



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

Técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Salud
en Fisioterapia**

Autora:

Pastuña Bassante Ximena Janeth

Tutora:

MSc. María Fernanda López Merino

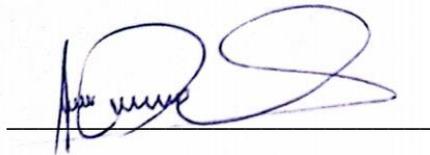
Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **XIMENA JANETH PASTUÑA BASSANTE**, con cédula de ciudadanía **0550238836**, autora del trabajo de investigación titulado: **TÉCNICAS DE EXPANSIÓN TORÁCICO EN PACIENTES POSTOPERATORIOS DE CIRUGÍA ABDOMINAL**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, de 2024.



Ximena Janeth Pastuña Bassante

C.I: 0550238836



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **María Fernanda López Merino** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **TÉCNICAS DE EXPANSIÓN TORÁCICA EN PACIENTES POSTOPERATORIOS DE CIRUGÍA ABDOMINAL** elaborado por la señorita **XIMENA JANETH PASTUÑA BASSANTE** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

5 de febrero del 2024

Atentamente,

Msc. María Fernanda López Merino

DOCENTE TUTORA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado **TÉCNICAS DE EXPANSIÓN TORÁCICA EN PACIENTES POSTOPERATORIOS DE CIRUGÍA ABDOMINAL** presentado por la señorita **XIMENA JANETH PASTUÑA BASSANTE** y dirigido por la **Msc. María Fernanda López Merino** en calidad de tutora, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se constató el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Gabriela Romero Rodríguez.
Presidente Del Tribunal De Grado

Firma

Msc. Gabriela Delgado Masache
Miembro Del Tribunal De Grado

Firma

Dr. Jorge Rodríguez Espinosa.
Miembro Del Tribunal De Grado

Firma

Riobamba, 5 de febrero del 2024



CERTIFICACIÓN

Que, **PASTUÑA BASSANTE XIMENA JANETH** con CC: **0550238836**, estudiante de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**TÉCNICAS DE EXPANSIÓN TORÁCICA EN PACIENTES POSTOPERATORIOS DE CIRUGÍA ABDOMINAL**", cumple con el 9 %, de acuerdo con el reporte del sistema Anti-plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo con la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 5 de febrero de 2024

Mcs. María Fernanda López Merino
TUTORA

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mis padres, quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en mis estudios, quienes me han educado y me han guiado en el camino del bien, sus bendiciones a diario de mi vida me protegen, gracias a ellos he logrado concluir mi carrera.

También a mis hermanos Iván, Gustavo y Kevin por estar presentes, acompañándome y por su apoyo moral que me brindaron en toda mi vida. Especialmente a mi hermano Kevin quien estuvo en mis bajas y apoyándome a no darme por rendida. A mi abuelita que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme siempre la fuerza, sabiduría y valentía para seguir alcanzado mis sueños. A mis padres Gladys Bassante y Daniel Pastuña por su apoyo incondicional y por estar presentes en cada una de mis victorias y mis derrotas a mis hermanas que con palabras o actos sinceros hicieron que mi vida mejorara. A mis primas, en especial a Liseña Iza y Maritza Iza, por compartir su amistad en momentos difíciles de mi vida y apoyarme siempre en todo instante.

Gracias a mis amigos por los buenos momentos que hemos compartidos, en especial un cariñoso reconocimiento a mi mejor amiga Diana Montesdeoca quien formo parte de esta aventura, quien me han apoyado, aconsejado y brindado ánimos.

Gracias a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias de la Salud y a la carrera de fisioterapia que permitió mi progreso profesional; agradezco a mis maestros de cátedra que impartieron sus conocimientos con responsabilidad en mi desarrollo y preparación profesional, en especial agradezco a la MSc. Fernanda López Merino por su orientación, tiempo, comprensión y paciencia en mi proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL:

DERECHO DE AUTORÍA.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO TUTOR	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO.....	
RESUMEN.....	
CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Técnica de expansión torácica.....	16
2.1.1. Definición.....	16
2.1.2. Efectos Fisiológicos.....	17
2.1.3. Descripción de las técnicas de expansión torácica	18
2.1.5. Contraindicaciones	21
2.2. Anatomía	22
2.2.1. Vías aéreas superior.....	22
2.2.2. Vía aérea inferior	23
2.2.4. Músculos de la respiración	24
2.2. 4. Anatomía abdominal.....	25
2.2.5. Fascias abdominales	26
2.2.6. Anatomía funcional de la pared abdominal.....	27
2.3. Cirugía abdominal	27
2.3.2. Causas.....	27

2.3.3. Consecuencias	28
2.3.4. Principales enfermedades	29
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	30
3.1. Tipo de investigación.....	30
3.2. Método de investigación.....	30
3.3. Nivel de Investigación	30
3.4. Diseño de investigación.....	30
3.5. Enfoque de investigación.....	30
3.6. Relación con el tiempo de investigación	31
3.7. Criterios de inclusión y exclusión	31
3.7.1. Criterios de inclusión.....	31
3.7.2. Criterios de exclusión	31
3.8. Técnica de recolección de datos	31
3.9. Estrategia de Búsqueda.....	32
3.10. Selección extracción de datos.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4. Resultados.....	41
4.2. Discusión	64
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	67
5.1. Conclusiones.....	67
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	68
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Volúmenes y capacidades pulmonares	18
Tabla 2. Técnicas respiratorias / Técnicas respiratorias instrumentales	18
Tabla 3. Músculos inspiratorios y espiratorios	24
Tabla 4. Músculos del abdomen	25
Tabla 5. Artículos seleccionados al Estudio	34
Tabla 6. Beneficios en el dolor y funcionalidad de técnicas de expansión torácica.....	41
Tabla 7. Aplicación de técnicas de expansión torácica postoperatorio de cirugía abdominal.	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Incentivador de volumen.....	20
Ilustración 2. EZPAP.....	21
Ilustración 3. Diagrama de flujo de estudios incluidos	33
Ilustración 4. Logotipo de propuesta para el taller.....	69

ANEXOS

Anexo 1. Escala de PEDro-Español	82
---	----

RESUMEN

El presente trabajo investigativo corresponde a una recopilación y revisión bibliográfica de artículos científicos en los diferentes buscadores utilizados como: *Pubmed*, *Scielo*, Google académico, *Semantic Scholar*, *Cochrane library* y *Research Gate*, con la finalidad de analizar los efectos de las técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal a través de una exhaustiva búsqueda de artículos de mayor impacto utilizados rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión, el cual la metodología usada fue de tipo documental con un método inductivo, nivel y diseño descriptivo enfoque cualitativo.

La cirugía abdominal es un procedimiento del área abdominal, esto se basa en realizar una técnica quirúrgica para realizar una incisión grande denominado como cirugía del abdomen abierto o laparotomía, por ello, se denomina la principal fuente de problemas en el funcionamiento respiratorio, el cual desencadena la aparición de complicaciones pulmonares, incrementado el riesgo de mortalidad.

En la actualidad la Terapia respiratoria ha ido invadiendo el campo de la fisioterapia dentro de ellas tenemos las técnicas de expansión torácica que ha ganado gran relevancia en el tratamiento fisioterapéutico, para tratar patologías respiratorias postoperatorio de cirugía abdominal debido al uso de estas técnicas existe mayor beneficios en cuanto a la mejora de la eficacia respiratoria como; el aumento la ventilación de los alveolos, incrementa la fuerza en los músculos respiratorios, de esta manera se obtiene mejorar la ventilación pulmonar, aumentando la capacidad residual funcional (CRF) y amplía la inhalación, de esta forma, se controla con más facilidad el esfuerzo respiratorio, reduce la tos, expectoración y sensación de disnea, mejora la calidad de vida y la capacidad para realizar actividades cotidianas.

Palabras claves: cirugía abdominal, técnicas de expansión torácica, patologías respiratorias, terapia respiratoria y fisiología respiratoria.

ABSTRACT

This research work corresponds to a compilation and bibliographic review of scientific articles in different search engines used such as: Pubmed, Scielo, Google Scholar, Semantic Scholar, Cochrane library and Research Gate, with the aim of analyzing the effectiveness of thoracic expansion techniques in postoperative abdominal surgery patients through an exhaustive search of articles of great impact used rigorously with the inclusion and exclusion criteria, which the used method was documentary type with an inductive method, level and descriptive design with a qualitative approach.

Abdominal surgery is a procedure of the abdominal area, which is based on performing a surgical technique to make a large incision called open abdominal surgery or laparotomy, therefore, this triggers the main source of problems in respiratory function, and therefore the occurrence of pulmonary complications, increasing the risk of mortality.

Currently respiratory therapy has invaded in a favorable way in the recovery of patients within the same we have the techniques of thoracic expansion that has gained great relevance in the physiotherapeutic treatment, to treat respiratory pathologies postoperative abdominal surgery due to the use of these techniques there are greater benefits in terms of improving respiratory efficiency such as; The increased ventilation of the alveoli, increased strength in the respiratory muscles, thus improving pulmonary ventilation, increasing the functional residual capacity (FRC) and broadening inhalation, thus more easily controlling the respiratory effort, reducing cough, expectoration and feeling of dyspnea, improving quality of life and the ability to perform daily activities.

Keywords: abdominal surgery, thoracic expansion techniques, respiratory pathologies, respiratory therapy, and respiratory physiology.



Revised by
Mario N. Salazar
CCL English Teacher

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La terapia respiratoria según la *American Thoracic Society* (ATS) propone técnicas nuevas que benefician a la permeabilización de las vías aéreas (Yolanda Torres Delis et al., 2017). La intervención fisioterapéutica ante un paciente con enfermedades respiratorias está encaminada a optimizar la función cardiopulmonar, restablecer la condición física y mejorar la calidad de vida. (Arbillaga Etxarri et al., 2020)

Dentro de la fisioterapia respiratoria se ha implementado diversas técnicas basadas en el flujo inspiratorio y espiratorio que favorecen en la expansión torácica, estas técnicas actúan en la zona distal del pulmón, en los alveolos, se realiza con una inspiración profunda por la nariz dirigiendo el aire hacia la zona inferior del tórax y expulsando por la boca con los labios fruncidos, de forma lenta y continua, de esta forma, mejora la hipoxemia, la hipercapnia, potencia la toma de aerosoles y constituye el primer tiempo del drenaje bronquial, tras una cirugía abdominal posoperatorio. En España estas técnicas son las más utilizadas para conseguir una mejora en la expansión torácica y para la limpieza bronquial (Toilette Bronchique). (Ge et al., 2018)

Según estudios realizados por (Kendall et al., 2018) la fisioterapia respiratoria está dirigida a pacientes posoperatorios, debido a que es efectiva para reducir el riesgo de complicaciones pulmonares.

La evidencia revela los beneficios de la terapia respiratoria a corto y largo plazo en pacientes con cirugía abdominal, el cual facilita la recuperación respiratoria, disminuyendo la estancia hospitalaria y el costo socio-sanitario que representan.

La cirugía abdominal es un procedimiento del área abdominal que sirve para diagnosticar y tratar un problema patológico médico presente, en la cual se utiliza diferentes técnicas dependiendo de la zona abdominal, por ende, la mayoría de estos procedimientos previamente requieren abrir el abdomen con una incisión grande denominada como cirugía del abdomen abierto o laparotomía. (Ibarra. 2021).

La cirugía abdominal es la principal fuente de problemas en el funcionamiento respiratorio, el cual desencadena la aparición de complicaciones pulmonares, incrementado el riesgo de mortalidad. La prevalencia de complicaciones posoperatorios de la cirugía abdominal superior oscila entre 19% al 59% y para la cirugía abdominal baja va entre 16% al % 17%. (Villalonga, 2022)

Estas cifras revelan la necesidad de intervenciones fisioterapéuticas oportunas: las técnicas de expansión torácica están indicados en una cirugía gástrica, esofágica, hepática mayor, pancreática y otras cirugías abdominales. (Costa & Sol, 2015)

La cirugía abdominal se da por diferentes causas como: apendicitis, vesículas o por abdomen obstructivo, lo que provoca alteraciones en el sistema respiratorio, como son: aumento del espacio muerto anatómico, desajuste en la relación ventilación y perfusión (V/Q), desaturación de oxígeno, por lo cual existe mayor trabajo respiratorio ocasionando el uso excesivo de los músculos accesorios. (Balvardi et al., 2021). Por ende, contribuye a la pérdida de fuerza de los músculos respiratorios que se denomina la fisiopatología de la falla respiratoria, esto conduce a una hipoventilación alveolar, hipercapnia, atelectasia y neumonía. (Dornelas & Lima, 2020)

Los cambios fisiopatológicos tras la cirugía abdominal causa disfunción muscular respiratoria debido a la alteración de la integridad muscular, la relación longitud-tensión el mecanismo toracoabdominal, lo que conduce a complicaciones pulmonares postoperatorios (CPP).(Aldhuhoori et al., 2021).

La función muscular respiratoria y los movimientos diafragmáticos se ven afectados por el efecto anestésico y los fármacos perioperatorios, agravando la depresión respiratoria del aclaramiento mucociliar, esto conlleva a suprimir el reflejo de la tos, lo que provoca una retención de secreciones y reducción del volumen pulmonar, contribuyendo así a la atelectasia, de la misma forma una hipoxemia, el aumento de la frecuencia respiratoria debido a una alteración entre la relación ventilación-perfusión (V/Q) al disminuir la compliancia pulmonar y finalmente el desarrollo de infecciones. (Owens. 2021).

La investigación toma vital importancia, al centrar su análisis en los beneficios terapéuticos que generan las técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal. El enfoque principal de las técnicas de expansión torácica es: evitar largos periodos de recuperación respiratoria tras una cirugía abdominal, fortalecer los músculos respiratorios, mejorar la ventilación máxima de los alveolos, despejar las vías aéreas superiores de las secreciones.

