Dosis:
Signos vitales: FC	lpm FR rpm SpO2 %
TA	mmHg PAM mmHg T °C

Fuerza muscular global					
Movimiento	MSD	MSI	Movimiento	MID	MII
ABD vertical de hombro			Flexión de cadera		
Flexión de codo			Extensión de rodilla		
Extensión de muñeca			Dorsiflexión de pie		
Rangos de movimiento global (MRC)					
MSD					
MSI					
MID					
MII					
Tronco					
C/C					

Semiología de tórax

Uso de músculos accesorios: No Si

Tirajes: No Si Región:

Relación Insp./Esp.:

Patrón ventilatorio:

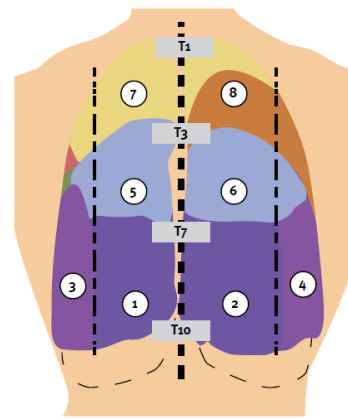
Presencia de tos: No Si | Secreciones: No Si | Disnea en reposo No Si

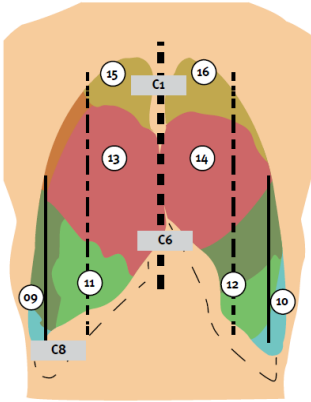
Movilidad torácica: _____

Auscultación pulmonar

Descripción de los hallazgos clínicos de la porción **posterior** del tórax:

Porción Posterior del Tórax



<p>Descripción de los hallazgos clínicos de la porción anterior del tórax:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Porción Anterior del Tórax</p> 
---	---

<i>Evaluaciones especiales</i>	
Flujo espiratorio máximo	<p>1.- _____ l/min</p> <p>2.- _____ l/min</p> <p>3.- _____ l/min</p> <p>Mejor registro _____ l/min</p>
Percepción del esfuerzo físico según la escala de Borg modificada (CR-10)	<p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>0.5 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4</p> <p><input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9 <input type="checkbox"/>10</p>

13.7. Anexo 8: Descripción de las técnicas de medición de las variables.

13.8.1. Percepción del esfuerzo físico.

Se evaluó empleando la escala de Borg modificada (CR-10). El sujeto que realiza ejercicio asigna un número del 0 al 10, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo percibida. Para este estudio, la escala se aplicó únicamente al finalizar la primera y última sesión de fisioterapia.

Cuadro 3. Escala de Borg modificada (CR-10).

Nivel	Descripción
10	Muy muy duro, máximo
9	---
8	---
7	Muy duro
6	---
5	Duro
4	Más bien duro
3	Moderado
2	Leve
1	Muy leve
0,5	Muy, muy leve
0	Nada

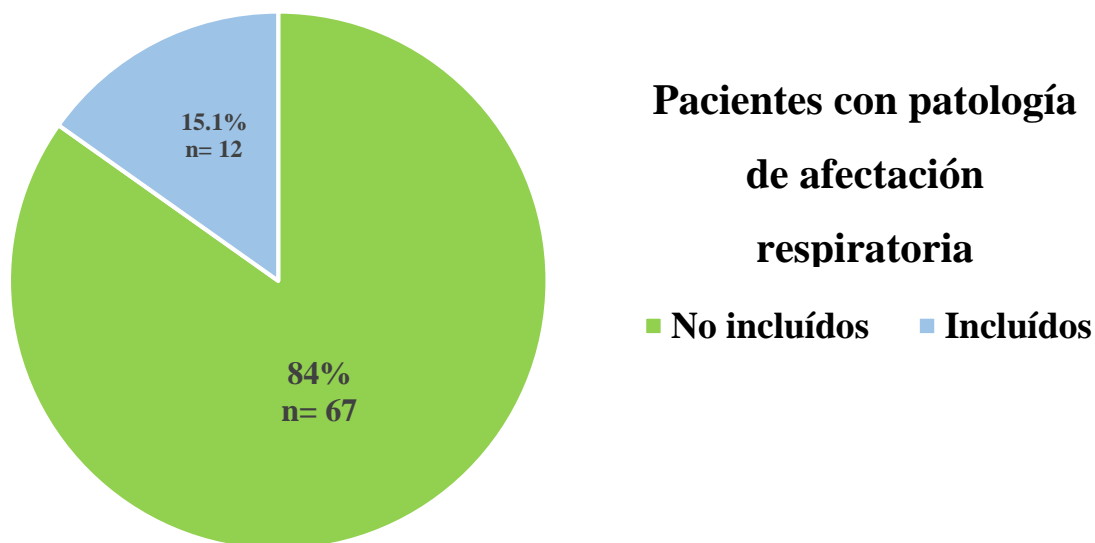
Quiroz CA, Sarmiento J, Jaramillo C, Sanabria A. Impacto de la rehabilitación cardíaca en pacientes con falla cardíaca de origen isquémico. Rev Col Cardiol [Internet]. 2011;18(1):10-24.

