



HOSPITAL NACIONAL SALDAÑA

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.**

**UNIDAD DE REHABILITACION PULMONAR,**

**DEPENDENCIA,**



**Dra. Claudia Arely González Martínez  
COORDINADORA AREA DE REHABILITACION PULMONAR.**

**Dra. Nancy Marlene Hernández de Pérez  
JEFE DEPARTAMENTO DE NEUMOLOGIA**



**AGOSTO 2024.**

**FECHA DE ELABORACIÓN**

## INDICE.

1) INTRODUCCION Y DEFINICION.....	3
2) DESARROLLO.....	5
2.1) EVALUACION INICIAL.....	5
2.2) PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS.....	6
2 3) CAMINATA DE SHUTTLE.....	9
3) MODALIDADES TERAPEUTICAS.	
3.1) ENTRENAMIENTO PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EN EJERCICIO.....	10
3.2) ENTRENAMIENTO DE MÚSCULOS RESPIRATORIOS.	10
3.3) ENTRENAMIENTO DE EXTREMIDADES SUPERIORES	11
3.4) ENTRENAMIENTO DE EXTREMIDADES INFERIORES...	11
4) FISIOTERAPIA RESPIRATORIA.....	12
4.1) EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR EL FISIOTERAPEUTA RESPIRATORIO.....	12
4.2) TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA QUE SE APLICARAN...	13
5) TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA.....	15
6) EDUCACIÓN SANITARIA DE LOS PACIENTES.....	17
7) RESULTADOS INMEDIATOS DE LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA.....	17

## 1) INTRODUCCION Y DEFINICION.

Desde las ultimas declaraciones sobre la rehabilitación pulmonar hechas por la Sociedad Americana del Tórax (ATS 1999) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS 1997), se han sucedidos números avances científicos en los conocimientos de los efectos sistémicos de la enfermedad respiratoria crónica y en los cambios inducidos por el proceso de rehabilitación respiratoria. El apoyo de las pruebas de rehabilitación pulmonar en el manejo de pacientes con enfermedad respiratoria crónica ha aumentado enormemente y se ha demostrado de manera patente que esta intervención general reduce la disnea, aumenta el desempeño en ejercicio y mejora la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y mas aun se comienza a revelar su capacidad de reducir los costos de la atención medica.

Los individuos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) todavía comprender la proporción mayor de los enfermos remitidos para rehabilitación pulmonar. Sin embargo se ha hecho claro que cualquiera que sea la enfermedad respiratoria crónica, los pacientes sufren una morbilidad importante por deterioro secundario, como disfunción muscular periférica, cardiaca, nutricional y psicosocial, así como estrategia de automanejo que no son las mejores. Por consiguiente la rehabilitación pulmonar será valiosa para todos los pacientes cuyos síntomas respiratorios se asocien con menor capacidad funcional o una CVRS menguada.

El momento de practicar la rehabilitación pulmonar depende del estado clínico de cada paciente y ya no debe considerarse “el último recurso” para pacientes con deterioro respiratorio grave. Por el contrario, debe ser una parte integral del manejo clínico de todos los pacientes con enfermedad respiratoria crónica, para tratar sus deficiencias funcionales o psicológicas.

A la luz de los avances recientes en los conocimientos de la ciencia y de la rehabilitación pulmonar, la ATS y la ARS han adoptado la siguiente definición “la rehabilitación pulmonar es una intervención fundada en pruebas, multidisciplinaria y general para pacientes con enfermedad respiratoria crónica que son sintomáticos y que a menudo han aminorado sus actividades normales diarias. Integrada en el tratamiento personalizado del paciente, la rehabilitación pulmonar esta dirigida a reducir los síntomas, optimizar el estado funcional, aumentar la participación y reducir los costos de la tensión medica al estabilizar o revertir las manifestaciones sistémicas de la enfermedad. Los programas de rehabilitación pulmonar abarcan la evaluación del paciente, entrenamiento en ejercicio, educación, intervención de nutrición y apoyo psicosocial. En un sentido más amplio. La rehabilitación pulmonar incluye una variedad de estrategias de intervención integradas en el manejo vitalicio de pacientes

con enfermedad respiratoria crónica y significa una colaboración dinámica y activa entre pacientes, familias y los prestadores de la atención médica. Es por eso que en la gestión anterior, enmarcado en el plan Estratégico de Desarrollo Institucional, las autoridades enviaron en el mes de Noviembre y Diciembre 2005 al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) de México a un equipo conformado por 2 médicos neumólogos, una enfermera y un fisioterapeuta a la capacitación sobre rehabilitación pulmonar, quienes iniciaron gestiones para la conformación de la unidad de rehabilitación pulmonar y su equipamiento, la cual se ubico en el ala poniente del pabellón San Rafael, con la ayuda incondicional del patronato Antituberculoso quien dotó en su mayoría de equipo y mobiliario para el gimnasio, también se contó con donaciones del Sr. Ernie Griffi y Fundación Corazones Amigos. Luego en el mes de Julio y Agosto 2008 se envía nuevamente la comisión a continuar la capacitación en el INER. Dando inicio a la atención de usuarios externos en el área de rehabilitación pulmonar siendo prioridad los pacientes EPOC de moderado, severo. En el año 2012 se inicio la construcción de la infraestructura con su equipamiento como un anexo al edificio de servicios de apoyo.

## 2) DESARROLLO.

Los síntomas cardinales de las enfermedades respiratorias crónicas que limitan el ejercicio en la mayoría de los pacientes son disnea y fatiga que pueden ser el resultado de restricciones ventilatorias, anomalías en el intercambio gaseoso, o cualquier combinación de lo anterior, disfunción cardíaca, también la inactividad puede llevar a una pérdida del acondicionamiento cardiovascular lo que también limita la tolerancia al ejercicio. También la disfunción muscular periférica puede deberse a la inflamación sistémica, estrés oxidativo, alteraciones gaseosas en sangre, uso de corticosteroides y reducciones de masa muscular. Por lo que prácticamente todos los pacientes con enfermedad respiratoria crónica (obstructiva o restrictiva) sintomáticos deberían ser incluidos en un programa de rehabilitación respiratoria.

Los componentes de un programa completo de rehabilitación respiratoria incluyen: el control del tratamiento médico, la educación del paciente y de la familia, la deshabituación tabáquica, la fisioterapia respiratoria, la terapia ocupacional, el entrenamiento al ejercicio, el entrenamiento de los músculos respiratorios, el soporte psicosocial, el control de los aspectos nutricionales y, en casos más especiales, la oxigenoterapia, la ventilación no invasiva y la asistencia a domicilio. Sin embargo, en muchas ocasiones la aplicación de un programa no puede ser tan amplia y debe limitarse a unos aspectos más concretos y simples.

### 2.1) EVALUACION INICIAL(1)

En la Unidad de rehabilitación Pulmonar de nuestro hospital se hará una evaluación en cada paciente con el fin de individualizar el programa y poder valorar los resultados del mismo.

#### **Valoración clínica**

Incluirá:

- Historia clínica completa
- Exploración física general
- Evaluación de la disnea. Para ello se utilizara la escala de Medical Research Council (MRC) y la aplicada durante las pruebas de esfuerzo como la escala de Borg.

#### **Valoración radiológica**

Se debe realizar radiografía de tórax antero posterior y lateral que permita conocer, además de las alteraciones del parénquima pulmonar y de la cavidad pleural, la posición del diafragma y de las costillas y las desviaciones de la columna vertebral.

## **ECG**

Debe realizarse para comprobar la existencia o no de un cor pulmonale, y analizar si existen alteraciones cardíacas que puedan determinar la aplicación o no de programas intensivos de ejercicio.

## **Evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)**

Esta evaluación adquiere una notable importancia tanto en la valoración del paciente candidato a un programa de rehabilitación como en el control de los resultados de éste. La evaluación se hará con los siguientes cuestionarios de salud:

Genéricos: SF-36).

HAD: evalúa ansiedad y Depresión.

Cuestionarios Específicos:

S. George. Cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica.

CERC:

CMVEFPD: Cuestionario Modificado de Valoración del estado funcional pulmonar y Disnea.

## **Evaluación De la Función Pulmonar en Reposo y durante el Ejercicio.**

El estudio de la función pulmonar en reposo debe incluir:

- Una espirometría con prueba broncodilatadora, los volúmenes pulmonares,
- Gases arteriales en reposo.
  
- El estándar de oro para medir capacidad de esfuerzo y tolerancia al ejercicio es la prueba de esfuerzo cardiopulmonar. Esta prueba metabólica permite evaluar durante el ejercicio el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) y su relación con carga de trabajo, producción de  $CO_2$ , umbral anaerobio, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y trazo electrocardiográfico, disnea y fatiga. Al tiempo que evalúa la ventilación en ejercicio, permite conocer la reserva ventilatoria y la respuesta del organismo y diferentes órganos al ejercicio submáximo y máximo. También permite conocer si la limitación al ejercicio es cardíaca, respiratoria y neuromuscular, o una combinación de estas. La realización de esta prueba es muy especializado y costoso, por lo que se indicará en casos especiales.
  