El objetivo del estudio es analizar los efectos de las técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal a través de una revisión bibliográfica, lo cual, se fundamenta en la aplicación del tratamiento fisioterapéutico, para así mejorar la función cardiopulmonar, restablecer la condición física y mejorar la calidad de vida.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1. Técnica de expansión torácica

2.1.1. Definición

La técnica de expansión torácica está diseñada para prevenir y tratar las complicaciones respiratorias postoperatorias, en 1915 MAC Mahon, describe por primera vez en un artículo el manejo del paciente postoperatorio. De hecho, no sólo recomendó el uso de la fisioterapia torácica, sino que también reconoció la importancia de hacer ejercicios lo antes posible después de una intervención quirúrgica para restaurar los pulmones a su estado normal o preoperatorio. (Anjalatchi & Chouhan, 2021)

Los instrumentos respiratorios están recomendados después de un proceso de cirugía, debido a que hay complicaciones pulmonares posoperatorio, principalmente se utilizan tras cirugías abdominales, ya que presentan mayores riesgos de generar patologías respiratorias, tales como, neumonía, atelectasia o fallo respiratorio, por ello, la literatura actual recomienda el uso de los instrumentos respiratorios después de una cirugía abdominal, (Laopaiboon M, Panpanich R, 2015) como son:

El incentivador volumétrico, esta técnica se basa en realizar una inspiración lenta y profunda a través del dispositivo, el cual, ofrece cierta resistencia al aire inspirado provocando un flujo constante y controlado, mediante ello, favorece a la incrementación de la presión transpulmonar y los volúmenes inspiratorios, el cual consigue una expansión del pulmón, produciendo así un mejor intercambio gaseoso. (García-Saugar et al., 2022)

El instrumento EzPAP® es una técnica respiratoria, conocida como presión positiva, el cual se basa en el método de respiración contra resistencia con la finalidad de prolongar el tiempo para que el pulmón permanezca abierto, de tal forma, posibilita la aplicación de presión positiva en todo el ciclo respiratorio(Odeh & Southwestern, 2023), de esta manera aumenta la capacidad residual funcional (CRF) y amplifica la inhalación, de esta forma, se controla con más facilidad el esfuerzo respiratorio. (Martínez-García et al., 2018)

Las técnicas de expansión torácica son ejercicios para una máxima inspiración, mientras que la exhalación es suave, duradera y sin esfuerzo. Se hace una pausa de inhalación de 2-3 segundos, lo que permite que el aire pase por detrás de los canales laterales y las secreciones, lo que facilita su movimiento durante la exhalación. Se debe realizar 3 a 5 veces a través de la nariz y la espiración debe ser tranquila y relajada hasta la capacidad residual funcional (CRF) (Barros-Poblete et al., 2021). Esto se puede combinar con ejercicios respiratorios los cuales se basan en movimientos abdomino diafragmáticos mediante la inspiración, espiración y con una vibración torácica. (Rojas, 2016). Esta técnica se realiza en diferentes afecciones respiratorias y se ha observado que produce una reducción inmediata o completa de los síntomas, con efectos beneficiosos a largo plazo en términos de mejora del aparato respiratorio y calidad de vida. (Udayamala et al., 2016)

2.1.2. Efectos Fisiológicos

El aparato respiratorio está compuesto por las vías áreas superiores e inferiores, por el cual, se va a dar el proceso del efecto fisiológico, de este modo, al inspirar el aire entra al cuerpo a través de la nariz, recorre por la faringe y en su camino hacia la tráquea se dividen en dos vías áreas principales denominadas como bronquios, que tiene una función importante como conducir el aire a los pulmones para producir una expansión del tórax, a este proceso se le conoce como espiración, la técnica también contribuye a la higiene bronquial, es decir, el aire que se llena en las bases pulmonares va empujar las secreciones que serán eliminadas a través de las vías aéreas superiores. (Porto Maneiro, 2017)

Al emplear las técnicas se producen beneficios inmediatos en el paciente en cuanto a la mejora de la eficacia respiratoria. Pero sus efectos no solo se basan en la expansión de los pulmones, si no en fortalecer los músculos respiratorios. (Anjalatchi & Chouhan, 2021)

Mejorar la ventilación máxima de los alveolos empleando las técnicas de expansión torácica, consiguiendo normalizar la frecuencia respiratoria que se ve alterada en todo el proceso posoperatorio de cirugía abdominal.

Despejar las vías aéreas superiores de las secreciones que se encuentran acumuladas en las paredes abdominales a través de la expansión del tórax, para la expulsión de secreciones, de esta forma, contribuir a la ventilación pulmonar y el máximo desarrollo en la calidad de vida del paciente.

Volúmen Pulmonar / Capacidad Pulmonar:

Las técnicas de expansión torácica van a actuar en la zona II en la base pulmonar debido a que se ejerce mayor flujo de aire, entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares, por lo tanto, permite al pulmón expandirse y contraerse, consiguiendo una ventilación pulmonar adecuada, de esta manera existe mejora en cuanto a las capacidades pulmonares y volúmenes.

Tabla 1. Volúmenes y capacidades pulmonares

Volumen corriente: 500 ml	Volumen de reserva inspiratoria: 3000 ml	Volumen de reserva espiratoria: 1100 ml	Volumen residual: 1200 ml
Capacidad inspiratoria: VC+VRI: 3500 ml	Capacidad residual funcional: VRE +VR: 2300 ml	Capacidad vital: VRI+VC+VRE: 4600ml	Capacidad pulmonar total: CV+ VR:5800

2.1.3. Descripción de las técnicas de expansión torácica

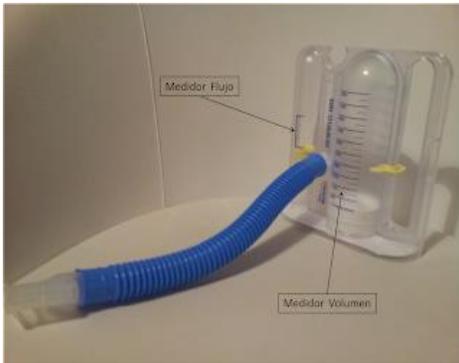
Las técnicas de expansión torácica se describen de la siguiente manera:

Tabla 2. Técnicas respiratorias / Técnicas respiratorias instrumentales

Técnicas respiratorias	
La ventilación Abdomino Diafragmático	Esta técnica tiene como finalidad recuperar el patrón ventilatorio diafragmático como elemento esencial de la respiración, combinado con respiración nasal pausada y alargando la espiración. Cuando se realiza el ejercicio de ventilación abdomino diafragmática, al inspirar los pulmones se llenan de aire, el diafragma presiona hacia abajo y el estómago sube (se mueve hacia adelante), cuando se realiza el proceso de espiración los pulmones se vacían de aire, el diafragma vuelve a subir y el estómago baja (se mueve hacia

	adentro), de esa forma logra expandir la caja torácica. (Ochoa Salmorán et al., 2020)
Ejercicios respiratorios	Los ejercicios respiratorios tienen como objetivo principal la reeducación de la respiración para conseguir, sobre todo, una mejora en la percepción, en el control de la hiperventilación y la hiperinflación con respiración nasal y alargar la espiración, esta respiración se acompaña de movimientos de los miembros superiores como: elevar y descender los brazos, colocar los brazos en posición neutral, desde ese punto va realizar una abducción y aducción de brazos, los movimientos siempre se realizan en combinación con la respiración para conseguir una mayor expansión del tórax.
Respiración con labios fruncidos	La técnica de labios fruncidos permite llevar el oxígeno a los pulmones, consiste en inhalar aire por la nariz y exhalar por la boca con los labios fruncidos alargando la espiración, el ejercicio respiratorio contribuye en la expansión de la caja torácica, lo que determina un importante cambio en el patrón ventilatorio con un aumento del volumen corriente, mejorando así el intercambio gaseoso y una disminución en el consumo de oxígeno. (Alcaraz-López & Camacho-Alamo, 2021) (Vilaró & Gimeno-Santos, 2016)

Técnicas de respiración instrumentales

<p>Incentivador volumétrico</p>	<p>Es un equipo respiratorio, diseñado para medir el volumen inspirado que va desde 2000 a 4000 ml y proporciona el flujo adecuado para una inspiración prolongada y sostenida, se utiliza en pacientes que han tenido una intervención de cirugía abdominal, ya que ayuda a mantener una buena ventilación pulmonar, fortalece los músculos respiratorios, mejora la tos y la expectoración, reduce la sensación de disnea, mejora la calidad de vida y la capacidad para realizar actividades cotidianas. (Quiles-mateo et al., 2020)</p> <p>Modo de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> - El paciente se encuentra en sedestación, con la espalda erguida, sujetando con ambas manos el incentivador volumétrico. - Se pide al paciente que coloque la boquilla dentro de su boca, sellándolo con sus labios. - El paciente va a respirar lentamente a través del incentivador volumétrico (como si estuviera succionado por medio del sorbete), mantener el indicador de amplitud adentro de la zona deseable e inspirar hasta que el embolo llegue a su punto de referencia. - Mantener la respiración durante unos 3 segundos y luego expulsar el aire. (Quiles-mateo et al., 2020) <p style="text-align: center;">Ilustración 1. Incentivador de volumen</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Zuazagoita. C. (2012). Inspirómetro de incentivo. Blogspot. http://fisioterapiarespiratoriasiglo21.blogspot.com/2012/07/proposito-de.html</p>
<p>EzPAP (Sistema de presión positiva continua)</p>	<p>EzPAP también conocido como el sistema de presión positiva en las vías respiratorias, es una técnica respiratoria que aumenta el volumen de aire que se inhala, ya que al respirar contra resistencia se prolonga el tiempo para que el pulmón permanezca abierto.(Odeh & Southwestern, 2023). La técnica también favorece en la higiene bronquial, ya que, mediante la inspiración el</p>

aire pasa por detrás de los canales laterales y las secreciones, lo que facilita su movimiento durante la exhalación.(Rocha, 2022)

Modo de uso

- El paciente se encuentra en sedestación, con la espalda erguida, sujetando con una o ambas manos el EzPAP.
- El fisioterapeuta va a conectar el EzPAP en un caudalímetro (fuente de aire con toma de pared u O2) o mediante un nebulizador.
- El fisioterapeuta va a ajustar 5-15 lpm e indicar al paciente que inspire y espire por la boquilla del EzPAP. .(Rocha, 2022)

Ilustración 2. EZPAP



Shirodkar. S. (2022). The Effect of Breathing Exercise and Incentive Spirometry versus Breathing Exercise and EzPAP® on Flow Rates and Chest Expansion in Post Abdominal Surgery Patients: A Randomized Controlled Trial. https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.12_Issue.5_May2022/IJHSR08.pdf

2.1.5. Contraindicaciones

Se debe considerar que esta técnica no se puede realizar en toda la cirugía abdominal, existen excepciones como son:

- Cirugía del Abdomen Abierto (AA): Es una técnica quirúrgica del cierre de la cavidad abdominal después de una laparotomía, por lo que, es contraindicado emplear técnicas de expansión torácica debido a que el paciente podría sufrir reacciones secundarias como: mareos, náuseas, malestares abdominales, ya que, en este procedimiento quirúrgico se emplea el método de la Bolsa de Bogotá, el cual consiste en el posicionamiento de un gran plástico estéril sobre la pared abdominal, que puede ser inspeccionado visualmente por ser un método extremadamente invasivo, no se puede

emplear los ejercicios respiratorios porque existe el riesgo de que la bolsa de Bogotá se rompa y se origine una sepsis si no se tiene los cuidados necesarios con la herida. (I et al., 2020)

- Inestabilidad hemodinámica: Es un estado fisiológico en donde el sistema circulatorio no es capaz de proporcionar una adecuada perfusión a los tejidos, por lo mismo está contraindicado realizar ejercicios de expansión torácica, debido a que existen riesgos de dehiscencia de suturas en pacientes o shock hipovolémico. (Grimalta & Espinozaa, 2019) (Barros-Poblete et al., 2021)

2.2. Anatomía

2.2.1. Vías aéreas superior

2.2.1.1. Nariz

La nariz, está ubicada en la parte central de la cara, al interior de la nariz se encuentra el techo, el piso y sus paredes laterales, formado por dos cavidades nasales coanas y narinas, estas se dividen por el cartílago septal. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.1.2. Faringe

La faringe es una estructura tubular, se encuentra ubicada en la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides, dividiéndose en tres regiones, en su parte superior corresponde a nasofaringe, en la parte medial a la orofaringe, en su parte inferior se une el esófago y laringe. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.2.3. Laringe

Es una estructura tubular cartilaginosa, ubicada en la vertebra c4-c6, se encuentra cubierta por una membrana mucosa en combinación con el epitelio escamoso. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.2. Vía aérea inferior

2.2.2.1. Bronquios

Los bronquios están formados por conductos tubulares rodeados por anillos fibrocartilagosos. A nivel de la carina se originan los bronquios principales que se dividen en derecho (corto, vertical y ancho) e izquierdo (largo, horizontal y angosto), a su vez los bronquios principales se subdividen en bronquios lobares, bronquios segmentarios y subsegmentarios. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.2.2. Alvéolos

Los alveolos tienen forma de cacillas en racimo con un diámetro de 300 micras, se encuentran tapizada por un epitelio plano, estas se encuentran conformadas por neumocitos de tipo I y II. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.2.3. Pulmón

El pulmón es un órgano ubicado en la caja torácica sobre el diafragma, tiene una forma cónica, separados por el mediastino y el vértice del pulmón situado en parte anterior del lóbulo medio que se clasifica en dos segmentos (lateral y medial) y lóbulo inferior se clasifica en cinco segmentos (superior, medial, lateral y posterior), el pulmón Izquierdo está compuesto por dos lóbulos, el lóbulo superior se divide en dos superiores (apicoposterior y anterior) y llingula (superior e inferior) y cuatro segmentos inferiores (superior, anteromedial, lateral). (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.3. Caja Torácica

La caja torácica es una estructura que resguarda los órganos del aparato respiratorio, está formado en su parte posterior por la columna vertebral cervical y dorsal, en su parte superior por la clavícula, en la parte anterior por costillas, esternón y músculos respiratorios y el diafragma en la parte inferior. (Asenjo & Pinto, 2017)

2.2.4. Músculos de la respiración

Tabla 3. Músculos inspiratorios y espiratorios

Músculos de la inspiración		Músculos de la espiración	
Diafragma	Origen: Astas ventrales de la médula espinal cervical (raíces nerviosas C3 a C5)	Intercostales internos	Origen: Costillas 2 a 12 Inserción: Costillas 1 a 11 Inervación: Nervios intercostales T1-T11
	Inserción: Tendón central	Triangular del esternón	Origen: Cara posterior del abdomen Inserción: Cara interna del II Y VI cartílagos costales Inervación: Nervios intercostales
	Inervación: Nervio frénico (C3-C5)	Transverso del abdomen	Origen: Cartílagos costales de las costillas 7-12. Inserción: Línea alba. Inervación: <ul style="list-style-type: none"> - Nervios intercostales inferiores (T7-T11). - Nervio subcostal (T12). - Nervio iliohipogástrico (L1). - Nervio ilioinguinal (L1).

2.2. 4. Anatomía abdominal

La musculatura abdominal se deriva de los epímeros de sarcómeros embrionarios en la región ventral, al igual que la musculatura de la pared torácica anterior. Cinco músculos forman este grupo:

Tabla 4. Músculos del abdomen

Músculos longitudinales	
Recto del abdomen	Origen: Se origina en sínfisis de pubis, cresta del pubis Inserción: En el proceso xifoides Inervación: <ul style="list-style-type: none">- Nervios intercostales (T7-T11)- Nervio subcostal (T12)
Piramidal del abdomen	Origen: Sínfisis del pubis Inserción: Línea alba Inervación: Nervio subcostal (T12) (Elsevier Connect, 2019)

Músculos laterales	
Oblicuo externo	Origen: Superficie externa de las costillas 5 – 12. Inserción: Línea alba. Inervación: <ul style="list-style-type: none">- Nervios intercostales inferiores (T7-T11).- Nervio subcostal (T12).- Nervio iliohipogástrico (L1).