13.8.2. Flujo espiratorio máximo.

Se realizó una prueba de función pulmonar protocolizada por Miquel y Román (2002), y se utilizó un flujómetro portátil marca Truzone® con la siguiente secuencia de pasos:

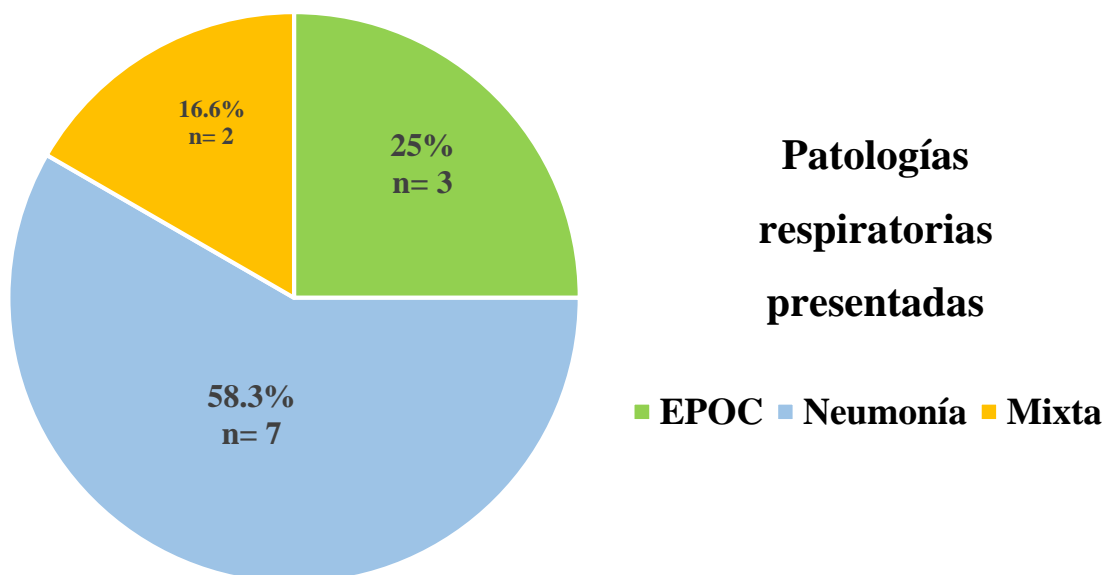
- i. Paciente en bipedestación con o sin apoyo o en posición sedente con flexión bilateral de cadera a 90°.
- ii. El indicador del flujómetro se coloca en cero, sujetándolo de manera horizontal y sin interrumpir el recorrido del mismo.
- iii. El paciente realiza una inspiración máxima con una duración aproximada de 4 segundos.
- iv. Se coloca la boquilla desechable instalada en la boquilla del flujómetro en la boca del paciente, rodeándola por completo con los labios y evitando bloquear la salida de aire con la lengua.
- v. Se pide al paciente soplar de forma explosiva lo más rápido y fuerte posible.
- vi. Se realiza la lectura y se anota el valor presentado.
- vii. Se coloca nuevamente el indicador a cero.
- viii. Se repite el proceso 2 veces más y se registran los 3 valores obtenidos.