- En nuestro hospital se valora la capacidad de ejercicio mediante una prueba simple, como la caminata de 6 minutos y caminata de Shuttle, esta última si el paciente no desatura en la caminata de 6 minutos.

### **2.2) PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS. (PRUEBA DE DESATURACIÓN)**

1. Pacientes con EPOC, Enfermedades del intersticio pulmonar (fibrosis, sarcoidosis, toxicidad por drogas, enfermedades ocupacionales), secuelas pulmonares. **(Evaluar desaturación con ejercicio, Evaluar respuesta al tratamiento, Predictor de morbimortalidad (3)**

2. Insuficiencia Cardíaca (**Evaluar respuesta al tratamiento (14), Predictor de morbi-mortalidad.**)
3. Evaluación preoperatoria resectiva, de reducción volumétrica, y pretransplante (**Predictor de morbimortalidad, Evaluar respuesta al tratamiento**)
4. Programas de rehabilitación cardiopulmonar (variable relacionada con sobrevida)
5. Enfermedad vascular periférica
6. Hipertensión pulmonar primaria (**Evaluar respuesta a tratamiento**)

### **Contraindicaciones de la Prueba de Caminata de 6 minutos**

#### **Contraindicaciones Absolutas**

1. Saturación de O<sub>2</sub> < 90 %
2. Ángor inestable o IAM en el mes previo.
3. HTA inestable (PAS >180 PAD >100).
4. Arritmia no controlada o frecuencia cardíaca basal > 120/min.

#### **Contraindicaciones Relativas**

1. Dificultad en la comprensión del test.
2. Trastornos musculoesqueléticos.

#### **Interrupción de la Prueba.**

1. Dolor precordial
2. Disnea intolerable
3. Imposibilidad para continuar la marcha.
4. Caída de la saturación arterial por debajo de 86%.

#### **Metodología:**

1. **Lugar**
  - Pasillo continuo y plano, sin obstáculos.
  - La longitud mínima de 20 metros.
  - El ambiente con temperatura y humedad agradables.



## **2. Equipamiento**

- Estetoscopio, tensiometro y oxímetro de pulso.
- Cronómetro (idealmente con cuenta regresiva establecida en 6 minutos),
- Disponible de O2 portátil.
- Equipo de reanimación.
- Sillas ubicadas de forma que el paciente pueda descansar.
- Escala de Borg.

Escala de Percepción del Esfuerzo modificada de Borg.	
0	Descanso
1	Muy, muy liviano
2	Razonablemente liviano
3	Moderado
4	Algo duro
5	Duro, algo intenso
6	
7	Bien intenso
8	
9	Muy, muy intenso
10	Extenuado, insostenible, lo máximo

### 3. Instructivo

- Se instruirá al paciente para que use ropa cómoda, calzado adecuado y evite comer en las 2 horas previas al estudio.
- Si el paciente recibe broncodilatadores debe hacerlo 1 hora o más antes de la prueba.
- El paciente debe permanecer en reposo durante los 15 minutos previos a la prueba.
- Se le explicará al paciente la escala de Borg, el recorrido a seguir, y el rol del personal de salud.
- Se le explicará al paciente: **“Usted realizara una caminata durante 6 min., el objetivo es que camine tan rápido como pueda para lograr un mayor recorrido. Puede disminuir la velocidad si lo necesita. Si se detiene debe reiniciar la marcha tan rápido como sea posible. Aguarde hasta que yo le diga que puede comenzar a caminar. No debe hablar mientras camina a menos que tenga algún problema”.**
- Se registrará Frecuencia cardíaca, Saturación de O<sub>2</sub> y tensión arterial basal, antes de iniciar la marcha.
- El paciente llevará el oxímetro sobre su pecho para que facilite la visualización de la saturación de oxígeno.

### 4. Cómo realizara la marcha

- a) Se comenzará la caminata con instrucciones precisas. El examinador caminará algo detrás del paciente para evitar que éste copie el paso. Regularmente estimulará al paciente con palabras tales como -“Camine lo más rápido que pueda”.
- b) Requerirá del paciente la disnea y fatiga percibida en cada 2 minutos, si percibe otro síntoma, y le se informará el tiempo restante.

c) Si el paciente se detiene, se le facilitará una silla y retomara la marcha en cuanto pueda. Se debe registrar el tiempo de detención.

Se detendrá la marcha por: 1) Dolor torácico (sospecha de angor)

2) Incoordinación o confusión mental.

3) Disnea intolerable.

4) Fatiga muscular extrema o calambres.

5) SpO<sub>2</sub> persistente inferior a 85% 6) Otras razones

justificadas.

f) Al finalizar los seis minutos, explicarle que se detenga, a fin de medir la distancia desde la última vuelta registrada.

g) Sentar al paciente, registrando SpO<sub>2</sub>, tensión arterial, frecuencia cardíaca, síntomas, y grado de Borg, durante tres minutos más.

h) El paciente debe permanecer en el área durante 15 minutos luego de finalizado el test sin complicaciones.

La Prueba de Desaturación de Oxígeno llevada a cabo en corredor se considerará como *positiva* cuando en el transcurso de 6 minutos se presente cualquiera de los siguientes:

a. SpO<sub>2</sub> ≤ 88% de manera sostenida por al menos un minuto.

b. SpO<sub>2</sub> < 85% por 15 segundos

c. Disminución de al menos 4% de la SpO<sub>2</sub> basal por al menos 1 minuto (aunque la SpO<sub>2</sub> no esté por debajo de 88%).(2)

### **PRUEBA DE CAMINATA DE SEIS MINUTOS .(PRUEBA DE TITULACION)**

El objetivo de la Prueba de Titulación de Oxígeno es conocer el nivel apropiado de oxígeno suplementario que el paciente necesita, ya sea en reposo o ejercicio, para mantener un umbral dado de oxigenación, por ejemplo SpO<sub>2</sub> ≥ 90%. Existen dos formas para titular el flujo de oxígeno durante el ejercicio. La primera se realiza de manera continua mientras el paciente se está ejercitando; es decir, conforme el paciente camina (ya sea en la banda sin fin o en corredor ) se incrementa el flujo de oxígeno hasta mantener un estado estable de oxigenación. Esta forma de titulación es rápida y más cómoda para el paciente y para el técnico; sin embargo, se sobreestima el flujo de oxígeno que requiere el paciente lo cual puede ser relevante en términos de toxicidad por oxígeno y de costos generados por el dispendio de oxígeno.

La segunda forma es por etapas; es decir, se hacen incrementos progresivos del flujo de oxígeno pero, a diferencia de la primera, cuando se presenta desaturación de oxígeno se le pide al paciente que se detenga, se aumenta el flujo de oxígeno y luego se reanuda el ejercicio. Esta forma, aunque consume más tiempo, permite una titulación de oxígeno de mayor exactitud.

Después de mantenerse en reposo y en posición sedente durante 5 minutos, mida y registre la SpO<sub>2</sub> así como la frecuencia cardiaca y la presión arterial.

Verifique que no existan contraindicaciones.

1- Inicie la prueba administrando al paciente 1 litro de oxígeno por arriba del flujo requerido en la titulación en reposo. Si en reposo no requiere oxígeno suplementario pero se documentó una prueba de desaturación de oxígeno POSITIVA.

2-. Si en el transcurso de la prueba presenta:

a. SpO<sub>2</sub> ≤ 88% por lo menos un minuto o

b. SpO<sub>2</sub> ≤ 85% por lo menos 15 segundos

interrumpir la prueba y solicitar al paciente que se siente.

3- Aumentar 1 litro el flujo de oxígeno y esperar 5 minutos.

4-. Al término de este periodo solicitar al paciente que reinicie la caminata. En caso de que nuevamente presente desaturación, interrumpa la prueba y repita el procedimiento.

5-. La prueba se concluye cuando:

- Han transcurrido 6 minutos sin presentar desaturación.
- El flujo máximo de oxígeno suplementario es de 6 L/min.
- El paciente lo solicita.

6-. Al concluir la prueba mida y registre la SpO<sub>2</sub> así como la frecuencia cardiaca y la presión arterial.

7-. Solicite al paciente que se siente e infórmele que la prueba ha concluido.

8- Si el paciente manifiesta algún malestar notifíquelo de inmediato al personal médico.

9-. El flujo de oxígeno durante el ejercicio (flujo titulado de oxígeno) corresponde a aquel que le permitió al paciente caminar durante 6 minutos sin presentar desaturación m.(3)

**Interpretación:** a) el dato más relevante es la **distancia caminada**. Esta puede expresarse en términos absolutos, o en términos relativos referidos al teórico normal. En nuestro medio se han iniciado trabajos para tener parámetros de referencia locales. b) En evaluación de una intervención terapéutica, p.ej. la rehabilitación, o el tratamiento farmacológico de la Hipertensión Pulmonar Primaria, se considera significativa una diferencia mayor de 54 metros en la distancia caminada antes y después de la intervención. c) La caída del SpO<sub>2</sub> 4% del nivel basal o una SpO<sub>2</sub> de 86% debe ser tomada como desaturación durante la prueba, siendo éste un indicador de gravedad de la enfermedad pulmonar. d) El grado de disnea percibida, y la frecuencia cardíaca basal y máxima alcanzada son datos de importancia secundaria a evaluar en el contexto clínico.