Oblicuo interno	<p>Origen: Fascia toracolumbar.</p> <p>Inserción: Bordes inferiores de las costillas 10-12.</p> <p>Inervación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nervios intercostales inferiores (T7-T11). - Nervio subcostal (T12). - Nervio iliohipogástrico (L1). - Nervio ilioinguinal (L1).
Transverso del abdomen	<p>Origen: Cartílagos costales de las costillas 7-12.</p> <p>Inserción: Línea alba.</p> <p>Inervación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nervios intercostales inferiores (T7-T11). - Nervio subcostal (T12). - Nervio iliohipogástrico (L1). - Nervio ilioinguinal (L1). (Elsevier Connect, 2019)

2.2.5. Fascias abdominales

Fascia superficial: La fascia superficial se encuentra debajo de la dermis de la piel y está compuesta por tejido conectivo laxo, generalmente rico en grasa, que consta de placas horizontales discretas y tabiques oblicuos verticales delgados, lo que le da una apariencia trabecular. (Oakes, Hegedus, Ollerenshaw, Drury & Ritchie. 2019)

Fascia profunda: Ubicada debajo de la fascia superficial y estrechamente conectada por conexiones fibrosas, está compuesto por tejido conectivo denso, la fascia se divide según sus funciones, tales como: soporte, protección, amortiguamiento, hemodinámica, comunicación, intercambio, y organización bioquímica. (Oakes, Hegedus, Ollerenshaw, Drury & Ritchie. 2019)

2.2.6. Anatomía funcional de la pared abdominal

Los músculos abdominales tienen varias funciones:

- Soporte estructural para los intestinos en la cavidad abdominal
- Manejo de los cambios en la presión intraabdominal de acuerdo con la respiración y el suelo pélvico
- Movimientos corporales
- Actividad postural en la columna vertebral y la ubicación del centro de gravedad
- Cooperación con los cambios de presión durante la defecación, micción, tos, etc., (Khiao, Richardson, Loewa, Hedtrich, 2019)
- En la región frontal, el recto abdominal crea una curvatura del tronco, pero desde la posición supina, posición anatómica de bipedestación, este músculo acerca el hueso púbico al esternón, creando una inclinación pélvica posterior y corrección de la lordosis lumbar. (Khiao In et al., 2019)

2.3. Cirugía abdominal

La cirugía abdominal es un procedimiento del área abdominal que sirve para diagnosticar y tratar un problema patológico médico presente, en el cual se utiliza diferentes técnicas dependiendo de la zona abdominal, la mayoría de estos procedimientos previamente requieren abrir el abdomen con una incisión grande, el cual el paciente se encuentra con una anestesia general o regional con un apoyo respiratorio. (Ibarra. 2021) La cirugía abdominal superior se definió como un procedimiento quirúrgico realizado a través de una incisión por encima o que se extiende sobre el ombligo. (Aldhuhoori, Walton, Bairapareddy, Amaravadi & Alaparathi. 2021)

2.3.2. Causas

La mayoría de los pacientes que son candidatos para someterse a una cirugía abdominal, su principal diagnóstico son enfermedades biliares, apendicitis, cálculos en la vesícula y hernias de

pared abdominal, pero en pocas ocasiones, el cirujano encuentra pacientes con abdomen agudo quirúrgico de causa no clara. (Prieto et al., 2020)

2.3.3. Consecuencias

En el periodo posoperatorio de una cirugía abdominal surgen los cambios fisiopatológicos, como son las complicaciones respiratorias debido a la modificación de la mecánica respiratoria por la aparición del síndrome restrictivo, en los primeros días, se asocian a fatiga, limitaciones de los movimientos respiratorios (disminución de volúmenes pulmonares), además existe disminución de la capacidad residual funcional (CRF), minorizan el valor normal de los volúmenes de reserva inspiratorio y espiratorio, desciende la capacidad vital forzada (CVF) y el flujo espiratorio máximo (VEMS) (Luján & Quispe. 2022) , causando también disfunción muscular respiratoria debido a la alteración de la integridad muscular, la relación longitud-tensión el mecanismo toracoabdominal, lo que conduce a complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP). (Aldhuhoori, Walton, Bairapareddy, Amaravadi & Alaparathi. 2021)

La función muscular respiratoria y los movimientos diafragmáticos se ven afectados por el efecto anestésico y los fármacos perioperatorios, agravando la depresión del aclaramiento mucociliar, suprimen el reflejo de la tos, lo que provoca retención de secreciones y reducción del volumen pulmonar, contribuyendo así la atelectasia, de la misma forma una hipoxemia, el aumento de la frecuencia respiratoria por una alteración entre la relación ventilación-perfusión al disminuir la compliancia pulmonar y finalmente el desarrollo de infecciones. (Owens. 2021) Por lo general, las complicaciones después de la cirugía abdominal son comunes en diferentes tipos de cirugía. La tomografía computarizada (TC) es la técnica normalmente utilizada para el diagnóstico de complicaciones postoperatorias. (Stam et al. 2023)

2.3.4. Principales enfermedades

Después de una cirugía abdominal aparecen diferentes complicaciones pulmonares, comúnmente esta se desencadena por: infección traqueo bronquial, hipoxemia, insuficiencia respiratoria aguda, atelectasia pulmonar y neumonía que afectan alrededor del 80% de pacientes posoperatorios de cirugía abdominal (Pinzón Rios, 2015). El cuadro de patologías respiratorias se manifiesta dentro de los primeros días posoperatorios de cirugía. (Dornelas & Lima, 2020)

Según los estudios realizados en el Hospital General Isidro Ayora de Loja del Ecuador, las causas principales para desencadenar las enfermedades respiratorias, después de los procedimientos quirúrgicos mayormente presentadas fueron: infecciones respiratorias (24%), atelectasia (13%), infiltrados pulmonares (11%), derrame pleural (10%), edema pulmonar (6%), hipoxemia (6%), neumonitis (2%), síndrome de distrés respiratorio (2%) y broncoespasmo (1%). (Humana, 2020)

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo documental puesto que se realizó una revisión bibliográfica sobre las “Técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal”, artículos basados en evidencia científica como son los ensayos clínicos, los cuales representan mayor respaldo científico, ya que estas tienen información verídica recolectadas de fuentes de bases de datos científicos como: *Pubmed, Scielo, Google académico, Semantic scholar, Cochrane library y Research Gate.*

3.2. Método de investigación

El método de la investigación es inductivo ya que se analizó la particularidad mediante la observación, debido a que la información obtenida se realizó a través de una búsqueda, el cual estas parten de casos particulares con respecto a las variables de la investigación, también se partió de premisas de otras investigaciones para generar una conclusión o razonamiento.

3.3. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es descriptivo ya que determina que las técnicas de expansión torácica son efectivas, los cuales nos ayudan en la mejora del trabajo de los músculos respiratorios permitiendo una adecuada expansión pulmonar, contribuye a una buena ventilación pulmonar y eliminación de secreciones a favor de los pacientes de cirugía abdominal.

3.4. Diseño de investigación

El diseño que se empleó fue analítico, se ejecutó una observación indirecta de los datos adquiridos entre los autores y conceptos, donde se ordenó la información de manera sistematizada.

3.5. Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación fue de carácter cualitativo, debido a que se revisó y analizo diferentes fuentes bibliográficas sobre los efectos terapéuticos que tiene las técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal, con la finalidad de informar resultados y conclusiones de varios autores con respecto a la aplicación de la expansión torácica en pacientes de cirugía abdominal.

3.6. Relación con el tiempo de investigación

Según la relación con el tiempo, esta investigación fue de tipo retrospectiva dado que se examinó información de hechos estudiados con 10 años de anterioridad por diferentes autores.

3.7. Criterios de inclusión y exclusión

3.7.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos que abarquen las técnicas de expansión torácica en pacientes postoperatorios de cirugía abdominal.
- Artículos científicos publicados a partir del año 2013.
- Artículos que presenten en una población de pacientes adultos
- Artículos que presenten la población de estudio, intervención y comparación de resultados de su investigación.
- Artículos científicos que superen el valor de 6 según la Escala de Pedro
- Artículos científicos de carácter y rigor científico en relación con: ensayos clínicos aleatorizados, simple ciego, doble ciego y medidas unidireccionales.

3.7.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos incompletos o con ausencia de algunas de la variable a estudiar.
- Artículos publicados con anterioridad al año 2013.
- Artículos científicos de difícil acceso o de limitada disposición económica.
- Artículos duplicados en los diferentes buscadores de datos utilizados.
- Artículos que presenten en una población de niños
- Artículos pilotos, meta-análisis o de revisión sistemática que presenten baja validez científica.

3.8. Técnica de recolección de datos

Búsqueda de artículos científicos fácticos, una colección de fuentes de datos que cumplan estrictamente los criterios de inclusión y exclusión de lectura y análisis de los diferentes documentos seleccionados, las mismas que fueron examinadas mediante la escala PeDro, debido a que tienen mayor evidencia y respaldo científico.

3.9. Estrategia de Búsqueda

Para filtrar la información de artículos científicos en los diferentes buscadores utilizados como: *Pubmed*, *Scielo*, *Google académico*, *Semantic Scholar*, *Cochrane library* y *Research Gate*; se usó los descriptores de salud (DECS): " *abdominal surgery* " y " *chest expansion* " ; los conectores referidos a los términos booleanos *AND*, *OR*, *NOT*; y los términos Mesh facilitados por las propias Bases de datos, adquiriendo la siguiente estrategia de búsqueda con las palabras claves: ("*chest expansion technique*" *OR* "*chest expansion with technique*" *OR* "*chest expansion concept*" *OR* "*chest expansion technique*" *OR* "*chest expansion with technique*" *OR* "*chest expansion concept*" *OR* "*chest expansion technique*" " *OR* *chest expansion*" *OR* ") *AND* "*abdominal surgery*" *AND* "*postoperative*" *AND* "*surgery*" *AND* "*abdominal wall*" *AND* "*abdominal surgery*" *AND* "*abdominal, postoperative*" *AND* (" *respiratory therapy*" *OR* *rehabilitation*)

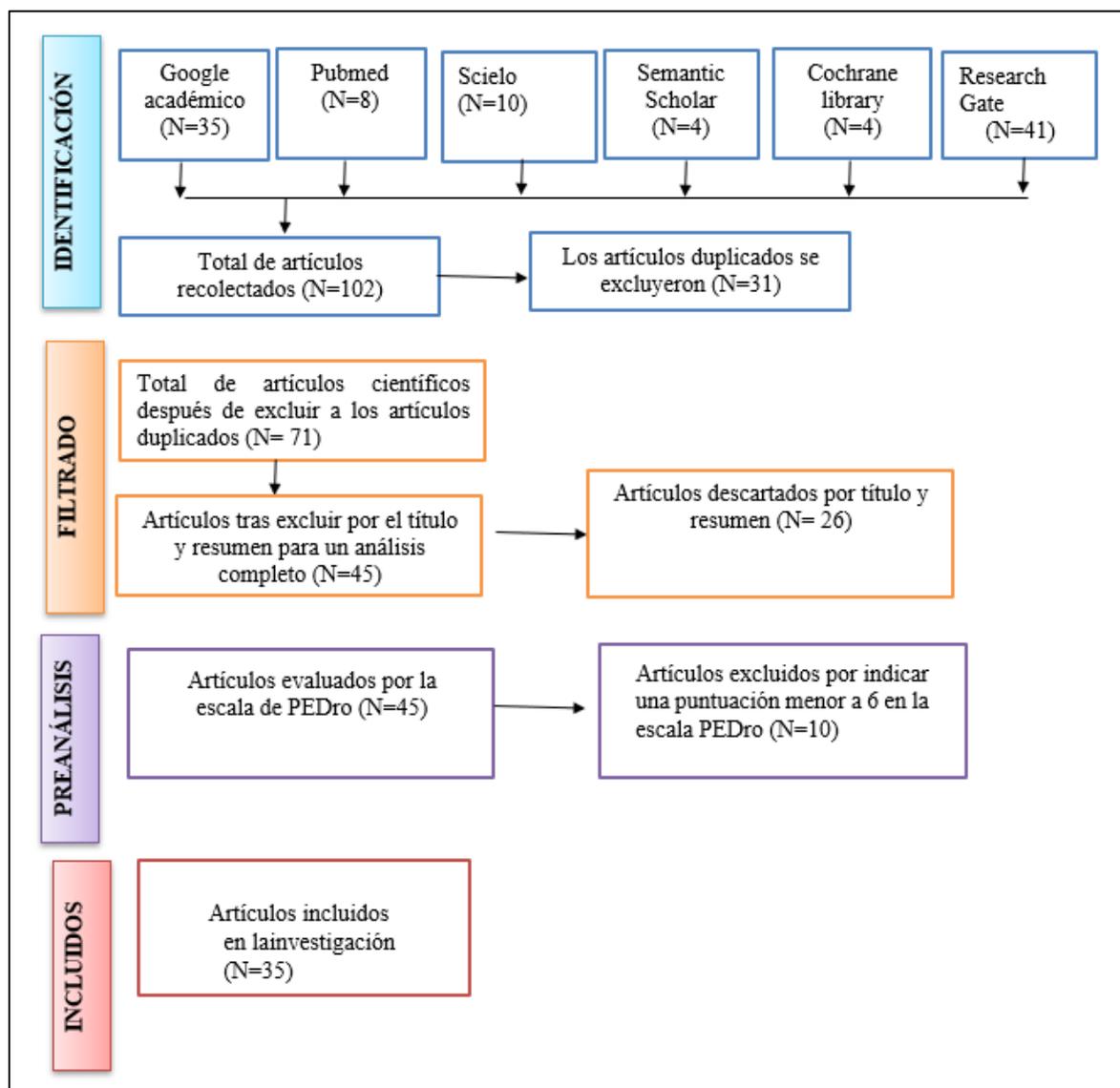
Obteniendo al finalizar la búsqueda, la cantidad de 102 artículos para sus respectivos análisis.