13.9. Gráficas.



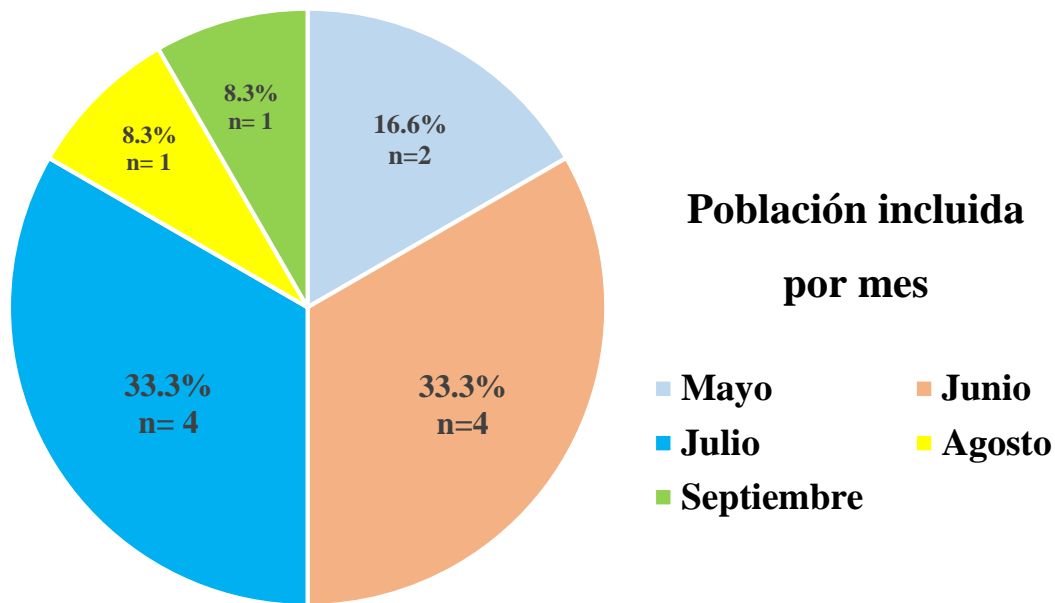
Gráfica 1. Distribución porcentual de la población incluida.

Fuente: Carranza, 2021.



Gráfica 2. Distribución porcentual de las patologías respiratorias presentadas en la población incluida.

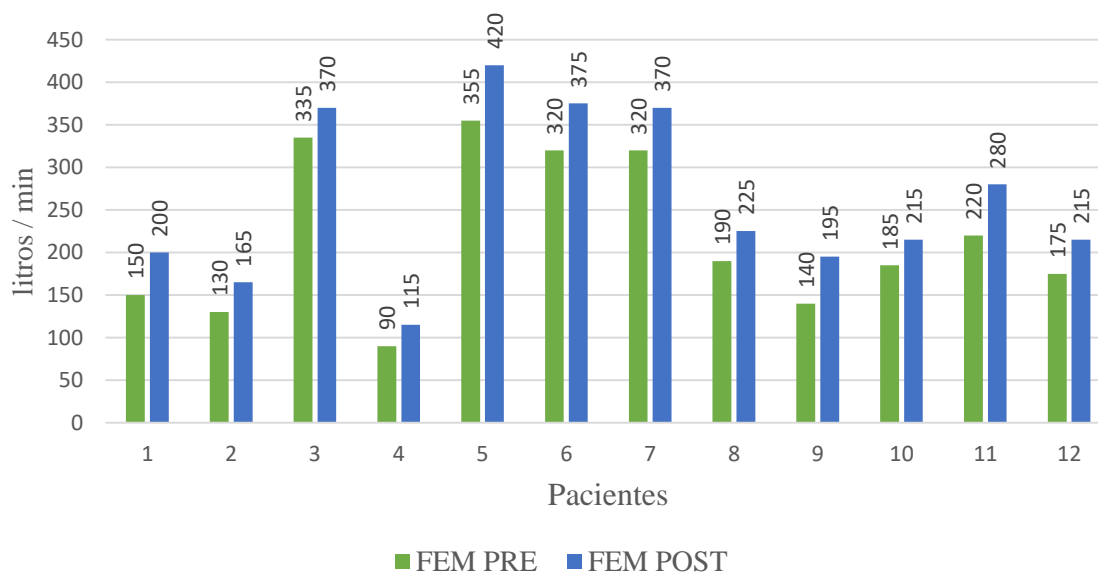
Fuente: Carranza, 2021.