**Conclusiones:** Es fácil de realizar, reproducible, bien tolerado, y refleja mejor las actividades cotidianas que otras pruebas de caminata. La distancia caminada en seis minutos, correlaciona significativamente con el FEV<sub>1</sub>, la capacidad vital forzada, y el pico flujo espiratorio, aunque estas últimas son pobres predictores del desempeño en el ejercicio. Por lo expuesto, el test de 6 minutos es el test de elección como evaluación funcional de caminata para los pacientes con enfermedad pulmonar y cardiaca en la práctica diaria, y también para investigación.

### **2.3) CAMINATA DE SHUTTLE:**

El protocolo requiere que el paciente camine en un corredor plano, 10 metros de ida y 10 metros de vuelta. La distancia se identificara con dos conos, a 0.5 metros antes del final de cada recorrido, para evitar que el paciente requiera hacer cambios bruscos de dirección.

Se llevara a cabo con la aplicación de un estímulo sonoro externo que indica al paciente cuándo debe cambiar de dirección en un circuito de configuración oval.

En esta prueba se indica al paciente la modificación de la velocidad a través de un estímulo sonoro: un único pitido señala el momento en que debe alcanzar los conos y cambiar la dirección de la marcha, y un pitido triple le indica la necesidad de aumentar la velocidad al caminar.

Se monitorizara al paciente y al final se obtendrá la distancia recorrida.

La prueba se detiene si el paciente no llega al cono en una segunda ocasión en el tiempo estipulado o es limitado por síntomas de disnea, fatiga u otros.

Se consideraran las mismas indicaciones, contraindicaciones de la caminata de 6 minutos.

La respuesta frente al programa de rehabilitación pulmonar realizado por pacientes con enfermedades pulmonares, será el incremento de la distancia recorrida al caminar ha oscilado entre 25 y 88 mts.

## **3) MODALIDADES TERAPEUTICAS.**

### **3.1) ENTRENAMIENTO PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EN EJERCICIO.**

Es un elemento fundamental de la rehabilitación pulmonar, es el mejor medio que se tiene para mejorar la función muscular en EPOC y probablemente en otras enfermedades respiratorias crónicas. El entrenamiento en ejercicio también mejora la motivación para ejercitarse, reduce las alteraciones del ánimo, reduce los síntomas y mejora la función cardiovascular. El entrenamiento esta dirigido al siguiente grupo de músculos:

- Músculos respiratorios.
- Ejercicio extremidades superiores.
- Ejercicio extremidades inferiores.

### **3.2) ENTRENAMIENTO DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS.**

El diafragma de pacientes con EPOC, en general se considera, se adapta a la sobrecarga crónica y muestra mayor resistencia a la fatiga, lo que ocurre en las primeras etapas de la enfermedad, pero en las etapas posteriores, los pacientes suelen mostrar

hiperinsuflación, lo que deja en una desventaja mecánica a los músculos respiratorios, comprometiendo la fuerza funcional de los músculos inspiratorios y la resistencia de los mismos músculos, lo que contribuye a la hipercapnia, disnea, desaturación nocturna de oxígeno, y menor desempeño en ejercicio.

La medición de la función de los músculos respiratorios se hará mediante medidas sencillas como la medición de las presiones respiratorias máximas (P<sub>Imáx</sub>, P<sub>Emáx</sub>), a través de un forcímetro.

Los valores normales están establecidos en niños y adultos; una presión negativa de -80 cmH<sub>2</sub>O o positiva de 90 cmH<sub>2</sub>O excluye debilidad de músculos respiratorios. Estas mediciones están condicionadas por la edad, género, postura, volumen pulmonar y tipo de boquilla. La evaluación se realiza con el paciente sentado y a tres volúmenes pulmonares.

A Volumen residual, el P<sub>iMax</sub> se mide con una naricera en el momento de la inspiración por la boca.

Se le pide al paciente que meta todo el aire.

El entrenamiento de los músculos respiratorios se hará a través de un dispositivo pequeño y manual, que exigen un umbral de presión predeterminado para su uso (*threshold*).

Las sesiones y duración suelen oscilar de 1 a 2 al día, de unos 15 minutos por sesión, 5 días por semana y durante 4 a 8 semanas. La intensidad de la carga elegida, será de alrededor de un 30% de su máximo. En algunos casos el porcentaje de intensidad de la carga se elevará progresivamente a lo largo de programa.

### **3.3) ENTRENAMIENTO DE EXTREMIDADES SUPERIORES.**

Algunos pacientes con EPOC refieren disnea incapacitante cuando llevan a cabo tareas aparentemente triviales con los brazos y sin apoyo (cepillarse el pelo, afeitarse, poner o coger algo de un estante en alto, etc.) y a niveles de trabajo muy inferiores a cuando utilizan las piernas. Para este tipo de tareas se utilizan los músculos de la parte superior del torso, cuello y cintura escapular, con una función consiguientemente menor como músculos accesorios de la respiración mientras se realizan esas tareas.

Para este tipo de entrenamiento emplearemos bicicleta ergométrica de brazos, además en los programas de casa ejercitaremos miembros superiores con bandas elásticas (Anexo N° )



### 3.4) ENTRENAMIENTO DE EXTREMIDADES INFERIORES.

El tipo de ejercicio que empleamos es la bicicleta ergométrica y Banda sin fin. Respecto a la intensidad del entrenamiento, se utilizara la frecuencia cardíaca (FC), eligiéndose la intensidad por un porcentaje submáximo de la FC (60-70%), además se consideraran elegir la intensidad del entrenamiento por síntomas y según estos, ir aumentando progresivamente.

Se monitorizara la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno por pulso-oximetría, índice de disnea y fatiga utilizando la escala de Borg, las cuales se registraran antes de cada sesión y al finalizar cada sesión.



cualquier caso el uso de suplemento de oxígeno debe ser utilizado si el paciente mostró desaturación (menos de 90%) durante la prueba de evaluación.

El programa de Entrenamiento o Acondicionamiento físico tendrá una duración de 36 sesiones, las cuales se distribuirán 3 veces por semana. Cuando se haya finalizado las 36 sesiones, se indicará programa de casa, con ejercicios de resistencia progresiva o bandas elásticas, para evitar que el paciente caiga en el efecto de reversibilidad del acondicionamiento físico.

Cuando el paciente no pueda ingresarse a un programa de rehabilitación pulmonar dentro del hospital, se diseñará un programa para que pueda ser llevado en su domicilio.(1)

#### **4) FISIOTERAPIA RESPIRATORIA.**

Es “el arte de aplicar unas técnicas físicas basadas en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria, y en la atención psicoemocional del paciente para prevenir, curar o, algunas veces, tan sólo estabilizar las alteraciones que afectan al sistema toracopulmonar”.

Los objetivos específicos van a ser:

- Mejorar el aclaramiento mucociliar.
- Optimizar la función respiratoria por medio de un incremento en la eficacia del trabajo de los músculos respiratorios y una mejor movilidad de la caja torácica.
- Desensibilizar la disnea.

#### **Indicaciones**

En todo paciente con una limitación crónica al flujo aéreo, demostrada por pruebas de función pulmonar, con sintomatología.

#### **4.1) EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR EL FISIOTERAPEUTA RESPIRATORIO.**

*Inspección estática del tórax:* morfología torácica, alteraciones óseas de la caja torácica, contracturas o hipotonías musculares, y simetría de los dos hemitórax.

*Inspección dinámica del tórax:* Durante la respiración espontánea observaremos: el tipo de respiración (torácica, abdominal, toraco-abdominal), la frecuencia respiratoria, las anomalías del ritmo respiratorio, la existencia o no de signos de tiraje, los defectos de expansión de la caja torácica y la presencia o no de respiración paradójica. Durante la inspiración y la espiración máxima observaremos la acentuación de los signos de tiraje y mediremos el perímetro torácico a nivel axilar y xifoideo para cuantificar la movilidad de la caja torácica.

Del mismo modo, es importante que el fisioterapeuta disponga de una buena información de la radiología torácica.

#### **4.2) TÉCNICAS QUE SE APLICARAN EN NUESTRA INSTITUCION.**

Técnicas para el aclaramiento mucociliar.

Los objetivos de estas técnicas son:

- mejorar el transporte mucociliar
- aumentar el volumen de expectoración diaria
- mejorar la función pulmonar.

Estas técnicas están indicadas cuando existe un volumen de expectoración >30ml/día.