3.10. Selección extracción de datos

Se recopilaron de diferentes bases de datos de investigación para respaldar la información utilizada en el estudio: *Pubmed*, *Scielo*, *Cochrane Library* y *Research Gate*; dando como resultado 102 artículos de investigación, utilizando el método de PRISMA se logró discernir algunos artículos las cuales se excluyeron 31 artículos por ser duplicados, analizando cada artículo de investigación por título y resumen, así también se excluyen 26 artículos porque el formato se presentó como revisión sistemática y metaanálisis; de acuerdo a la metodología de la PRISMA quedan 45 artículos para la evaluación de la escala PEDro (Anexo 1), mostrando que 10 no cumplen con una calificación óptima mayor a 6, finalizando con 35 artículos útiles para la investigación que fueron filtradas mediante el diagrama de flujo de acuerdo a la identificación, filtrado, preanálisis e incluidos. Para su mejor conocimiento se elaboró el siguiente diagrama de flujo. (Figura 3)

Diagrama de flujo

Ilustración 3. Diagrama de flujo de estudios incluidos



Fuente: Adaptado de Revisiones Sistemáticas sobre la selección de artículos (Moreno, Muñoz, Cuellar, Domancic, & Villanueva, 2018)

Valoración y análisis de los artículos según la escala de PEDro

Tabla 5. Artículos seleccionados al Estudio

Nº	AUTOR Y AÑO	TITULO ORIGINAL	TITULO EN ESPAÑOL	ESCALA DE PEDRO
1	(Respiratory & Annual, 2013)	Comparison of CPAP and others lung expansion techniques on thoracoabdominal mechanics after abdominal surgery: A randomized trial.	Comparación de CPAP y otras técnicas de expansión pulmonar sobre la mecánica toracoabdominal después de una cirugía abdominal: un ensayo aleatorizado.	9
2	(Paisani et al., 2013)	Volume rather than flow incentive spirometry is effective in improving chest wall expansion and abdominal displacement using optoelectronic plethysmography.	El inspirómetro incentivo por volumen en lugar del flujo es eficaz para mejorar la expansión de la pared torácica y el desplazamiento abdominal mediante pletismografía optoelectrónica.	8
3	(Lunardi et al., 2015)	Comparison of lung expansion techniques on thoracoabdominal mechanics and incidence of pulmonary complications after upper abdominal surgery: A randomized and controlled trial.	Comparación de las técnicas de expansión pulmonar sobre la mecánica toracoabdominal e incidencia de complicaciones pulmonares después de una cirugía abdominal superior: un ensayo aleatorizado y controlado.	9
4	(Nandi et al., 2015)	Effectiveness Of Incentive Spirometry In Improving Peak Expiratory Flow Rate In Post Abdominal Surgery: An Experimental Study.	Efectividad del Inspirómetro incentivo para mejorar la tasa de flujo espiratorio máximo en una cirugía post abdominal.	7

5	(Tyson et al., 2015)	The Effect of Incentive Spirometry on Postoperative Pulmonary Function Following Laparotomy A Randomized Clinical Trial.	El efecto del inspirómetro incentivo sobre la función pulmonar postoperatoria después de una laparotomía: ensayo clínico aleatorizado.	9
6	(Udayamala et al., 2016)	Comparison of diaphragmatic excursion during diaphragmatic breathing exercise, volume and flow oriented incentive spirometer in healthy subjects: A randomized cross over trial.	Comparación de la excursión diafragmática durante el ejercicio de respiración diafragmática, inspirómetro incentivo por volumen y por flujo en sujetos sanos: un ensayo cruzado aleatorizado.	9
7	(Article, 2016)	The effectiveness of post isometric relaxation technique in relation with pulmonary function and the chest expansion of post thoracic surgery patients.	La efectividad de la técnica de relajación post isométrica en relación con la función pulmonar y la expansión torácica de pacientes post cirugía torácica.	8
8	(Wange et al., 2016)	Incentive spirometry versus active cycle of breathing technique: effect on chest expansion and flow rates in post abdominal surgery patients.	Inspirómetro incentivo versus técnica de ciclo activo de respiración: efecto sobre la expansión torácica y las tasas de flujo en pacientes postoperatorios de una cirugía abdominal.	7
9	(S. C. da S. Fernandes et al., 2016)	Impact of respiratory therapy on the vital capacity and functionality of patients undergoing abdominal surgery.	Impacto de la terapia respiratoria en la capacidad vital y funcionalidad de los pacientes sometidos a una cirugía abdominal.	9

10	(Kale et al., 2017)	The effectiveness of pre-operative deep breathing exercise on post-operative patients of abdominal surgery	La efectividad del ejercicio de respiración profunda preoperatorio en pacientes posoperatorios de una cirugía abdominal.	9
11	(Kılıç et al., 2017)	Comparison of the effect of non-invasive pressure techniques on postoperative pulmonary functions in patients undergoing major abdominal surgery.	Comparación del efecto de las técnicas de presión no invasivas sobre las funciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a una cirugía abdominal mayor.	8
12	(Boden, Skinner, et al., 2018)	Preoperative Physiotherapy for the Prevention of Respiratory Complications After Upper Abdominal Surgery: A Pragmatic, Double-Blind, Multicenter Randomized Controlled Trial.	Fisioterapia preoperatoria para la prevención de complicaciones respiratorias después de una cirugía abdominal superior: ensayo controlado aleatorio pragmático, doble ciego y multicéntrico.	9
13	(Lohiya et al., 2018)	Prophylactic thoracic physiotherapy in major abdominal surgery in elderly patients.	Fisioterapia torácica profiláctica en una cirugía mayor abdominal en pacientes de edad avanzada.	7
14	(Ali et al., 2018)	Synergistic Effect of Flow Incentive Spirometer and Diaphragmatic Breathing Exercise for Upper Abdominal Surgery Patients.	Efecto sinérgico del inspirómetro incentivo por flujo y ejercicio de respiración diafragmática para pacientes con una cirugía abdominal superior.	8

15	(Boden, Sullivan, et al., 2018)	ICEAGE (Incidence of Complications After Emergency Abdominal Surgery: Exercise): Study Protocol of a Pragmatic, Multicenter, Randomized Controlled Trial Testing Physical Therapy for Prevention of Complications and Improved Physical Recovery After Emergency Abdominal Surger .	ICEAGE (Incidencia de complicaciones después de una cirugía abdominal de emergencia: haga ejercicio): ECA.	7
16	(Malik et al., 2018)	Incentive spirometry after lung resection: a randomized controlled trial.	Inspirómetro de incentivo después de la resección pulmonar: un ensayo controlado aleatorio.	9
17	(Bashir et al., 2019)	Effect of chest physical therapy with early mobilization on post-operative pulmonary complications in upper abdominal surgeries.	Efecto de la fisioterapia torácica con movilización temprana en las complicaciones pulmonares postoperatorias en una cirugía abdominal superior.	8
18	(Sudhakara & Hamsalekha, 2018)	The effect of deep breathing exercises and incentive spirometer on lung function in subjects after abdominal surgery.	El efecto de los ejercicios de respiración profunda y el inspirómetro incentivo sobre la función pulmonar en sujetos después de una cirugía abdominal.	8
19	(Rowley et al., 2019)	A randomized controlled trial comparing two lung expansion therapies after upper abdominal surgery.	Un ensayo controlado aleatorio que compara dos terapias de expansión pulmonar después de una cirugía abdominal superior.	9
20	(Huynh et al., 2019)	Efficacy of oscillation and lung expansion in	Eficacia de la oscilación y la expansión pulmonar	8

		reducing postoperative pulmonary complications.	en la reducción de las complicaciones pulmonares posoperatorias.	
21	(Florêncio et al., 2019)	Acute effects of three modalities of lung reexpansion on thoracoabdominal movement in healthy subjects: a randomized crossover study.	Efectos agudos de tres modalidades de reexpansión pulmonar sobre el movimiento toracoabdominal de sujetos sanos: estudio cruzado aleatorizado.	8
22	(Nirali & Srivastava, 2020)	Added Effect of Deep Breathing and Diaphragmatic Breathing Exercise in Upper Abdominal Surgery Patients: A Randomized Clinical Trial.	Efecto añadido de la respiración profunda y ejercicio de respiración diafragmática en pacientes de una cirugía abdominal superior: Un ensayo clínico aleatorizado.	9
23	(Kabir et al., 2021)	Effect of Thoracic Physiotherapy together with Early Mobility after Abdominal Surgery.	Efecto de la Fisioterapia Torácica junto con la Movilidad Precoz después de una cirugía abdominal.	8
24	(Anjalatchi & Chouhan, 2021)	A study to evaluate the effectiveness of nebulization followed by chest physiotherapy among patients with respiratory problems, admitted to the era hospital in Lucknow.	Un estudio para evaluar la efectividad de la nebulización seguida de fisioterapia torácica entre pacientes con problemas respiratorios, admitidos en el hospital Lucknow.	9
25	(Taha et al., 2021)	Adding autogenic drainage to chest physiotherapy after upper abdominal surgery: Effect on blood gases and pulmonary complications prevention: randomized controlled trial.	Adición de drenaje autógeno a la fisioterapia torácica después de una cirugía abdominal superior: efecto sobre los gases en sangre y la prevención de complicaciones pulmonares: ensayo controlado aleatorizado	9
26	(Spyckerelle et al., 2021)	Positive expiratory pressure therapy on oxygen saturation and	Terapia de presión espiratoria positiva sobre la saturación de	7

		ventilation after abdominal surgery.	oxígeno y la ventilación después de una cirugía abdominal.	
27	(Mostafa et al., 2021)	Effect of deep breathing exercise on oxygenation in patients with major abdominal pain surgery: randomized clinical trial.	Efecto del ejercicio de respiración profunda sobre la oxigenación en pacientes con dolor abdominal mayor después de una cirugía: ensayo clínico aleatorizado.	8
28	(Noronha et al., 2022)	Feasibility and effectiveness of exercise-based prehabilitation in patients opting for elective abdominal surgeries: a pre-post study.	Factibilidad y efectividad de la prehabilitación basada en ejercicios en pacientes que optan por cirugías abdominales electivas: un estudio pre-post.	7
29	(D. da L. Fernandes et al., 2022)	Effects of breathing stacking technique after upper abdominal surgery: a randomized clinical trial.	Efectos de la técnica de apilamiento de respiración después de la una cirugía del abdomen superior: un ensayo clínico aleatorizado.	9
30	(Boden et al., 2022)	Intensive Physiotherapy After Emergency Laparotomy: Randomized Controlled Trial	Fisioterapia intensiva después de una laparotomía de emergencia: ensayo controlado aleatorio	7
31	(Shirodkar et al., 2022)	The effect of breathing exercise and incentive spirometry versus breathing exercise and EzPAP® on flow rates and chest expansion in post-abdominal surgery patients: a randomized controlled trial.	de respiración y el inspirómetro incentivo versus el ejercicio de respiración y EzPAP® sobre las tasas de flujo y la expansión del tórax en pacientes poscirugía abdominal: un ensayo controlado aleatorizado.	9
32	(Nishi et al., 2022)	Short Term Effects of Combination of ACBT, Chest Mobility Exercises and Tens on Chest Expansion, PEFr and	Efectos a corto plazo de la combinación de ACBT, ejercicios de movilidad torácica y Tens en la expansión	8

		Pain Perception Postabdominal Surgeries: RCT	torácica, PEFR y percepción del dolor después de cirugías abdominales: ECA	
33	(K & Muralisankar, 2023)	A Study to Assess the Effectiveness of Thoracic Expansion Exercise and Diaphragmatic Breathing Exercise in Post-Operative Hernia Patients to Improve Pulmonary Functions with and without Incentive Spirometry. - A Comparative Study	Un estudio para evaluar la efectividad del ejercicio de expansión torácica y el ejercicio de respiración diafragmática en pacientes posoperatorios con hernia para mejorar las funciones pulmonares con y sin inspirómetro incentivo. - Un estudio comparativo.	8
34	(Zhao et al., 2023)	Volume Incentive Spirometry Reduces Pulmonary Complications in Patients After Open Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial	El inspirómetro incentivo por volumen reduce las complicaciones pulmonares en pacientes después de una cirugía abdominal abierta: un ensayo clínico aleatorizado	9
35	(Singh et al., 2023)	Clinical outcome of patients undergoing preoperative chest physiotherapy in elective upper abdominal surgeries	Resultado clínico de pacientes sometidos a fisioterapia torácica preoperatoria en cirugías electivas del abdomen superior.	8

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados

Tabla 6. Beneficios en el dolor y funcionalidad de técnicas de expansión torácica

N°	Autor y año	Tipo de estudio	Título	Población	Intervención	Resultados
1	(Respiratory & Annual, 2013)	Ensayo controlado aleatorizado	Comparación de CPAP y otras técnicas de expansión pulmonar sobre la mecánica toracoabdominal después de una cirugía abdominal: ECA	56 pacientes	<p>Objetivo: Promover la expansión pulmonar después de una cirugía abdominal.</p> <p>G1: Inspirómetro incentivo por flujo.</p> <p>G2: Inspirómetro incentivo por volumen.</p> <p>G3: Respiración profunda.</p> <p>G4: CPAP con presión espiratoria de 10cmH₂O.</p>	<p>No hubo diferencias en el volumen, ni en la ventilación pulmonar durante el uso de CPAP en comparación con otras técnicas (p>0,05), sin embargo, el FIS mostró aumento en la actividad muscular esternocleidomastoidea e intercostal en comparación con otras con un valor de (p<0,05).</p> <p>FIS: Incentivo por flujo.</p> <p>VIS: Incentivo por volumen.</p>
2			El inspirómetro incentivo por volumen en lugar del flujo es eficaz para mejorar la expansión de la pared torácica y el desplazamiento abdominal mediante	22 pacientes	<p>Objetivo: Aumentar la capacidad del volumen pulmonar.</p> <p>Todos los sujetos fueron sometidos a dos tipos de inspirómetro incentivo: orientada al flujo y orientado al volumen.</p>	<p>Según los estudios realizados se mostraron que FIS no aumenta la presión torácica en pacientes postoperatorios de una cirugía abdominal, también se ha demostrado que el uso de FIS requiere un aumento en la actividad de</p>

	(Paisani et al., 2013)	Ensayo transversal aleatorizado	pletismografía optoelectrónica.			los músculos respiratorios, en comparación la VIS indujo una menor actividad de los músculos como esternocleidomastoideo e intercostales, consiguiendo así un mayor desplazamiento abdominal y mejora la expansión de la zona basal del pecho. FIS: Incentivo por flujo. VIS: Incentivo por volumen.
3	(Lunardi et al., 2015)	Ensayo aleatorizado y controlado	Comparación de las técnicas de expansión pulmonar sobre la mecánica toracoabdominal e incidencia de complicaciones pulmonares después de una cirugía abdominal superior: ECA	137 pacientes	Objetivo: Identificar los efectos sobre los volúmenes pulmonares, la activación de los músculos respiratorios y la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorios (PPC). G1: Grupo Control (CG) G2: Inspirómetro incentivo por flujo (FIS). G3: Respiración profunda (DB). G4: Inspirómetro incentivo por volumen (VIS). Las sesiones de intervención se realizaron del 1° al 5° día posoperatorio, 3 veces al día.	Los resultados del estudio indico que no hubo diferencias observando en los volúmenes pulmonares y la activación muscular inspiratoria durante la técnica de expansión pulmonar ($p>0,05$), la activación fue similares en todos los grupos (G1, G2, G3yG4). La incidencia de la PPC fue mayor en el G2 con un valor ($p<0,05$) en comparación a los otros grupos.
4			Efectividad del Inspirómetro incentivo para		Objetivo: Evaluar la eficacia del inspirómetro incentivo para mejorar la tasa de flujo	El resultado de este estudio muestra que no existe una diferencia estadística para los

	(Nandi et al., 2015)	Ensayo experimental aleatorio	mejorar la tasa de flujo espiratorio máximo en una cirugía post abdominal.	40 pacientes	espiratorio máximo en pacientes de una cirugía abdominal. G1: Se les enseñó ejercicio de respiración diafragmática en posición acostada. G2: Recibió inspirómetro incentivo por volumen en posición acostada. Se tomaron mediciones de flujo espiratorio máximo del día 1 y del día 5 de ambos grupos.	valores de PEFR en el día 1 después de una cirugía entre el G1 y el G2 . Mientras que existe una diferencia significativa para los valores de PEFR en el día 5 entre el G1 y el G2 . La mejora en el valor PEFR medio para el G1 durante los días 1 y 5 es del 26 % y la mejora en el valor PEFR medio para el G2 durante los días 1 y 5 es del 44 %. PEFR: Flujo espiratorio máximo.
5	(Tyson et al., 2015)	Ensayo clínico aleatorizado	El efecto del inspirómetro incentivo sobre la función pulmonar postoperatoria después de una laparotomía: ECA	150 pacientes	Objetivos: Recuperar la función pulmonar y reducir la duración de la estancia hospitalaria. G1: Control. G2: Los pacientes del grupo de estudio recibieron el inspirómetro incentivo e instrucciones de respiración profunda.	El estudio arroja como resultado que el IS solo o como parte de un programa respiratorio combinado con el IS más la respiración profunda es eficaz en prevenir el PPC o reducción de la duración de la estancia hospitalaria, en comparación con el G1 que no recibió ninguna intervención fisioterapéutica. IS: Incentivo por volumen. PPC: Complicaciones pulmonares postoperatorios
6			Comparación de la excursión		Objetivo: Ampliar la movilidad diafragmática.	Según la investigación se obtuvo los siguientes datos