Gráfica 3. Distribución de la población incluida por mes.

Fuente: Carranza, 2021.

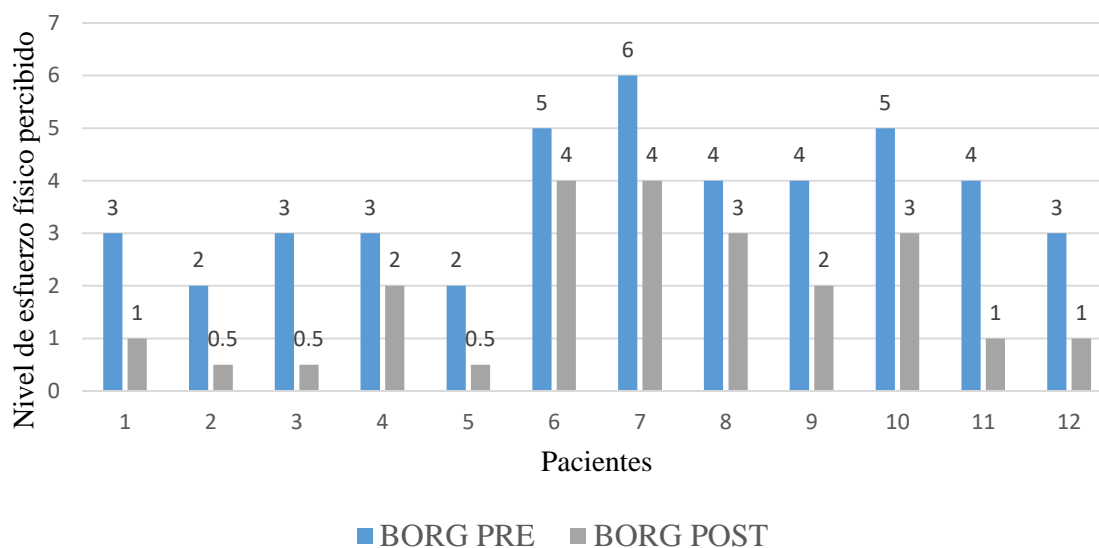
Evaluación del flujo espiratorio máximo pre y post intervención



Gráfica 4. Comportamiento del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.

Fuente: Carranza, 2021.

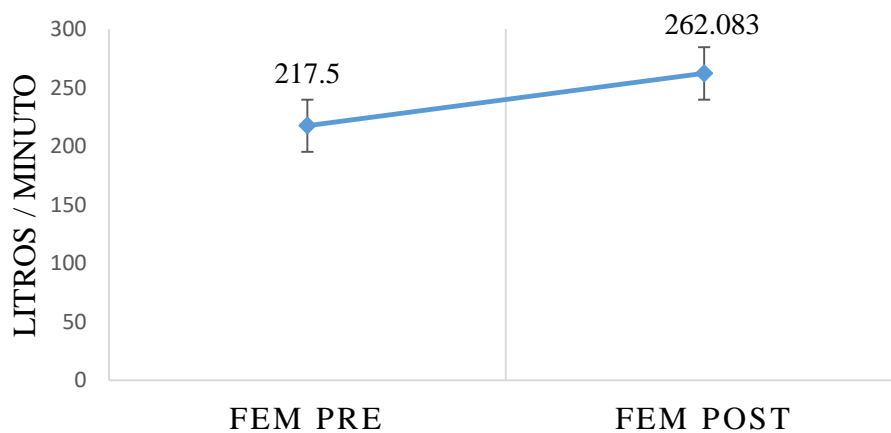
Evaluación de la percepción de esfuerzo físico pre y post intervención



Gráfica 5. Comportamiento de la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención.

Fuente: Carranza, 2021.