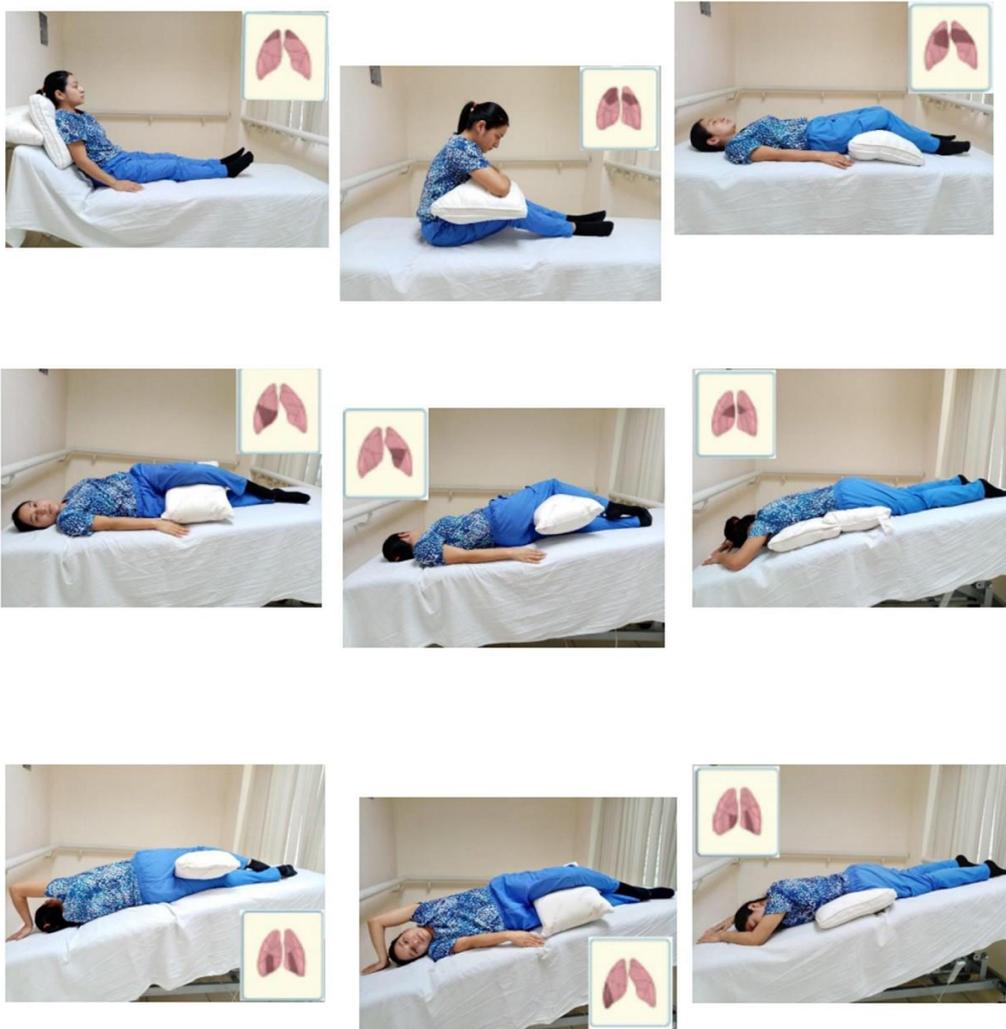
Las dividiremos según su mecanismo de acción en cuatro grupos:

##### **4.2.1) Técnicas que utilizan el efecto de la gravedad: drenaje postural.**

Para su realización se coloca el segmento o el bronquio a drenar lo más vertical posible, a fin de favorecer el deslizamiento de las secreciones hacia las vías centrales y la tráquea.

Esta técnica está indicada en las afecciones con hipersecreción como las bronquiectasias quísticas, en las alteraciones bronquiales como la broncomalacia, en los abscesos pulmonares, o en afecciones con tos ineficaz.

Esta técnica es, en general, bien tolerada por los pacientes, a pesar de que a algunos les produce disnea.



#### 4.2.2) Técnicas que utilizan ondas de choque: Vibraciones Manuales.

Estas técnicas actúan transmitiendo ondas de energía que modifican las propiedades reológicas del moco bronquial (viscoelasticidad y adhesividad), aumentan el movimiento de los cilios vibrátiles y favorecen el desplazamiento del moco hacia la luz bronquial. Estarían indicadas en afecciones que se acompañan de hipersecreción con gran viscosidad del moco bronquial.

Estas técnicas deben realizarse con un mayor cuidado cuando el paciente tiene una osteoporosis o sigue un tratamiento crónico con corticoides.

4.2.3) **Técnicas que utilizan la compresión del gas:** tos, presiones torácicas, técnica de espiración forzada -TEF-, técnica del aumento del flujo espiratorio -AFE-, y técnicas de espiración lenta (espiración lenta en lateralización con glotis abierta -ELTGOL- y el drenaje autogénico -DA-).

Estas técnicas actúan modificando la velocidad y características del flujo espiratorio, lo que aumenta la interrelación gas-líquido. La ventaja de estas técnicas es que producen

menos fatiga, tienen menor tendencia a desarrollar broncospasmo y producen una menor compresión dinámica de las vías aéreas porque la presión transpulmonar está reducida. Estarían indicadas en todas las afecciones hipersecretoras con inestabilidad bronquial para conseguir movilizar secreciones distales.

## 5) TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA.

La técnica principal de la fisioterapia pulmonar es el reentrenamiento del diafragma en pacientes con enfermedades respiratorias,, favorece el cambio de fibras tipo IIa y IIx (glicolíticas fatigables) por fibras tipo I (oxidativas no fatigables y alta resistencia. Es importante que se haga sin la participación de los músculos accesorios, que representan un alto costo energético y riesgo de fatiga e insuficiencia respiratoria.

Las técnicas de reeducación respiratoria agrupan una serie de técnicas en las que se intercomunican los tres mecanismos que permiten la ventilación: la caja torácica, los músculos respiratorios y el parénquima pulmonar.

Estas técnicas se basan en la biomecánica diafragmática y costovertebral, con el objetivo fundamental de favorecer la flexibilidad del tórax.

El objetivo común y fundamental de estas técnicas es modular y crear un nuevo tipo de patrón ventilatorio con un mayor volumen circulante y una menor frecuencia respiratoria.

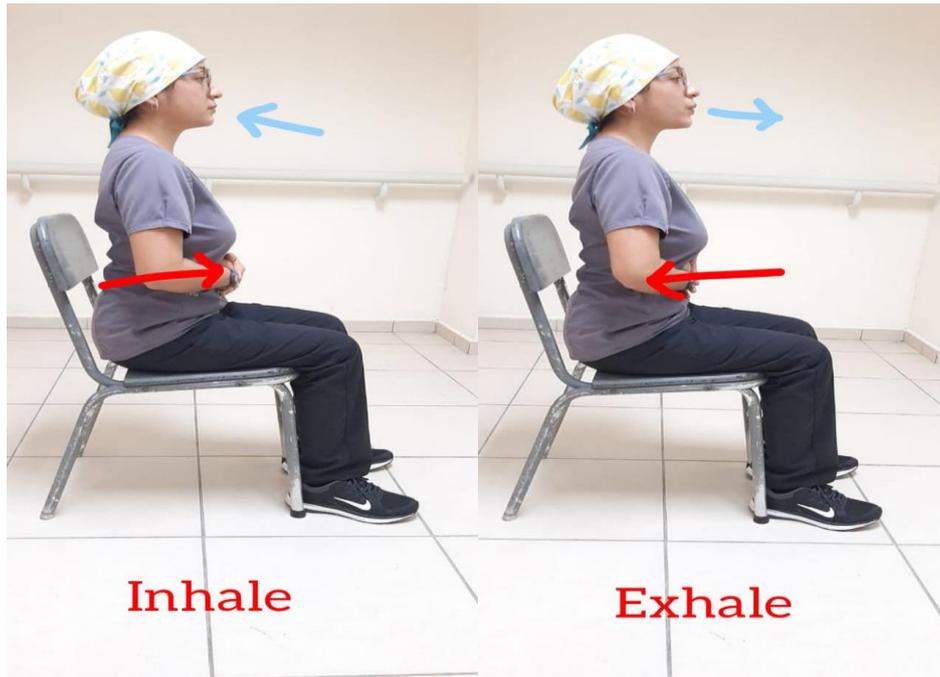
. Específicamente los objetivos de estas técnicas son:

- Aumentar la eficacia respiratoria, mejorando las relaciones ventilación-perfusión.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.
- Incrementar la movilidad de la caja torácica.
- Permitir una mejor tolerancia a las actividades de la vida diaria.
- Desensibilizar la disnea.

Formas de trabajar la reeducación respiratoria:

5.1) **Respiración Diafragmática:** requiere que el paciente mueva la pared abdominal durante la inspiración y que reduzca el movimiento de la caja torácica. La meta es mejorar el movimiento de la pared torácica y distribución de la ventilación, lo que reduce el costo de la energía de respirar. Usualmente se practica por al menos 20 minutos 2 a 3 veces al día

La posición del paciente de pie o sentado y se instruye para que respire tratando de desplazar hacia afuera su mano que esta colocada en su abdomen. Entonces exhala con los labios apretados mientras se le anima a utilizar sus músculos abdominales en un intento para retornar el diafragma a una posición de reposo más estirada.