	(Udayamala et al., 2016)	Ensayo cruzado aleatorio	diafragmática durante el ejercicio de respiración diafragmática, inspirómetro incentivo por volumen y por flujo en sujetos sanos: ECA	101 pacientes	En el estudio fueron tomados 52 hombres y 49 mujeres pacientes que se asignó aleatoriamente en ambos grupos fueron sometidos a tres tipos de ejercicios respiratorios; Ejercicio de respiración diafragmática; inspirómetro incentivo por flujo, inspirómetro incentivo por volumen.	con respecto a la movilidad del diafragma aplicando los tres ejercicios respiratorios en grupos de hombres y mujeres. La movilidad del diafragma fue significativamente mayor durante el uso del inspirómetro incentivo por volumen ($6,3 \pm 1,4$) que el inspirómetro incentivo por flujo ($5,4 \pm 1,4$). 1.4) y ejercicio de Respiración Diafragmática (5.2 ± 1.3).
7	(Article, 2016)	Ensayo aleatorio simple.	La efectividad de la técnica de relajación post isométrica en relación con la función pulmonar y la expansión torácica de pacientes post cirugía torácica.	30 pacientes	Objetivos: Mejorar la expansión torácica y la función pulmonar. G1: En el grupo control se encuentran 15 (50,00%) pacientes recibieron respiración diafragmática y ejercicios con labios fruncidos. G2: En el grupo experimental se encuentran 15 (50,00%), recibió todo el manejo fisioterapéutico post cirugía y se les realizaron técnicas de relajación post isométrico, se incluyó también ejercicios de respiración y técnicas de tos.	El estudio se tomó el cuarto día de la cirugía, en el G1 la capacidad forzada de un segundo en el grupo de control durante la prueba pre test fue 0,936, que ha aumentado a 1,124 en el valor post test, lo que significa que hay una diferencia significativa en el FEV1 después intervención, en el G2 el FEV1 durante el pretest del grupo experimental fue de 0,8413, el cual tuvo un aumento del 1,076 en el valor post test, lo que demuestra que existe un aumento significativo en

						FEV1 después de la intervención. Al comparar el post test del grupo experimental y control, hubo mejoría significativa en el grupo experimental, al revelar que el programa de ejercicio físico seleccionado para el tórax fue útil para mejorar la expansión torácica y la función pulmonar. FEV1: Capacidad forzada de un segundo.
8			Inspirómetro incentivo versus técnica de ciclo activo de respiración: efecto sobre la expansión torácica y las tasas de flujo en pacientes postoperatorios de una cirugía abdominal.		Objetivo: Mejorar el flujo inspiratorio máximo, flujo espiratorio máximo, volumen espiratorio forzado en 1 segundo y la expansión del tórax. G1: Inspirómetro incentivo por volumen (IS). G2: Ciclo activo de las técnicas de respiración (ACBT).	Los resultados del tratamiento con Inspirómetro incentivo por volumen (G1) frente al ciclo activo de técnicas de respiración (G2) en pacientes postoperatorio abdominal mostraron una mejora estadísticamente significativa en las tasas de flujo máximo (PIFR, PEFr y FEV1) y en la expansión del tórax. En el G1 se obtuvo una mejora en las tasas de flujo máximo a medida que iba aumentando el movimiento diafragmático postoperatorio, fomentando el aumento del volumen pulmonar mientras se

	(Wange et al., 2016)	Ensayo aleatorio simple		130 pacientes		<p>utilizaba el patrón de control respiratorio. En el G2 mejoró las tasas de flujo máximo a medida que los ejercicios de expansión torácica reclutaban el sistema de ventilación colateral que ayuda al movimiento del aire distal a los tapones mucosos en las vías respiratorias periféricas. El aumento del volumen corriente también utiliza la interdependencia o fuerza mutua de los alvéolos adyacentes para volver a expandir los alvéolos colapsados, también favoreció en la limpieza de las vías respiratorias con la promoción de la ventilación.</p> <p>PIFR: Flujo inspiratorio máximo.</p> <p>PEFR: Flujo espiratorio máximo.</p> <p>FEV1: Volumen espiratorio forzado en 1 segundo.</p>
9			Impacto de la terapia respiratoria en la capacidad vital y funcionalidad de los pacientes sometidos		<p>Objetivo: Evaluar la capacidad vital después de dos técnicas de terapia torácica.</p> <p>G1: Presión positiva intermitente.</p>	<p>Se observó una mejora significativa en la capacidad vital en el primer día con un valor ($p < 0,001$), el último día con un ($p < 0,001$) y en la Medida de Independencia</p>

	(S. C. da S. Fernandes et al., 2016)	Ensayo aleatorizado	a una cirugía abdominal.	38 pacientes	G2: Inspirómetro incentivo por volumen.	Funcional ($p < 0,001$) después de la terapia respiratoria. Según los resultados no hubo ganancia significativa relacionada con la capacidad vital del primer día y último día en ambos grupos (G1 Y G2).
10	(Kale et al., 2017)	Estudio experimental aleatorizado simple	La efectividad del ejercicio de respiración profunda preoperatorio en pacientes posoperatorios de cirugía abdominal.	60 pacientes	Objetivo: Mejorar la función pulmonar y aumentar la capacidad vital y el flujo espiratorio máximo del abdomen. G1: Control, recibieron la atención post operatoria de rutina (inhalación de vapor de forma rutinaria). G2: Experimental, recibieron ejercicios de respiración profunda mediante el uso de ejercicios de respiración diafragmática.	En el G1 y G2 hubo una diferencia estadísticamente significativa en la capacidad vital y el flujo espiratorio máximo antes y después de los ejercicios respiratorios, esto llevo a la mejora de la función pulmonar y al aumento de la VC y la PEFR del abdomen. VC: Capacidad vital PEFR: Flujo espiratorio máximo
11	(Kılıç et al., 2017)	Ensayo aleatorizado	Comparación del efecto de las técnicas de presión no invasivas sobre las funciones pulmonares post operatorias en pacientes sometidos a una cirugía abdominal mayor.	45 pacientes	Objetivo: Mejorar la función pulmonar. G1: Control postoperatorio. G2: Presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP). G3: Ventilación con presión de soporte no invasiva.	Entre los tres grupos, no hubo diferencias con respecto a la frecuencia cardíaca, capacidad vital forzada, valor espiratorio forzado en 1s (FEV1), flujo espiratorio máximo (PEF) y flujo espiratorio forzado (FEF) 25-75%. Sin embargo, cuando se comparó la presión arterial de

						CO2 en la hora 6 post operatoria en los tres grupos, se determinó que era mayor en el G1 que en los otros dos grupos.
12	(Boden, Skinner, et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio pragmático, doble ciego y multicéntrico	Fisioterapia preoperatoria para la prevención de complicaciones respiratorias después de una cirugía abdominal superior: ECA	441 pacientes	<p>Objetivo: Reducir las complicaciones pulmonares posoperatorias (CPP) después de una cirugía abdominal superior.</p> <p>G1: Educación mediante entrega de folleto informativo sobre CPP.</p> <p>G2: Intervención de fisioterapia respiratoria, incluyen entrenamiento preoperatorio de los músculos inspiratorios, inspirometría de incentivo, respiración profunda y fisioterapia torácica posoperatoria. La intervención tuvo una duración 12 meses durante 30 minutos.</p>	Los resultados del estudio demostraron la eficiencia de la intervención de la fisioterapia respiratorio dentro de las seis semanas posteriores a la cirugía reducen la incidencia de CPP en un 50% en el G2 y mediante la educación informativa el 13,8 % para el grupo G1 .
13			Fisioterapia torácica profiláctica en una cirugía mayor abdominal en pacientes de edad avanzada.		<p>Objetivo: Efecto de la fisioterapia torácica en complicaciones pulmonares postoperatorios.</p> <p>G1: Los pacientes realizaron mediante el inspirómetro de incentivo, ejercicios de</p>	G1: Se consiguió una reducción significativamente en la frecuencia respiratoria y gravedad de las complicaciones pulmonares después de una cirugía abdominal, fue menor con el

	(Lohiya et al., 2018)	Estudio controlado aleatorio		50 pacientes	respiración con labios fruncidos, respiración profunda y tos, antes y después de la cirugía abdominal, cada hora. G2: Los pacientes no recibieron ninguna fisioterapia torácica preoperatoria.	inspirómetro de incentivo por volumen (40%) en comparación con otra fisioterapia respiratoria (50%). G2: En el grupo de control las complicaciones fueron mayor en pacientes sin fisioterapia (72%).
14	(Ali et al., 2018)	Ensayo Aleatorio	Efecto sinérgico del inspirómetro incentivo por flujo y ejercicio de respiración diafragmática para pacientes con una cirugía abdominal superior.	120 pacientes	Objetivos: Mejorar la función pulmonar. G1: Ejercicios de respiración diafragmática. G2: Inspirómetro incentivo por flujo. G3: Ejercicios de respiración diafragmática e inspirómetro incentivo por flujo.	Mostró que había una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados en medidas respiratorias, Spo2 (%) de FVC y PEFR. G1: La función pulmonar y la excursión del diafragma mostraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de ejercicios de respiración diafragmática con valor de (P <0,05), en comparación al G2 de inspirómetro incentivo por flujo que no hubo mejoría alguna. G3: Mostro una mejora de P= (P<0,05 y P<0,001) en combinación con el ejercicio de respiración diafragmática e inspirómetro incentivo por flujo.

						<p>FVC: Capacidad vital forzada</p> <p>PEFR: Flujo espiratorio máximo.</p>
15	(Boden, Sullivan, et al., 2018)	Ensayo aleatorizado, multicéntrico y pragmático	Incidencia de complicaciones después de una cirugía abdominal de emergencia: ECA.	262 pacientes	<p>Objetivos: Estimar la eficacia de la fisioterapia sobre la incidencia de PPC y la estancia hospitalaria.</p> <p>G1: Recibió educación sobre la prevención de complicaciones con la posición vertical, ejercicios de posicionamiento, deambulacion (caminar) y respiración (respiración diafragmática). La intervención fue de 30 minutos.</p> <p>G2: Recibió rehabilitación temprana, deambulacion y fisioterapia respiratoria. La intervención fue de 15 minutos.</p>	<p>Se demostró una reducción de PPC en un 60% con un valor 0,05 entre los dos grupos. Mostro que la fisioterapia es una intervención eficaz, de bajo costo y con daños mínimos para mejorar los resultados y reducir la utilización del hospital después de este tipo de cirugía.</p> <p>PPC: Complicaciones pulmonares postoperatorio.</p>
16	(Malik et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio	Inspirómetro de incentivo después de la resección pulmonar: ECA	387 pacientes	<p>Objetivo: Disminuir las complicaciones pulmonares postoperatorios.</p> <p>G1: Grupo control recibieron fisioterapia de rutina únicamente (respiración profunda, deambulacion y ejercicios de hombros).</p>	<p>Según el estudio realizado no hubo diferencias en la incidencia de PPC a los 30 días después de la operación con un valor de P=0,88 en el G1 y G2. En conclusión, La adición de IS a la fisioterapia posoperatoria de rutina no reduce la incidencia de PPC</p>

					G2: Grupo de intervención recibieron inspirómetro incentivo por volumen además de fisioterapia de rutina.	después de la resección pulmonar. IS: Inspirómetro incentivo por volumen
17	(Bashir et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorio	Efecto de la fisioterapia torácica con movilización temprana en las complicaciones pulmonares postoperatorias en una cirugía abdominal superior.	30 pacientes	Objetivo: Movilización del tórax. G1: Control, tratamiento de rutina según las indicaciones del hospital (movilización del tórax sin técnicas fisioterapéuticas después de 6 horas de cirugía). G2: Intervención, los pacientes recibieron ejercicios de respiración profunda, inspirómetro de incentivo por volumen antes y después.	G1: En el grupo de control no se observó diferencia significativa con un valor de (P 0.05) en la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno. G2: En el grupo de intervención se mostró una mejoría significativa en la frecuencia respiratoria durante la expansión del tórax y en la saturación de oxígeno con valor de (P<0,05), mostrando que la técnica previene CPP, disminuye el dolor y mejora el estado vital postoperatorio.
18			El efecto de los ejercicios de respiración profunda y el inspirómetro incentivo sobre la función pulmonar en sujetos después de una cirugía abdominal.		Objetivos: Conocer el efecto de los ejercicios de respiración profunda (DBE) y el inspirómetro incentivo después de una cirugía abdominal sobre el dolor y la función pulmonar. Se aplicó la fisioterapia torácica de rutina y ejercicios	Los resultados del estudio mostraron una mejora estadísticamente significativa (p<0,001) en la PERF y la medición de la excursión torácica del 1,5 y 7 día postoperatorio. La mejora significativa en las mediciones de PEFr y

	(Sudhakara & Hamsalekha, 2018)	Ensayo controlado		40 pacientes	de respiración profunda e inspirómetro incentivo. Las mediciones de la tasa de flujo espiratorio máximo y de la excursión torácica y la puntuación VAS de todos los sujetos, se registraron el 1º, 5º y 7º día postoperatorio.	excursión torácica observadas en los sujetos demostró que los ejercicios de respiración profunda y el espirómetro incentivador son efectivos en la intervención de fisioterapia para reducir el dolor y mejorar los volúmenes pulmonares debido a una mayor excitación neurológica y un mayor estímulo para una respiración más profunda. PEFR: Flujo espiratorio máximo. VAS: Escala analógica visual
19	(Rowley et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorizado	Un ensayo controlado aleatorio que compara dos terapias de expansión pulmonar después de una cirugía abdominal superior.	112 pacientes	Objetivo: Determinar si hay una diferencia significativa en la expansión pulmonar mediante inspirómetro incentivo por volumen y presión positiva de las vías respiratorias (EzPAP). G1: Terapia de expansión pulmonar mediante el inspirómetro incentivo por volumen. G2: Terapia de expansión pulmonar mediante la presión positiva de las vías respiratorias (EzPAP).	No existió diferencias significativas en el G1 como en el G2 , ambos demostraron aumentos en la ventilación en la independencia pulmonar espiratoria final (EELI) con los siguientes valores; en el día postoperatorio 1 (16% versus 12%, P 0,39), día postoperatorio 3 (6% versus 6%, P 0,68) y el día 5 posoperatorio (9% versus 6%, P = 0,46) y una mejora en la capacidad inspiratoria. Se demostró también