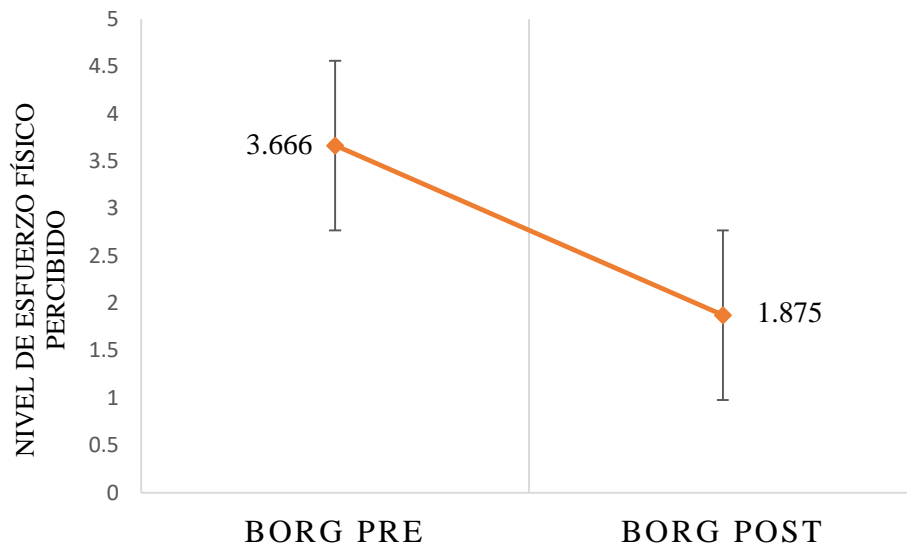
Comparación de la media del flujo espiratorio máximo pre y post intervención



Gráfica 6. Comportamiento de la media del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.

Fuente: Carranza, 2021.

Comparación de la media de la percepción de esfuerzo físico según la escala de Borg pre y post intervención



Gráfica 7. Comportamiento de la media del flujo espiratorio máximo pre y post intervención.

Fuente: Carranza, 2021.

13.10. Figuras.



Figura 1. Fachada del Hospital General de Cholula.

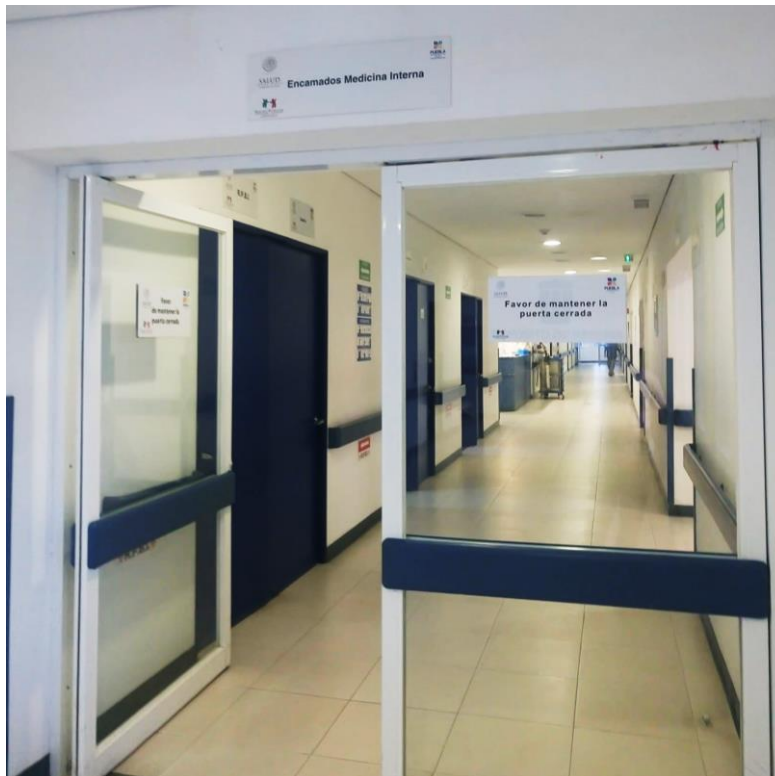


Figura 2. Área de Encamados Medicina Interna del Hospital General de Cholula.



Figura 3. Flujómetros portátiles marca Truzone ®.



Figura 4. Boquillas desechables unidireccionales



Figura 5. Material y equipo de trabajo.

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG

10	Extremo	😵
9	Máximo	😓
8	Muy muy pesado	
7	Muy pesado	😞
6	Más pesado	
5	Pesado	😐
4	Algo pesado	
3	Suave	😊
2	Muy suave	
1	Muy muy suave	😄
0	Nada / reposo	

Figura 6. Escala de Borg Modificada (CR-10) ilustrada.