5.2) **Respiración Costodiafragmática o movilizaciones torácicas.** Estas técnicas, están basadas en la biomecánica costovertebral, se utilizan para estimular y ventilar selectivamente zonas pulmonares con lo que se logra un trabajo específico sobre el punto exacto que se quiere reeducar.



5.3) **Respiración lenta y prolongada con labios fruncidos.** Impide el colapso de las vías aéreas, reduce el ritmo respiratorio, disnea y PaCO<sub>2</sub>, al tiempo que se mejora el volumen tidal y la saturación de oxígeno en condición de reposo. Consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos.

5.4) **Respiración Sumada o doble inspiración.** Favorece la expansión pulmonar, reclutando alveolos para que participen en el intercambio gaseoso. La técnica consiste en inspirar con la nariz, hacer una pausa, y reinspirar, aumentando con ello la expansión de la caja torácica, y por consiguiente la distensibilidad pulmonar.

5.5) **Ventilación dirigida en reposo y en las actividades de la vida diaria.** Es una técnica más elaborada, con la que pretendemos fundamentalmente tres objetivos: corregir los movimientos paradójicos y las asinergias ventilatorias, instaurar una ventilación de tipo abdomino-diafragmático a gran volumen y a baja frecuencia y adquirir un automatismo ventilatorio en las actividades de la vida diaria.

Esta técnica está fundamentalmente indicada en aquellos pacientes que tienen una intensa hiperinsuflación con aplanamiento diafragmático.

Requiere un aprendizaje muy cuidadoso y por tanto se precisa de un período más largo que va de 1 a 3 meses (realizando de 2 a 3 sesiones semanales).

## **6) EDUCACIÓN SANITARIA DE LOS PACIENTES**

La educación de los pacientes es parte primera y fundamental de éste.

Se dará educación una sesión cada 2 meses de manera grupal con ayuda audiovisual considerando los siguientes temas.

1. Anatomía Pulmonar.
2. Patofisiología de la Enfermedad.
3. Uso Apropiado de medicamentos.
4. Manejo de Secreciones.
5. Técnicas de Ahorro energético.
6. Nutrición.
7. Sexualidad.

## **7. MANEJO DE LAS ALTERACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES CON ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES**

Las enfermedades neuromusculares (ENM) son trastornos que afectan la unidad motora formada por el asta anterior de la médula, los nervios periféricos, la unión neuromuscular y el músculo.

La debilidad muscular es el síntoma más prominente y se acompaña frecuentemente de atrofia. En el curso evolutivo de estas enfermedades son frecuentes las complicaciones neumológicas, hasta el punto de que un 70% de los pacientes fallece exclusivamente por causas respiratorias.

La alteración común en este tipo de pacientes es la debilidad de los músculos respiratorios, que es muy variable según la enfermedad de base.

La debilidad muscular puede comprometer a tres grupos fundamentales de músculos:

*Los inspiratorios* (diafragma, paraesternales, escalenos y accesorios de la inspiración).

*Los espiratorios* (intercostales externos y abdominales).

y *los que inervan las vías aéreas superiores* (palatinos, faríngeos, geniogloso). (4)

La consecuencia final del compromiso de los músculos inspiratorios es la hipoventilación alveolar, con la correspondiente hipercapnia e hipoxemia. El compromiso de los músculos espiratorios, por su parte, determina la ineficacia de la tos y retención de secreciones. Por último, el compromiso de los músculos de la vía aérea superior afecta la deglución, lo que conduce a la aspiración de saliva y alimentos, que, junto a la tos ineficiente, produce infecciones respiratorias repetidas. Estas últimas aumentan el trabajo respiratorio, sobrecargando los músculos inspiratorios, ya debilitados por la enfermedad de base, y desencadenan el fallo ventilatorio agudo. En cambio, los mecanismos por los cuales se produce el fallo ventilatorio progresivo crónico en algunas enfermedades neuromusculares no han sido claramente establecidos.

### **Valoración del paciente**

Los niños deben tener por lo menos una consulta con el neumólogo o rehabilitador pulmonar, al inicio del curso de la enfermedad (entre 4 y 6 años de edad) y antes de confinarse a una silla de ruedas, para obtener prueba de la función pulmonar de referencia, y para evaluar la necesidad de terapia intensificada.

Consulta dos veces al año después de confinados a una silla de ruedas o si presentan una capacidad vital por debajo del 80% previsto, o mayores de 12 años.

La evaluación objetiva en cada visita clínica incluirá:

Oximetría de pulso.

Espirometría: mediciones de la FVC, FEV1.

Presiones Inspiratoria y Espiratoria Máximas a través de forcímetro.

Pico Flujo de Tos.

Medición de presión de dióxido de carbono, a través de capnografía.

Evaluación de trastornos respiratorios del sueño debe ser realizado en pacientes que son usuarios de sillas de ruedas y / o cuando esté clínicamente indicado. Cuando sea posible, polisomnografía anual.

**La Máxima capacidad de insuflación** se trabajara con Ambú , coordinando las insuflaciones con el cierre de la glotis para impedir el escape del aire. 4 insuflaciones , 4 sesiones al día según valoración de paciente.(5)

#### **Insuflación-Exsuflación o maquina de tos.**

Cada sesión se realizara una vez por semana, y según condición clínica de paciente., en los horarios de 8:00 a 11:00 am los días Martes.

## **8 .MANEJO DE LAS ALTERACIONES RESPIRATORIAS EN LA CIRUGIA DE TORAX.**

La rehabilitación respiratoria supone un apoyo muy importante en el tratamiento de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía torácica.

Las modificaciones fundamentales durante la cirugía de tórax son:

- Modificación de la mecánica respiratoria
- Modificación del patrón respiratorio.
- Modificación del intercambio gaseoso
- Modificación de los mecanismos de defensa
- Disquinesia diafragmática.

Todo ello conlleva a generar bajos volúmenes pulmonares produciendo un síndrome restrictivo, lo que se requiere el diseño óptimo de intervención con ejercicios que sean factibles, aceptables y que afecte positivamente en condiciones perioperatorias. Por ello se debe considerar 2 fases en el manejo de estos pacientes.

1. **Fase preoperatoria** de preparación, información y educación del paciente.
2. **Fase postoperatoria** de restauración de la función pulmonar y prevención de las complicaciones respiratorias.

\* La primera fase tiene doble objetivo:

1. Facilitar el aprendizaje de los procedimientos terapéuticos que el paciente deberá realizar después de la cirugía y
  2. Mejorar la función respiratoria de manera previa al acto quirúrgico, con especial atención al mantenimiento de una vía aérea permeable.
- \* Se ha de aprovechar este momento para la práctica de la posición que mantendrá el paciente tras la cirugía, las transferencias cama-silla y los movimientos de hombro y miembro superior del lado del pulmón operado antes de que se presente el dolor asociado a la toracotomía.

#### **8- RESULTADOS INMEDIATOS DE LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA**

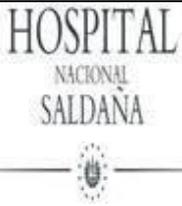
De todos los elementos de valoración, la tendencia actual es considerar no los fisiológicos sino más bien aquellos que traducen la capacidad funcional del sujeto, esto es, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida. Por lo que se valoraran nuestros resultados mediante análisis de tolerancia al ejercicio y cambios en la calidad de vida medidos por medio de cuestionarios suficientemente validados.

# PROCESOS.

	<b>Nombre del Proceso: Consulta Médica</b>	<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Unidad de Rehabilitación Pulmonar</b>	<b>Versión: 1</b>
	<b>Responsable del Proceso: Jefe de Consulta Externa</b>	<b>Página: 1/ 1</b>