					Los dos grupos recibieron terapia 3 veces al día en los días 1 al 5 del postoperatorio.	menores riesgos de complicaciones pulmonares postoperatorios con un riesgo relativo de 0,50.
20	(Huynh et al., 2019)	Ensayo aleatorizado	Eficacia de la oscilación y la expansión pulmonar en la reducción de las complicaciones pulmonares posoperatorias.	419 pacientes	Objetivo: Disminuir las complicaciones pulmonares y mejorar la ventilación G1: Terapia de oscilación y expansión pulmonar en UCI G2: Terapia de oscilación y expansión pulmonar en la estancia hospitalaria	El tratamiento con OLE disminuyó las PPC del 22,9% en el G1 y 15,8% en el G2 ($p < 0,01$ ajustado por edad, puntuación de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos y tiempo de operación). De manera similar, el tratamiento OLE en UCI redujo el tiempo de ventilación ($23,7 \pm 107,5$ horas a $8,5 \pm 27,5$ horas; $p < 0,05$) y la estancia hospitalaria ($8,4 \pm 7,9$ días a $6,8 \pm 5,0$ días; $p < 0,05$). OLE: Terapia de oscilación y expansión pulmonar
21	(Florêncio et al., 2019)	Estudio cruzado aleatorizado	Efectos agudos de tres modalidades de reexpansión pulmonar sobre el movimiento toracoabdominal de sujetos sanos: ECA	20 pacientes	Objetivo: Lograr una expansión pulmonar. G1: Inspirómetro incentivo por volumen. G2: Presión espiratoria positiva –PEP. G3: Espirómetro incentivador orientado al volumen y presión –IS-vp.	Se observó una mayor variación de volumen en la pared torácica y sus compartimentos cuando se utilizó el IS-vp en con los otros dispositivos ($p < 0,05$). Además, el IS-vp moviliza una mayor cantidad de volumen acompañado de un mayor sincronismo entre los compartimentos en

						comparación con el IS-v (p<0,05). IS-vp: Inspirómetro incentivo por volumen
22	(Nirali & Srivastava, 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	Efecto añadido de la respiración profunda y ejercicio de respiración diafragmática en pacientes de una cirugía abdominal superior: ECA	36 pacientes	Objetivo: Evaluar el efecto de la respiración profunda y el ejercicio de respiración diafragmática. G1: Ejercicios de respiración profunda. G2: Respiración diafragmática. G3: Combinación de ambos. A todos los grupos se les dieron de 4 a 6 ciclos de ejercicios de respiración por hora, con una duración de 8 horas de trabajo al día, durante los 7 días de la semana.	En el G1 , G2 y G3 mostro una mejora estadísticamente significativa en la medición de la expansión del tórax con un valor de (p<0,05). En conclusión, ambas técnicas se pueden realizar de forma individual ya que son clínicamente efectivas en la mejora significativa en la complicación pulmonar postoperatorio.
23	(Kabir et al., 2021)		Efecto de la Fisioterapia Torácica junto con la Movilidad Precoz después de una cirugía abdominal.	60 pacientes	Objetivos: Minimizar el dolor con una mejor expansión pulmonar, mejorar la saturación de oxígeno y disminuir la estancia hospitalaria. G1: Recibió fisioterapia temprana dirigida a la movilización junto con fisioterapia torácica posoperatoria de rutina, ejercicios de respiración y tos.	G1: El resultado del estudio demostró una mejora en la expansión pulmonar al 7mo día del tratamiento cuando el valor p fue $\leq 0,05$ (p=0,0378), también fue eficaz en la mejora de la saturación de O2 sin provocar un aumento del dolor y disminución en la estancia hospitalaria. G2: Se demostró que la expansión pulmonar postoperatorio del día 01 fue

		Ensayo aleatorio simple			G2: Recibió solo fisioterapia torácica posoperatoria de rutina (fueron movilizados sólo por quienes estaban dispuestos a moverse).	significativamente eficaz cuando el valor de p fue inferior a 0,05 (p = 0,0198); sin embargo, no hubo mayor resultado en la mejora de saturación, disminución del dolor y la corta estancia hospitalaria en comparación al G1 . Entonces se demostró que la fisioterapia torácica y junto con la movilidad temprana fueron efectivas para este parámetro, pero el G1 fue más efectivo que el G2 .
24	(Anjalatchi & Chouhan, 2021)	Estudio cuasi experimental	Un estudio para evaluar la efectividad de la nebulización seguida de fisioterapia torácica entre pacientes con problemas respiratorios, admitidos en el hospital Lucknow.	30 pacientes	Objetivo: Determinar la eficacia de la nebulización seguida de fisioterapia torácica sobre la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria. G1: Nebulización en grupo experimental con fisioterapia torácica durante 6 minutos. G2: El grupo de control, recibió solo la nebulización que se administró por la mañana y por la noche durante 2 días.	El resultado obtenido de esta investigación confirmo que existe una reducción estadísticamente significativa (P=0,001) en ambos grupos. Por tanto, el autor concluye que se observa una mejora sobre la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria durante la expansión torácica.
25			Adición de drenaje autógeno a la fisioterapia torácica		Objetivos: Mejorar los gases en sangre y reducir las	Se demostró que las características iniciales

	(Taha et al., 2021)	Ensayo controlado aleatorizado	después de una cirugía abdominal superior: efecto sobre los gases en sangre y la prevención de complicaciones pulmonares. ECA.	48 pacientes	complicaciones pulmonares posoperatorias (PPC). G1: Recibió drenaje autógeno (AD) más fisioterapia torácica de rutina (respiración diafragmática profunda, respiración localizada y tos). G2: Recibió fisioterapia torácica de rutina únicamente	fueron similares entre los grupos. En el G1 , la SaO ₂ , PaO ₂ , PaCO ₂ y HCO ₃ mejoraron significativamente (P <0,05), la incidencia general de CPP fue del 16,66 %. En el G2 , sólo la SaO ₂ y la PaO ₂ mejoraron significativamente (P <0,05), y hubo una reducción del riesgo de CPP con un 20,8%. El G1 tuvo una estancia hospitalaria significativamente más corta (P = 0,0001) a comparación del G2 . SaO₂: Saturación arterial de oxígeno PaO₂: Presión parcial de oxígeno PCO₂: Presión parcial de dióxido de carbono HCO₃: Bicarbonato
26	(Spyckerelle et al., 2021)	Ensayo cruzado, aleatorizado y controlado	Terapia de presión espiratoria positiva sobre la saturación de oxígeno y la ventilación después de una cirugía abdominal.	76 pacientes	Objetivo: Evaluar el efecto de la terapia de presión espiratoria positiva sobre la saturación de oxígeno y la ventilación pulmonar. Se utilizó el dispositivo de presión espiratoria positiva y la respiración profunda.	El resultado del estudio demostró que en el G2 no puede expandir los pulmones, pero si mejora la saturación de oxígeno aumentando desde una media inicial de 92 % a 95 %, P < 0,001, mitras que G2 logro

					La intervención fue de 3 series de 10 repeticiones.	mejorar la expansión pulmonar y la saturación de oxígeno en un intervalo de confianza del 95%.
27	(Mostafa et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorio	Efecto del ejercicio de respiración profunda sobre la oxigenación en pacientes con dolor abdominal mayor después de una cirugía: ECA	40 pacientes	<p>Objetivo: Aumentar la saturación, la presión arterial y disminuir el dolor en el sitio de la cirugía.</p> <p>G1: Ejercicios de respiración profunda.</p> <p>G2: No recibió intervención de respiración profunda y solo recibió atención de rutina.</p>	Los efectos terapéuticos del G1 redujo significativamente el dolor en el sitio de la cirugía y la presión arterial media y aumentó la saturación de O2 después de la intervención con un valor (P <0,05). Además, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el G1 y G2 , ya que se observó una saturación de O2 significativamente mayor en el grupo experimental después del ejercicio de respiración profunda postoperatorio (P<0,001).
28	(Noronha et al., 2022)	Estudio de viabilidad y aleatorio	Factibilidad y efectividad del pre rehabilitación basada en ejercicios en pacientes que optan por cirugías abdominales electivas: un estudio pre-post.	170 pacientes	<p>Objetivos: Mejorar la capacidad funcional de los pulmones.</p> <p>G1: Ejercicios aeróbicos, es decir, caminar 30 min/día al menos cinco veces por semana.</p> <p>G2: Ejercicios de respiración que incluían educación del paciente, ciclo activo de técnicas de respiración</p>	El estudio mostró mejora significativamente en la fuerza de los músculos respiratorios, capacidad funcional y calidad de vida en ambos grupos (G1yG2). Todos los valores fueron > 50% en la mejora del funcionamiento pulmonar. Este estudio concluyó que la prehabilitación es factible y

					(ACBT), ejercicios de expansión torácica (TEE), Técnica de espiración forzada (FET) y control de la respiración dos veces al día 10-15 min. G3: Se realizó entrenamiento de los músculos inspiratorios a través del dispositivo Threshold IMT (Philips MAS Respiroics®).	puede administrarse de manera efectiva a pacientes programados para una cirugía abdominal.
29	(D. da L. Fernandes et al., 2022)	Ensayo clínico aleatorio	Efectos de la técnica de apilamiento de respiración después de la una cirugía del abdomen superior: ECA.	34 pacientes	Objetivos: Evaluar el efecto sobre la función pulmonar, volúmenes pulmonares, presiones respiratorias máximas, signos vitales, oxigenación periférica, movilidad toracoabdominal y dolor en la incisión quirúrgica. G1: Grupo control se sometió únicamente a fisioterapia convencional. G2: Se sometió a la técnica de apilamiento de respiración (BS) y la fisioterapia convencional. Ambos grupos realizaron dos sesiones diarias desde el día 2 del postoperatorio hasta el alta hospitalaria.	Los resultados de la investigación mostraron que en el G1 y G2 no hubo cambios en los signos vitales, pero se presentó una disminución significativa en la percepción del dolor y un aumento de la movilidad toracoabdominal. De acuerdo con los otros resultados muestran que el G2 es más eficaz que el G1 en el aumento del flujo espiratorio máximo y Flujo espiratorio forzado máximo en un 25 al 75%.

30	(Boden et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorio	Fisioterapia intensiva después de una laparotomía de emergencia: ECA	20 pacientes	<p>Objetivo: Disminuir las complicaciones pulmonares postoperatorios.</p> <p>G1: Grupo control recibió la atención estándar asistida por un fisioterapeuta.</p> <p>G2: Grupo de intervención recibió la fisioterapia intensiva con ejercicio de respiración con sesiones de tos, respiración profunda y ejercicios funcionales.</p>	<p>Los hallazgos del presente estudio revelaron que en el G1 no se mostró resultados en cuanto a la mejora las CPP por falta de intervención fisioterapéutica, a diferencia del G2 recibió más ejercicios respiratorios el cual se logró una disminución de CPP y así una mejor puntuación física que llevo a una corta estancia hospitalaria con un valor $p < 0,001$.</p> <p>CPP: Complicaciones pulmonares postoperatorios.</p>
31	(Shirodkar et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorizado	El efecto del ejercicio de respiración y el inspirómetro incentivo versus el ejercicio de respiración y EzPAP® sobre las tasas de flujo y la expansión del tórax en pacientes poscirugía abdominal: ECA.	40 pacientes	<p>Objetivos: Evaluar la expansión torácica y SPO2 mediante los efectos del ejercicio respiratorio y EzPAP combinados versus la combinación de ejercicio respiratorio e inspirómetro incentivo.</p> <p>G1: EzPAP y ejercicio respiratorio.</p> <p>G2: Inspirómetro incentivo y ejercicio respiratorio.</p> <p>La intervención fue de 6 meses.</p>	<p>G1: Se mostró que el flujo espiratorio máximo, expansión torácica: nivel axilar, nivel del pezón, nivel xiphisternal, SPO2 aumentaron significativamente después del tratamiento con inspirómetro incentivo y ejercicio respiratorio.</p> <p>G2: PEFR, expansión torácica: nivel axilar, nivel del pezón, nivel xiphisternal, SPO2 aumentaron significativamente después del tratamiento con EZPAP y ejercicio respiratorio.</p>

						<p>Al comparar los resultados posteriores al tratamiento de ambos grupos PEFR, expansión torácica a nivel del pezón y xiphisternal, la SPO2 mostró una diferencia más significativa en los valores del grupo experimental (EzPAP y ejercicio respiratorio) que en el grupo control (espirómetro incentivador y ejercicio respiratorio), mientras que no hubo diferencias en la expansión del tórax a nivel axilar.</p> <p>SPO2: Nivel de oxígeno. PEFR: Flujo espiratorio máximo. EZPAP: Sistema de presión positiva continua.</p>
32	(Nishi et al., 2022)	Ensayo clínico aleatorizado	Efectos a corto plazo de la combinación de ACBT, ejercicios de movilidad torácica y Tens en la expansión torácica, PEFR y percepción del dolor después de cirugías abdominales: ECA.	40 pacientes	<p>Objetivos: Evaluar la expansión torácica, el flujo respiratorio máximo (PERF) y escala numérica de calificación del dolor (NPRS).</p> <p>G1: Recibió una combinación de ACBT, ejercicios de movilidad torácica y TENS.</p> <p>G2: Recibió ejercicios de respiración y corriente simulada.</p>	El análisis de los valores pre y post del G1 se realizó mediante la prueba de rangos con signos de Wilcoxon que mostró una diferencia significativa (valor de $P < 0,05$) para la expansión torácica, PEFR y NPRS después de una intervención de cinco días, en el G1 mostró más mejoría entre

						<p>todas las variables de resultado que el G2.</p> <p>PEFR: Flujo espiratorio máximo.</p> <p>NPRS: Escala numérica de calificación del dolor.</p> <p>ACBT: Técnica de ciclo activo de respiración</p>
33	(K & Muralisankar, 2023)	Estudio comparativo	<p>Un estudio para evaluar la efectividad del ejercicio de expansión torácica y el ejercicio de respiración diafragmática en pacientes posoperatorios con hernia para mejorar las funciones pulmonares con y sin inspirómetro incentivo. - Un estudio comparativo.</p>	46 pacientes	<p>Objetivos: Aumentar la función pulmonar y la expansión torácica.</p> <p>G1: Recibió ejercicios de expansión torácica y ejercicios de respiración diafragmática con inspirómetro incentivo.</p> <p>G2: Recibió ejercicios de expansión torácica y ejercicios de respiración diafragmática sin inspirómetro incentivo. Todos los grupos tuvieron una intervención de 10 días.</p>	<p>Los resultados revelaron que existe una mejora significativa en la función pulmonar y un aumento en la expansión torácica en ambos grupos (G1y G2). Pero mejora significativamente en aquellos que se sometieron a ejercicios de expansión torácica y ejercicios de respiración diafragmática con espirometría incentivada (G1) que en aquellos que se sometieron a ejercicios de expansión torácica y ejercicios de respiración diafragmática sin espirometría incentivada (G2).</p>
34			<p>El inspirómetro incentivo por volumen reduce las complicaciones pulmonares en</p>		<p>Objetivo: Comparar el efecto de la respiración diafragmática y el inspirómetro incentivo (VIS) sobre la hemodinámica, la</p>	<p>Según el estudio se demostró que, a los 3 y 5 días del postoperatorio, los pacientes del G2 tenían una SpO2 significativamente mayor</p>