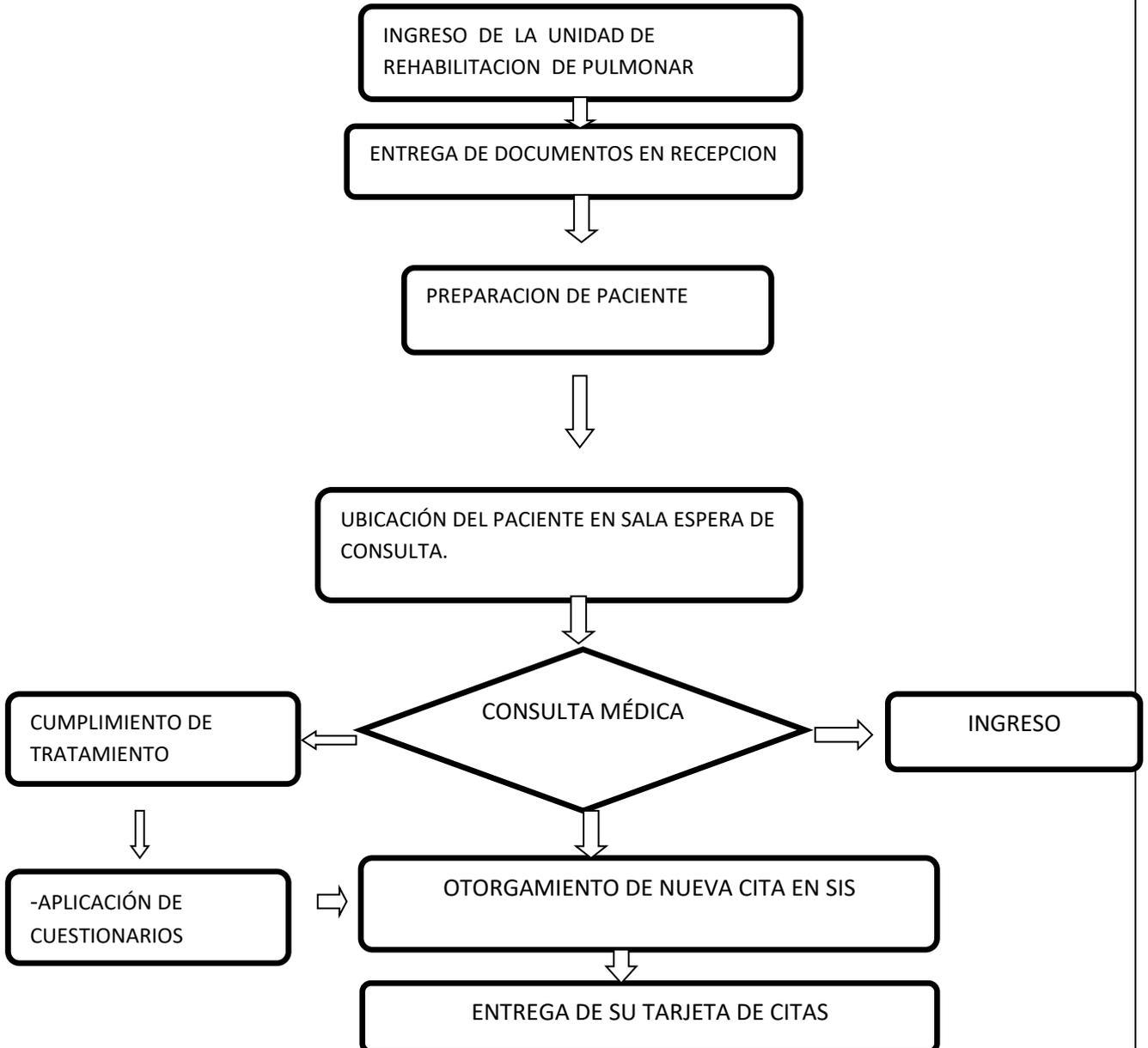
**DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.**

<b>PASO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Usuario	Paciente ingresa a la Unidad de Rehabilitación Pulmonar y entrega documentos en área de recepción.	Tarjeta de citas o Referencias de otros Hospitales
2	Enfermería	Solicitar expediente clínico si es primera vez	Expediente Clínico.
3	Enfermería	Preparación de pacientes.	
4	Enfermería.	Ubicación del paciente.	
5	Usuario	Espera de consulta médica en sala de espera de la clínica.	
6	Médico.	Realiza la consulta Médica para evaluar estado de salud del paciente y posteriormente indica tratamiento a recibir (enseñanza de patrón respiratoria, higiene bronquial , ejercicios de silla, otros ), ingreso , exámenes a evaluarse y/o programación de la siguiente cita	Boletas debidamente selladas y firmadas.
7	Médico.	Entrega de Documentos al usuario (órdenes de exámenes clínicos, prueba de caminata, cuestionarios, tratamiento indicado) y programar nueva cita	Tarjeta de citas



<b>Nombre del Proceso: Consulta Médica</b>	<b>Fecha: AGOSTO/24</b>
<b>Área responsable: División Médica</b>	<b>Versión: 1</b>
<b>Responsable del Proceso: jefe de Consulta Médica.</b>	<b>Página: 1/2</b>

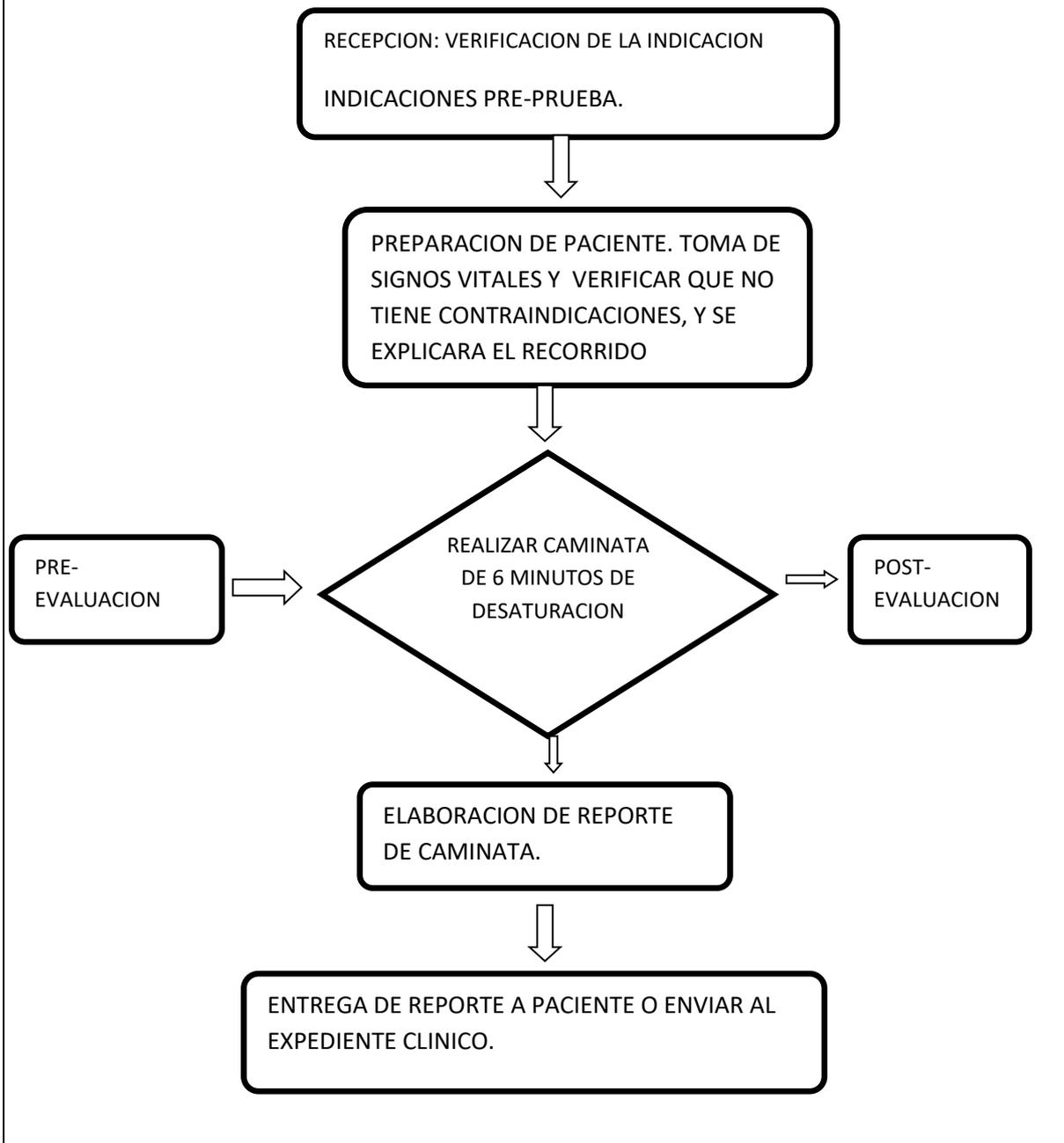
### DIAGRAMA DE FLUJO



	<b>Nombre del Proceso: Caminata de 6 minutos</b>		<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Rehabilitación Pulmonar</b>		<b>Versión: 1.0</b>
	<b>Responsable del Proceso: Enfermería o Fisioterapeuta.</b>		<b>Página: 1/1</b>
<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.</b>			
<b>PASO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Usuario	Entrega de documentos a enfermera en recepción.	Referencia o Boleta de Caminata.
2	Enfermera o fisioterapeuta	Verificación de documentos y cumplimiento de indicaciones	
3		Realiza pre-evaluación y explica procedimiento.	
4		Preparación de paciente.	
5		Realiza procedimiento de caminata de 6 minutos de De saturación	
6		Realiza evaluación posterior a procedimiento.	
7		Elaboración de Reporte de Caminata de 6 Minutos.	
8		Entrega de Reporte de, caminata de 6 minutos a paciente o enviar a expediente clínico.	

	<b>Nombre del Proceso: Caminata de Desaturación</b>	<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: División Médica</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>Responsable del Proceso Enfermería o Fisioterapeuta.</b>	<b>Página: 1/2</b>

**DIAGRAMA DE FLUJO**



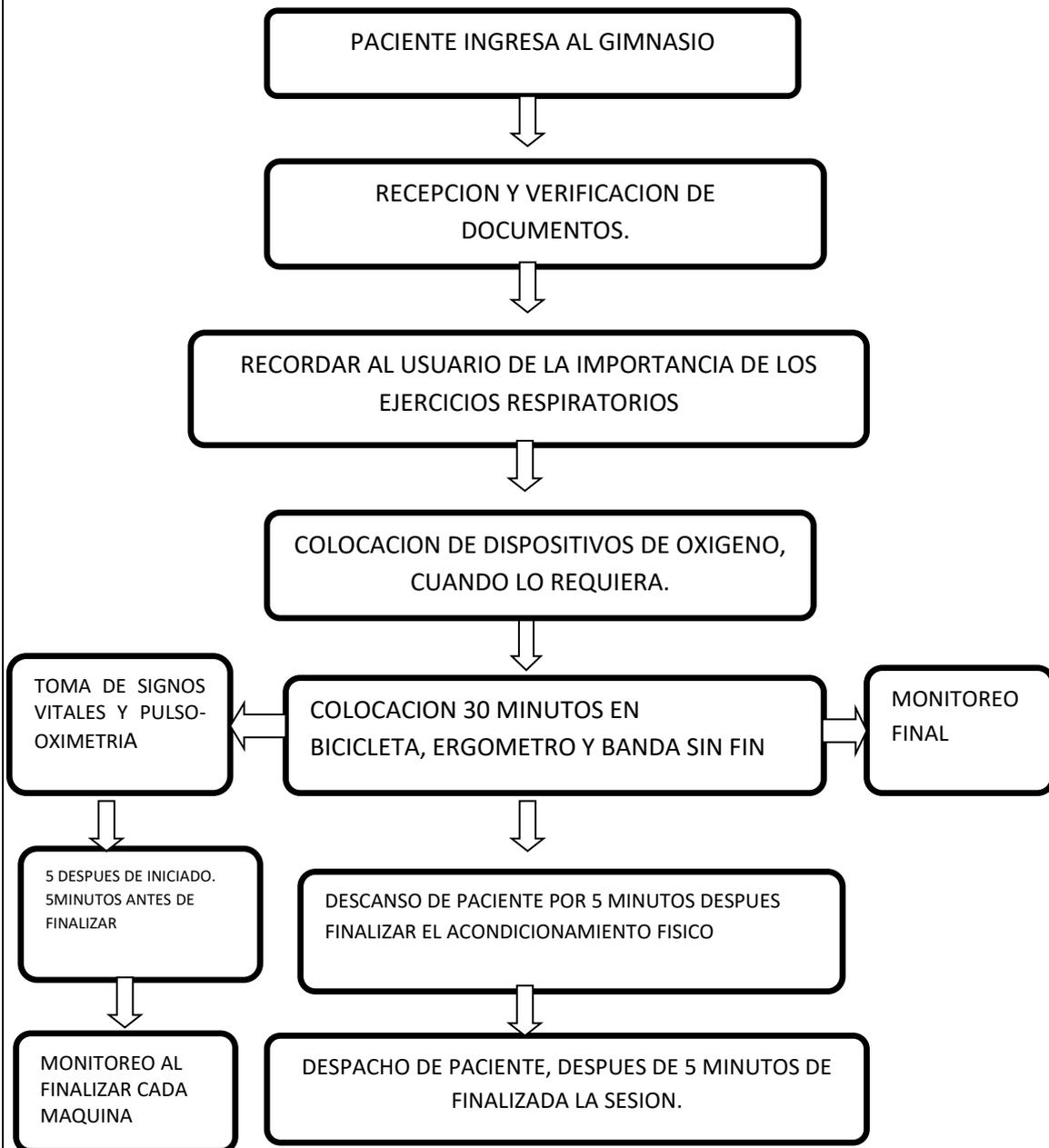
	<b>Nombre del Proceso: Acondicionamiento Físico</b>	<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Unidad de Rehabilitación Pulmonar</b>	<b>Versión: 1</b>
	<b>Responsable del Proceso: Fisioterapeuta/Enfermera</b>	<b>Página: 1/ 1</b>

**DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.**

<b>PASO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Usuario	Ingresa al gimnasio con solicitud de Acondicionamiento Físico	Solicitud de tratamiento
2	Terapeuta/ Enfermera	Recibe al usuario y verifica solicitud. Orienta a Usuario sobre:	
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de ropa adecuada.</li> <li>• Alimentación previa al ejercicio.</li> <li>• Planta física.</li> <li>• Uso de máquinas.</li> <li>• Uso de dispositivos de oxígeno (SI EN NECESARIO).</li> </ul>	
4		Monitorea signos vitales y pulso-oximetría	
5			
6		Coloca dispositivos para oxígeno y regula según indicación médica.	
7		Colocación del usuario en: (30 minutos en cada una) Bicicleta. Ergómetro de brazos Y Banda sin fin.	
8		Monitoreo y registro de pulso-oximetría y escala de BORG. (Disnea y Fatiga):	
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 minutos después de iniciar el ejercicio.</li> <li>• 5 minutos antes de terminar el ejercicio.</li> </ul>	
		Monitoreo y registro de signos vitales al finalizar cada equipo. Hacer descansar al paciente 5 minutos después del acondicionamiento. y luego despachar.	

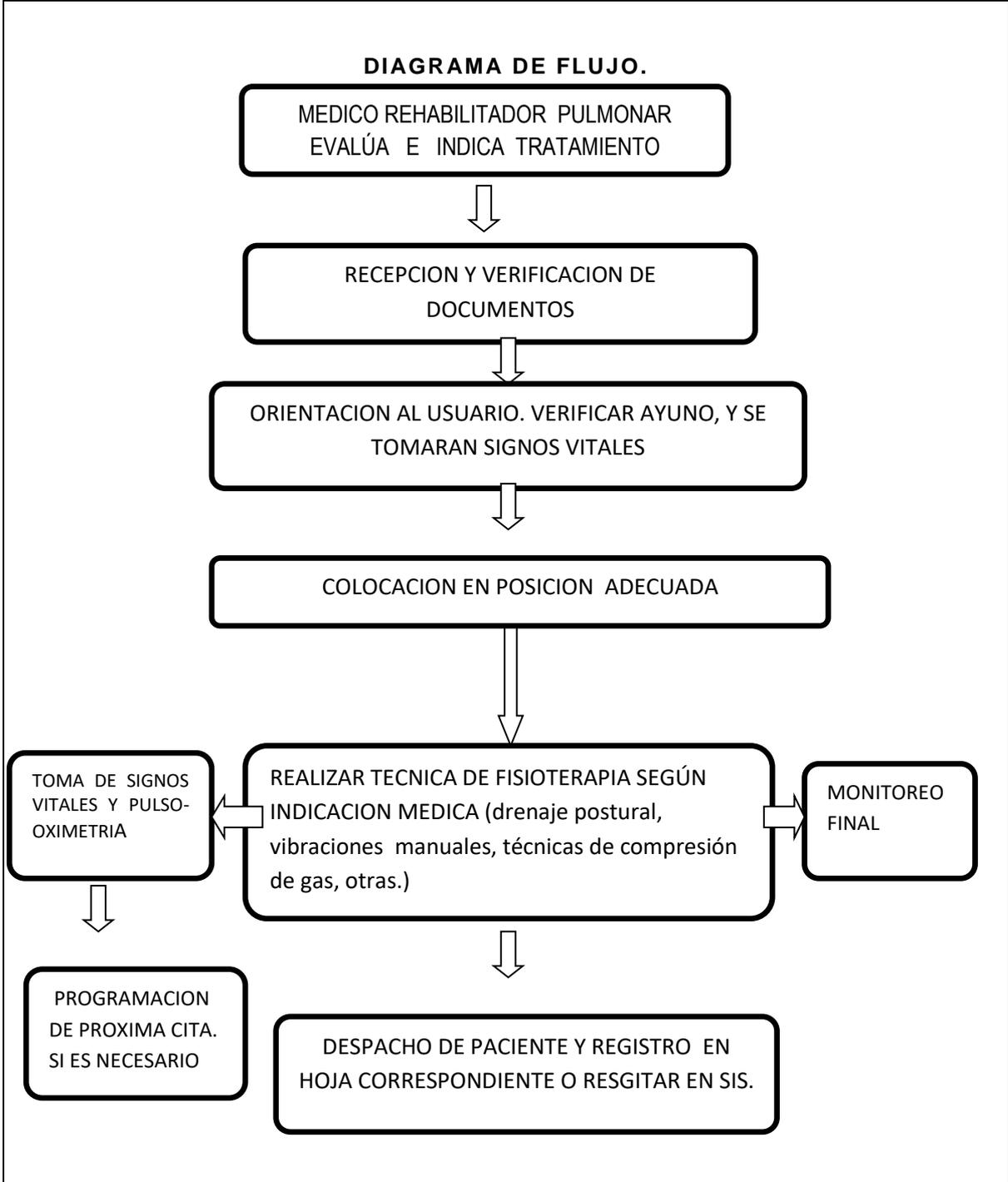
	<b>Nombre del Proceso: Acondicionamiento físico</b>	<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Rehabilitación Pulmonar</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>Responsable del Proceso: Fisioterapeuta/Enfermera</b>	<b>Página: 1/2</b>