	(Zhao et al., 2023)	Ensayo clínico aleatorizado	pacientes después de una cirugía abdominal abierta: ECA	50 pacientes	función pulmonar y los gases en sangre. G1: Se sometió a ejercicios de respiración diafragmática. G2: Recibieron la terapia a través del inspirómetro incentivo	que la del G1 con un valor de ($P < 0,05$). Los valores de las pruebas de función pulmonar se redujeron en ambos grupos después de la operación en comparación con los valores preoperatorios, pero mejoraron durante tres y cinco días después ($P < 0,05$). Se observaron en 1,3 y 5 día postoperatorio un aumento de niveles significativamente elevados en PEF, FEV1, FVC y relación FEV1/FVC en el G2 en comparación con aquellos en el G1 ($P < 0,05$). SPO2: Nivel de oxígeno. PEF: Flujo espiratorio máximo. FEV1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. FVC: Capacidad vital forzada.
35	(Singh et al., 2023)	Ensayo clínico aleatorizado	Resultado clínico de pacientes sometidos a fisioterapia torácica preoperatoria en cirugías electivas del abdomen superior.	50 pacientes	Objetivos: Evaluar la eficiencia de la fisioterapia torácica. G1: Grupos de control (atención general). G2: Intervención (fisioterapia torácica preoperatoria).	Los resultados de este estudio se demostró un aumento significativo en PEF, FEV1, FVC y relación FEV1/FVC en el G2 en comparación con aquellos en el G1 ($P < 0,05$). Se observó una diferencia significativa en la duración de la estancia hospitalaria en

						<p>ambos grupos de estudio. Un aumento significativo de los valores espirométricos postoperatorios en el G2 implica la importancia de la fisioterapia torácica preoperatoria para reducir las complicaciones posoperatorias.</p> <p>PEF: Flujo espiratorio máximo.</p> <p>FEV1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo.</p> <p>FVC: Capacidad vital forzada.</p>
--	--	--	--	--	--	--

4.2. Discusión

Mediante la investigación realizada se corrobora que la cirugía abdominal es la principal causa de patologías en el sistema respiratorio, que afecta a la población a nivel mundial, existen diferentes mecanismos que desencadenan estas patologías como: apendicitis, vesícula o por abdomen obstructivo, lo que provoca alteraciones en el sistema respiratorio, entre las cuales tenemos: aumento del espacio muerto anatómico, desajuste en la relación ventilación y perfusión (V/Q), desaturación de oxígeno, por lo cual existe mayor trabajo respiratorio ocasionando el uso excesivo de los músculos accesorios. (Balvardi et al., 2021).

Actualmente la terapia respiratoria se ha ido innovando en protocolos, los cuales son evitar largos periodos de recuperación respiratorio tras una cirugía abdominal, fortalecer los músculos respiratorios, mejorar la ventilación máxima de los alveolos, despeje de vías aéreas mediante drenaje de secreciones lo que disminuye la estancia hospitalaria. Así lo confirman estudios realizados por (Paisani et al., 2013) (Respiratory & Annual, 2013); (Lunardi et al., 2015); Tyson et al., 2015; (Ali et al., 2018); (Sudhakara & Hamsalekha, 2018); (Zhao et al., 2023); (Malik et al., 2018) donde se aplicó la técnica de respiración instrumental a través del incentivo por volumen, el incentivo por flujo y la respiración diafragmática, basándose a un grupo experimental y a un grupo de control; lo cual nos da resultados alentadores ya que demuestran que el incentivo por flujo (FIS) no aumenta la presión torácica en pacientes que han tenido cirugía abdominal, también se ha demostrado que el uso de FIS requiere un aumento en la actividad de los músculos accesorios respiratorios, provocando así debilidad muscular y una desaturación, en comparación con el incentivo por volumen (VIS) y la respiración diafragmática indujo a una menor actividad de los músculos como esternocleidomastoideo e intercostales, consiguiendo así un mayor desplazamiento abdominal y expansión pulmonar con una mejor saturación.

De igual manera, (Rowley et al., 2019); (Noronha et al., 2022); (Shirodkar et al., 2022); (S. C. da S. Fernandes et al., 2016) recomiendan la aplicación de la presión positiva de las vías respiratorias (EzPAP), VIS conjuntamente con la Threshold IMT (Philips MAS Respiroics®). Debido a que estos artículos científicos fueron significativamente más positivos en comparación a los estudios que solamente emplearon un instrumento respiratorio, por lo que estos aportaron de manera eficaz en la disminución de complicaciones pulmonares postoperatorios, en la

incrementación de la presión transpulmonar, los volúmenes inspiratorios, aumenta la capacidad residual funcional y también contribuye en el aumento de fuerza en los músculos respiratorios. Por otro lado, autores como (Nandi et al., 2015)⁵; Udayamala et al., 2016; Article, 2016; Boden, Skinner, et al., 2018; (Boden, Sullivan, et al., 2018); (Nirali & Srivastava, 2020); (Taha et al., 2021) (K & Muralisankar, 2023); (Singh et al., 2023) Demostraron resultados eficaces en el sistema respiratorio, tras aplicar las técnicas de expansión torácica como: respiración diafragmática, ejercicios respiratorios, respiración con labios fruncidos, respiración profunda, aplicadas en pacientes postoperatorio de cirugía, esta se basó en un grupo experimental y en un grupo de control; en el grupo control no se aplicó fisioterapia respiratoria, como resultado se evidencio un aumento significativo en las complicaciones pulmonares postoperatorias en un 50 %, en comparación al grupo experimental que tuvieron una intervención con técnicas de expansión torácica, los estudios demostraron una mejora en la expansión pulmonar al 7mo día del tratamiento, así también un aumento de la saturación de O₂ sin provocar efecto de dolor en el abdomen, con una buena eliminación de secreciones y disminución en la estancia hospitalaria. Así mismo, varios autores como (Kılıç et al., 2017); (Huynh et al., 2019); (Florêncio et al., 2019); (Anjalatchi & Chouhan, 2021)¹; (Nishi et al., 2022); (Sudhakara & Hamsalekha, 2018); Bashir et al., 2019; (Lohiya et al., 2018) vieron la necesidad de comparar el nivel de efectividad de las técnicas de expansión torácica, junto con los beneficios de la Nebulización, TENS, Presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP) y ventilación con presión de soporte no invasiva, para ello se procedió aplicar en diferentes grupos en combinación con las técnicas respiratorias. Los estudios mostraron que la CPAP y ventilación no invasiva, indicaron que no presenta mejoría en la frecuencia cardíaca, capacidad vital forzada, valor espiratorio forzado en 1 s (FEV₁), flujo espiratorio máximo (PEF) y flujo espiratorio forzado (FEF), con respecto a la Nebulización se observó una mejora sobre la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria a diferencia del TENS que de acuerdo a los estudios demostraron que hay un corto efecto significativo a largo plazo sobre la expansión del tórax pero en combinación con las técnicas respiratorias, en el grupo que recibieron la intervención de las técnicas de expansión torácica según las investigaciones se mostró mayor movimiento diafragmático, cambio en el patrón ventilatorio, con un aumento del volumen corriente, mejorando así el intercambio gaseoso y una disminución del consumo de oxígeno.

Por otro lado, autores como Spyckerelle et al. 2021; Mostafa et al., 2021; (D. da L. Fernandes et al., 2022); Boden et al., 2022 mencionaron que la fisioterapia convencional no muestran resultados eficaces en cuanto a la disminución de complicaciones pulmonares postoperatorios, por ello recomiendan la combinación de técnicas respiratorias, VIS conjuntamente con el EzPAP ya que aumenta la fuerza en los músculos respiratorios, mejora la ventilación pulmonar, de esta manera aumenta la capacidad residual funcional (CRF) y amplifica la inhalación, de esta forma, se controla con más facilidad el esfuerzo respiratorio, mejora la tos y la expectoración, reduce la sensación de disnea, mejora la calidad de vida y la capacidad para realizar actividades cotidianas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

La terapia respiratoria se ha convertido en un método terapéutico innovador ampliamente recomendado que se emplea después de una cirugía abdominal. Las mismas que benefician a la permeabilización de las vías aéreas encaminada a optimizar la función cardiopulmonar, restablecer la condición física y mejorar la calidad de vida.

Los artículos científicos recolectados en este proyecto de investigación, aportaron resultados beneficiosos que demuestran la existencia de evidencias sobre la efectividad de las técnicas de terapia respiratoria en aquellos pacientes postoperatorio de cirugía abdominal, señalando que es una herramienta útil para tratar patologías respiratorias, basándose en diferentes técnicas de expansión torácica, tales como: la ventilación abdomino diafragmático, ejercicios respiratorios, respiración con labios fruncidos, Incentivador volumétrico y EzPAP (sistema de presión positiva continua).

En el tratamiento de las patologías del sistema respiratorio es necesario que sea de manera individual, adaptado a las necesidades de cada paciente y cabe mencionar que las técnicas de expansión torácica deben ser aplicadas por fisioterapeutas capacitados. La aplicación correcta del EzPAP y el incentivador volumétrico incrementa la fuerza en los músculos respiratorios, de esta manera se obtiene una mejoría en la ventilación pulmonar, aumentando la capacidad residual funcional (CRF) y amplía la inhalación, de esta forma, se controla con más facilidad el esfuerzo respiratorio, mejora la tos y la expectoración, reduce la sensación de disnea, mejora la calidad de vida y la capacidad para realizar actividades cotidianas.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

Ventajas:

Las técnicas de expansión torácica aportan resultados beneficiosos en aquellos pacientes postoperatorio de cirugía abdominal como; incremento de la fuerza en los músculos respiratorios, de esta manera se obtiene una buena ventilación pulmonar, aumentando la capacidad residual funcional (CRF) y amplía la inhalación, de esta forma, se controla con más facilidad el esfuerzo respiratorio, mejora la tos y la expectoración, reduce la sensación de disnea, mejora la calidad de vida y la capacidad para realizar actividades cotidianas.

1.- Portada- datos informativos:

1.1.- Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

1.2.- Carrera: Fisioterapia

1.3.- Área de conocimiento: Salud y bienestar

1.4.- Línea de investigación: Salud

1.5.- Dominio: Salud como producto final orientado al buen vivir

1.6.- Catedra: Terapia respiratoria

1.7.- Población beneficiaria directa: Estudiantes y personal del área de terapia respiratorio.

1.8.- Población beneficiaria indirecta: En adultos que presentan patologías respiratorias.

1.9.- Fecha: 23/11/2023

1.10.- Nombre del taller: Técnica eficaz, para conseguir tu bienestar **¡RESPIRA BIEN, VIVE MEJOR!**

Logotipo del taller:

Ilustración 4. Logotipo de propuesta para el taller



2.- Introducción

Los problemas respiratorios a causa de una cirugía abdominal son las que presentan mayor incidencia de dificultades en el área de salud, por lo que es esencial modificar la forma de visualizar la fisioterapia respiratoria en diferentes instituciones ecuatorianas estimulando la investigación científica de las técnicas de expansión torácica postoperatorio de cirugía abdominal como parte de sus protocolos de tratamiento. Se propone la ejecución de un taller para el conocimiento de las principales patologías respiratorias, las cuales se desencadenan después de una cirugía abdominal y el beneficio de implementar las técnicas de expansión torácica postoperatorio de una cirugía abdominal.

3.- El planteamiento de problema

La cirugía abdominal es la principal fuente de problemas en el funcionamiento respiratorio, el cual desencadena la aparición de complicaciones pulmonares, incrementado el riesgo de mortalidad. La prevalencia de complicaciones posoperatorios de la cirugía abdominal superior oscila entre 19% al 59% y para la cirugía abdominal baja va entre 16% al % 17%.

4.- Objetivo

Impartir un taller sobre las técnicas de expansión torácica postoperatorio de cirugía abdominal como medio de tratamiento en pacientes con patologías respiratorias.

5.- Actividades o Plan de trabajo

Estrategias: Citar a expertos especializados en el campo de la Terapia Respiratoria para desarrollar el taller.

Tabla 7. Aplicación de técnicas de expansión torácica postoperatorio de cirugía abdominal.

Patología	Técnicas de expansión torácica	Objetivo del tratamiento
Apendicitis	<p>La ventilación Abdomino Diafragmático</p> <p>Posición: Paciente en sedestación.</p> <p>Intervención: Le pedimos al paciente que coloque las manos en el abdomen para notar el movimiento diafragmático, tomar el aire por la nariz (inspirar) y sacarlo lentamente por la boca con los labios fruncidos (expirar).</p> <p>Realizar por la mañana y por la tarde, con 15 repeticiones de 5 series.</p>	Mejora la ventilación máxima de los alveolos disminuyendo la actividad de los músculos accesorios como son esternocleidomastoideo e intercostales, consiguiendo así un mayor desplazamiento abdominal y expansión pulmonar con una mejor saturación.
Cálculos en la vesícula	<p>Respiración con labios fruncidos</p> <p>Posición: Paciente en sedestación.</p> <p>Intervención: Le pedimos al paciente inhalar lentamente a través de su nariz en 2 tiempos, agrandado el abdomen a medida que inhala, el paciente va a fruncir los labios al exhalar.</p> <p>Realizar por la mañana y por la tarde, con 15 repeticiones de 5 series.</p> <p>Ejercicios respiratorios</p> <p>Posición: Paciente en sedestación o bipedestación.</p> <p>Intervención: Le pedimos al paciente inhalar lentamente a través de su nariz y exhalar por la boca</p>	Reducir la sensación de disnea existe control del esfuerzo respiratorio

	<p>con los labios fruncidos alargando la espiración, acompañado de movimientos de los miembros superiores como: elevar y descender los brazos, colocar los brazos en posición neutral, desde ese punto va realizar una abducción y aducción de brazos, los movimientos siempre se realizan en combinación con la respiración.</p>	
Hernias de pared abdominal	<p>Incentivador volumétrico:</p> <p>Posición: El paciente se encuentra en sedestación, con la espalda erguida, sujetando con ambas manos el incentivador volumétrico.</p> <p>Intervención:</p> <p>Le pedimos al paciente que coloque la boquilla dentro de su boca, sellándolo con sus labios.</p> <p>El paciente va a respirar lentamente a través del incentivador volumétrico (como si estuviera succionado por medio del sorbete), mantener el indicador de amplitud adentro de la zona deseable e inspirar hasta que el embolo llegue a su punto de referencia.</p> <p>Mantener la respiración durante unos 3 segundos y luego expulsar el aire.</p> <p>Realizar por la mañana y por la tarde, con 15 repeticiones de 5 series.</p>	<p>Favorece a la incrementación de la presión transpulmonar y los volúmenes inspiratorios, el cual consigue una expansión del pulmón, produciendo así un mejor intercambio gaseoso, despejando las vías aéreas superiores de las secreciones.</p>
	<p>EzPAP</p> <p>(Sistema de presión positiva continua)</p> <p>Posición: El paciente se encuentra en sedestación, con la espalda erguida, sujetando con una o ambas manos el EzPAP.</p>	<p>Aumentar la capacidad residual funcional (CRF), incrementar la inhalación y fortalecer los músculos respiratorios.</p>

Enfermedades biliares	<p>Intervención:</p> <p>El fisioterapeuta va a conectar el EzPAP en un caudalímetro (fuente de aire con toma de pared u O2) o mediante un nebulizador.</p> <p>El fisioterapeuta va a ajustar 5-15 lpm e indicar al paciente que inspire y espire por la boquilla del EzPAP.</p>	
--------------------------	--	--

6.- Metodología

Actualización de información mediante la investigación documental de artículos basados en evidencia científica como ensayos clínicos, los cuales representan mayor respaldo científico, ya que tienen información verídica recolectadas de fuentes de bases de datos científicos como: Pubmed, Scielo, Google académico, Cochrane library y Research Gate.