**DIAGRAMA DE FLUJO.**



	<b>Nombre del Proceso: Fisioterapia Pulmonar</b>		<b>Fecha:AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Unidad de Rehabilitación Pulmonar</b>		<b>Versión: 1</b>
	<b>Responsable del Proceso: Fisioterapeuta/Enfermera</b>		<b>Página: 1/ 1</b>
<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.</b>			
<b>PASO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Medico	Evalúa e indica tratamiento	Solicitud de tratamiento
2	Terapeuta	Recibe al usuario y verifica solicitud.	
3	Terapeuta	Monitorea signos vitales y pulso-oximetría.	
4	Terapeuta	Orienta a usuario sobre: Procedimiento a realizar y Técnica respiratoria a utilizar.	
5	Usuario	Se coloca en posición adecuada para la realización del tratamiento. Realizar fisioterapia pulmonar según indicación Médica :	
6	Terapeuta	Drenaje postural	
7	Terapeuta Terapeuta	-Vibraciones Manuales -Técnicas de compresión de gas (tos, presiones torácicas, técnica de espiración forzada -TEF-, técnica del aumento del flujo espiratorio -AFE-, y técnicas de espiración lenta (espiración lenta en lateralización con glotis abierta -ELTGOL- y el drenaje autogénico -DA-).  Monitoreo y registro de pulso-oximetría al finalizar tratamiento  Despachar a paciente programar nueva cita si fuera necesario.	

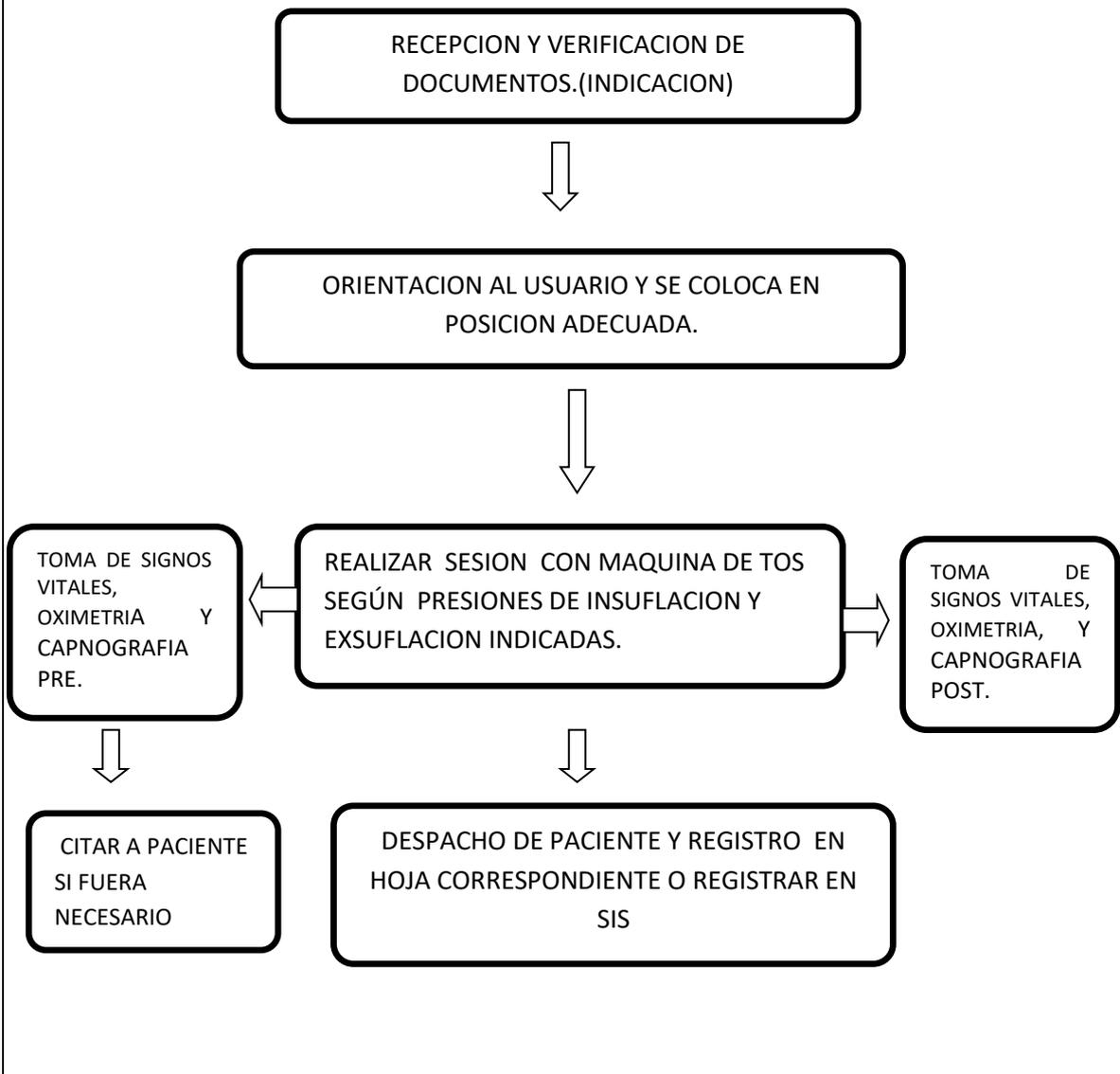
	Nombre del Proceso: <b>Fisioterapia Pulmonar</b>	Fecha: <b>AGOSTO-24</b>
	Área responsable: <b>Rehabilitación Pulmonar</b>	Versión: <b>1.0</b>
	Responsable del Proceso: <b>Fisioterapeuta/Enfermera</b>	Página: <b>1/2</b>



	<b>Nombre del Proceso: SESION MAQUINA DE TOS.</b>		<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Unidad de Rehabilitación Pulmonar</b>		<b>Versión: 1</b>
	<b>Responsable del Proceso: Médico/ Fisioterapeuta/Enfermera</b>		<b>Página: 1/ 1</b>
<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.</b>			
<b>PASO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Medico	Evalúa e indica tratamiento	Solicitud de tratamiento.
2	Terapeuta	Recibe al usuario y verifica solicitud y ajusta presiones según indicación.	
3	Terapeuta		
4	Terapeuta	Monitorea signos vitales, pulso-oximetría y capnografía  Orienta a usuario sobre:  -Procedimiento a realizar	
5	Usuario	Se coloca en posición adecuada para la realización del tratamiento.	
6	Terapeuta		
7	Terapeuta	Realizar sesión con maquina de tos	
8	Terapeuta	Monitoreo y registro de signos vitales pulso-oximetría, capnografía al finalizar el tratamiento  Despachar a paciente y programar nueva cita.	

	<b>Nombre del Proceso: Sesión Maquina de Tos</b>	<b>Fecha: AGOSTO-24</b>
	<b>Área responsable: Rehabilitación Pulmonar</b>	<b>Versión: 1.0</b>
	<b>Responsable del Proceso: Medico/Fisioterapeuta/Enfermera.</b>	<b>Página: 1/2</b>

**DIAGRAMA DE FLUJO.**



## BIBLIOGRAFIA:

1.Nici L, Donner C, Wouters E, et al; ATS/ERS **Pulmonary Rehabilitation Writing Committee. American Thoracic Society/ European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation.** Am J Respir Crit Care Med 2006;173: 1390-413.

2.ATS Statement: **Guidelines for the Six-Minute Walk Test.** Am J Respir Crit Care Med Vol 166. pp 111–117, 2002. [Caminta de 6 minutos ATS. .pdf-Adobe Reader.](#)

3.Domínguez, C et al. **Prueba de desaturación y titulación de oxígeno suplementario. Recomendaciones y procedimientos** NEUMOLOGÍA Y CIRUGÍA DE TÓRAX, Vol. 68, No. 4, 2009.[PRUEBA DE DESATURACION Y TITULACION DE OXIGENO.pdf.\(SECURED\) -Adobe Reader.](#)

4.M.J. Masdeu y A. Ferrer. **Función de los músculos respiratorios en las enfermedades neuromusculares.** Arch Bronconeumol 2003;39(4):176-83. Disponible en [ASrchivos de broncneumologia ENM.pdf-Adobe Reader.](#)

5.**Respiratory Care of the Patient with Duchenne Muscular Dystrophy ATS Consensus Statement** Am J Respir Crit Care Med Vol 170. pp 456–465, 2004. Disponible en: [Guiab ENM.pdf-Adobe Reader](#)

# ANEXOS.