Tópicos:

- Información estadística.
- Conceptos científicos (sistema respiratorio, técnicas de expansión torácica, cirugía abdominal).
- Efectos fisiológicos
- Técnicas respiratorias
- Técnicas de respiración instrumentales

7.- Recursos

7.1 Talento Humano: Ximena Pastuña (Estudiante)

7.2 Físicos: incentivador volumétrico y EzPAP (Sistema de presión positiva continua)

7.3 Presupuesto: N/ A

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz-López, J. G., & Camacho-Alamo, O. J. (2021). Dysfunctional breathing: A new look to a long-lived ailment. *Neumología y Cirugía de Torax(Mexico)*, 80(3), 188–196. <https://doi.org/10.35366/102479>
- Aldhuhoori, F. Z., Walton, L. M., Bairapareddy, K. C., Amaravadi, S. K., & Alaparthi, G. K. (2021). Physiotherapy practice for management of patients undergoing upper abdominal surgery in United Arab Emirates – A national survey. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 14(July), 2513–2526. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S328528>
- Ali, S. B., Gaad-Elmoula Shabaan, E., Mohammed Diab, T., Fehro, A., & Eid, R. M. (2018). Synergistic Effect of Flow Incentive Spirometer and Diaphragmatic Breathing Exercise for Patients with Upper Abdominal Surgery. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 7(2), 1–11. <https://doi.org/10.9790/1959-0702100111>
- Anjalatchi, D., & Chouhan, S. (2021). A study to assess the effectiveness of nebulization followed by chest physiotherapy among patients with respiratory problem, admitted in era hospital at Lucknow. *IP Journal of Nutrition, Metabolism and Health Science*, 4(3), 121–132. <https://doi.org/10.18231/j.ijnmhs.2021.022>
- Arbillaga Etxarri, A., Alcaraz Serrano, V., Escudero Romero, R., Giménez Moolhuyzen, E., Gimeno-Santos, E., Herrero Cortina, B., Lista-Paz, A., Martí Romeu, D., Martínez Alejos, R., Pardás Peraferrer, M., Ríos Cortés, A., Rodríguez Gomes, R., Franco Arizaga, A., & Sebio García, R. (2020). *Manejo Del Paciente Con Covid-19: Recomendaciones Generales*. https://svmeifr.com/wp-content/uploads/2020/04/AFR_RECOMENDACIONES-COVID19-V2_FINAL_20042020.pdf
- Article, O. (2016). *THE EFFECTIVENESS OF POST ISOMETRIC RELAXATION TECHNIQUE IN RELATION WITH PULMONARY FUNCTION AND THE CHEST EXPANSION OF POST THORACIC SURGERY PATIENTS*. 2(September), 205–216.
- Asenjo, C. A., & Pinto, R. A. (2017). Function and Anatomy of Respiratory System During the Childhood. *Revista Medica Clinica Las Condes*, 28(1), 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.002>
- Balvardi, S., St-Louis, E., Yousef, Y., Toobaie, A., Guadagno, E., Baird, R., & Poenaru, D.

- (2021). Systematic review of grading systems for adverse surgical outcomes. *Canadian Journal of Surgery*, 64(2), E196–E204. <https://doi.org/10.1503/cjs.016919>
- Barros-Poblete, M., Hidalgo Soler, G., Bustamante, F., Vera-Uribe, R., Romero, J. E., Rosales-Fuentes, J., Torres Tapia, C., Rodríguez-Núñez, I., Puppo, H., Ríos Munita, C., Villaseca Rojas, Y., Torres-Castro, R., & Jimenez, A. (2021). Consenso Chileno De Técnicas De Kinesiología Respiratoria En Pediatría. *Neumología Pediátrica*, 13(4), 137–148. <https://doi.org/10.51451/np.v13i4.187>
- Bashir, S., Siddiqi, F. A., Baig, M., Bashir, E. A., Azim, M. E., & Tariq, M. I. (2019). Effect of chest physical therapy with early mobilization on post-operative pulmonary complications in upper abdominal surgeries. *Rawal Medical Journal*, 44(1), 99–105.
- Boden, I., Skinner, E. H., Browning, L., Reeve, J., Anderson, L., Hill, C., Robertson, I. K., Story, D., & Denehy, L. (2018). Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: Pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. *The BMJ*, 360. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5916>
- Boden, I., Sullivan, K., Hackett, C., Winzer, B., Hwang, R., Story, D., & Denehy, L. (2022). Intensive physical therapy after emergency laparotomy: Pilot phase of the Incidence of Complications following Emergency Abdominal surgery Get Exercising randomized controlled trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 92(6), 1020–1030. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003542>
- Boden, I., Sullivan, K., Hackett, C., Winzer, B., Lane, R., McKinnon, M., & Robertson, I. (2018). ICEAGE (Incidence of Complications following Emergency Abdominal surgery: Get Exercising): Study protocol of a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial testing physiotherapy for the prevention of complications and improved physical recovery aft. *World Journal of Emergency Surgery*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0189-y>
- Costa, H., & Sol, D. (2015). Descripción De Un Protocolo De Fisioterapia Respiratoria a Pacientes Sometidos a Cirugía Abdominal Alta. *Revista de Fisioterapia (Guadalupe) ISSN 1579-7864*.
- Dornelas, B. R., & Lima, F. A. (2020). Effects of daily inspiratory muscle training on respiratory muscle strength and chest wall regional volumes in hemodialysis patients: a randomized

- clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, 43(19), 2828. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1709566>
- Elsevier Connect. (2019). Anatomía funcional del tubo digestivo, el mayor órgano inmunitario del cuerpo. *Elsevier Connect*, 1–1.
- Fernandes, D. da L., Righi, N. C., Neto, L. J. R., Bellé, J. M., Pippi, C. M., Ribas, C. Z. D. M., Nichele, L. de F. I., Signori, L. U., & da Silva, A. M. V. (2022). Effects of the breath stacking technique after upper abdominal surgery: a randomized clinical trial. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 48(1), 1–8. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210280>
- Fernandes, S. C. da S., Santos, R. S. Dos, Giovanetti, E. A., Taniguchi, C., Silva, C. S. de M., Eid, R. A. C., Timenetsky, K. T., & Carnieli-Cazati, D. (2016). Impact of respiratory therapy in vital capacity and functionality of patients undergoing abdominal surgery. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 14(2), 202–207. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082016AO3398>
- Florêncio, R. B., Aliverti, A., Fagundes, M. L. L. C., Batista, I. P. dos S., Nóbrega, A. J. S. da, Resqueti, V. R., & Fregonezi, G. A. de F. (2019). Acute effects of three pulmonary reexpansion modalities on thoracoabdominal motion of healthy subjects: Randomized crossover study. *PLoS ONE*, 14(3), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213773>
- García-Saugar, M., Jaén-Jover, C., Hernández-Sánchez, S., Poveda-Pagán, E. J., & Lozano-Quijada, C. (2022). Recommendations for outpatient respiratory rehabilitation of long COVID patients | Recomendaciones para la rehabilitación respiratoria extrahospitalaria en pacientes con COVID persistente. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 45(1), 1–14.
- Ge, X., Wang, W., Hou, L., Yang, K., & Fa, X. (2018). Inspiratory muscle training is associated with decreased postoperative pulmonary complications: Evidence from randomized trials. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 156(3), 1290–1300.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.02.105>
- Grimalta, R., & Espinozaa, C. (2019). *Comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía cardíaca: Experiencia en un Hospital Público* Hemodynamic and respiratory changes during early mobilization of patients undergoing cardiac surgery. 38, 190–197.
- Humana, C. D. E. M. (2020). *CARRERA DE MEDICINA HUMANA TÍTULO: “*

Complicaciones respiratorias postquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor de emergencia en el Hospital Isidro Ayora de Loja .”

- Huynh, T. T., Liesching, T. N., Cereda, M., Lei, Y., Frazer, M. J., Nahouraii, M. R., & Diette, G. B. (2019). Efficacy of Oscillation and Lung Expansion in Reducing Postoperative Pulmonary Complication. *Journal of the American College of Surgeons*, 229(5), 458-466.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2019.06.004>
- I, A. F. C. R., Borroto, K., Ii, M., & Vilar, K. (2020). *Manejo del Abdomen Abierto mediante la técnica de Bolsa de Bogotá Modificada . Management of the Open Abdomen with a modification of the Bogota Bag technique . 2020.*
- IBARRA B., R. (2021). FACTORES ASOCIADOS A LAS REINTERVENCIONES QUIRURGICAS EN CIRUGIA ABDOMINAL QUE INGRESAN POR EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES ABEL GILBERT PONTON DESDE ENERO 2020- DICIEMBRE 2020. *REVISTA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS*, 1(2 SE-Artículos Científicos), 19–26. <https://doi.org/10.53591/revfcm.v1i2.1274>
- K, K., & Muralisankar, D. K. S. I. (2023). A Study to Assess the Effectiveness of Thoracic Expansion Exercise and Diaphragmatic Breathing Exercise in Post-Operative Hernia Patients to Improve Pulmonary Functions with and without Incentive Spirometry. - A Comparative Study. *Journal Healthcare Treatment Development*, 31, 21–28. <https://doi.org/10.55529/jhtd.31.21.28>
- Kabir, M. F., Jahan, S., Hossain, M. Z., Chakrovorty, S. K., Sarker, A. H., Hossain, M. A., Hossain, K. M. A., Kamal, S. M. M., & Akter, S. (2021). Effect of Chest Physiotherapy along with Early Mobility after Abdominal Surgery. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 3(1), 150–156. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2021.3.1.687>
- Kale, P. M., Mohite, V. R., Mohite, R. V., Chendake, M. B., & Gholap, M. C. (2017). The effectiveness of pre-operative deep breathing exercise on post-operative patients of abdominal surgery. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(2), 157–160. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i2.14912>
- Kendall, F., Oliveira, J., Peleteiro, B., Pinho, P., & Bastos, P. T. (2018). Inspiratory muscle training is effective to reduce postoperative pulmonary complications and length of

- hospital stay: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 40(8), 864–882. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1277396>
- Khiao In, M., Richardson, K. C., Loewa, A., Hedtrich, S., Kaessmeyer, S., & Plendl, J. (2019). Histological and functional comparisons of four anatomical regions of porcine skin with human abdominal skin. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 48(3), 207–217. <https://doi.org/10.1111/ahe.12425>
- Kılıç, M., Şanal Baş, S., & Kultufan Turan, S. (2017). Comparison of effect of noninvasive pressure techniques on postoperative pulmonary functions in patients undergoing major abdominal surgery. *Journal of Medical and Surgical Intensive Care Medicine*, 8(3), 71–76. <https://doi.org/10.5152/dcbybd.2018.1521>
- Laopaiboon M, Panpanich R, S. M. K. (2015). *Entrenamiento respiratorio antes de la cirugía para la reducción de las complicaciones pulmonares después de la cirugía en adultos sometidos a cirugía abdominal mayor y del corazón*. 1–5.
- Lohiya, M. L., Malviya, A., Sharma, D. D., Ram, S., Chauhan, M. K., & Chauhan, L. S. (2018). Prophylactic Chest Physiotherapy in Major Abdominal Surgery among Elderly Patients. *Journal of the Indian Academy of Geriatrics*, 14(2). <https://doi.org/10.35262/jiag.v14i2.64-68>
- Luján, C. S. B., & Quispe, M. B. P. P. R. Y. P. (2022). *Caracterización de la reintervención quirúrgica abdominal en pacientes atendidos en el Hospital Santa María del Socorro, Ica 2010-2020*. 53.
- Lunardi, A. C., Paisani, D. M., Da Silva, C. C. B. M., Cano, D. P., Tanaka, C., & Carvalho, C. R. F. (2015). Comparison of lung expansion techniques on thoracoabdominal mechanics and incidence of pulmonary complications after upper abdominal surgery: A randomized and controlled trial. *Chest*, 148(4), 1003–1010. <https://doi.org/10.1378/chest.14-2696>
- Malik, P. R. A., Fahim, C., Vernon, J., Thomas, P., Schieman, C., Finley, C. J., Agzarian, J., Shargall, Y., Farrokhyar, F., & Hanna, W. C. (2018). Incentive Spirometry After Lung Resection: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Thoracic Surgery*, 106(2), 340–345. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.03.051>
- Martínez-García, M. Á., Máiz, L., Olveira, C., Girón, R. M., de la Rosa, D., Blanco, M., Cantón, R., Vendrell, M., Polverino, E., de Gracia, J., & Prados, C. (2018). Normativa sobre el

- tratamiento de las bronquiectasias en el adulto. *Archivos de Bronconeumologia*, 54(2), 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.07.016>
- Mostafa, Vahedian, Sahar, Paryab, Ebrazeh, Ali, Seyed, Adel, Mohammad, Yeganehkah, Azamossanat, N. (2021). Effect of deep breathing exercise on oxygenation of patients under major abdominal surgery: randomized clinical trial. *Journal of Surgery and Trauma*, 8–16. <https://doi.org/10.32592/jsurgery.2021.9.1.102>
- Nandi, B., Mishra, S., Yeole, U., Gawali, P., Adkitte, R., Maharashtra Vidyapeeth, T., & Vidyapeeth, M. (2015). Effectiveness Of Incentive Spirometry In Improving Peak Expiratory Flow Rate In Post Abdominal Surgery : An Experimental Study. *Physiotherapy Thesis Journal of Medical Thesis*, 3(1), 15–18. <https://doi.org/10.13107/jmt.2347-5595/070>
- Nirali, M., & Srivastava, S. (2020). Added Effect of Deep Breathing and Diaphragmatic Breathing Exercise in Upper Abdominal Surgery Patients: A Randomised Clinical Trial. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 11(2), 544. <https://doi.org/10.37506/v11/i2/2020/ijphrd/194861>
- Nishi, K., Dinesh, S., & Jayesh, P. (2022). Short Term Effects of Combination of ACBT, Chest Mobility Exercises and Tens on Chest Expansion, PEFr and Pain Perception Postabdominal Surgeries: RCT. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(7), 271–278. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220738>
- Noronha, J. N., Samuel, S. R., Singh, V. P., & Prabhu, H. S. (2022). Feasibility and effectiveness of exercise-based prehabilitation in patients opting for elective abdominal surgeries: A pre-post study. *F1000Research*, 11, 805. <https://doi.org/10.12688/f1000research.122217.1>
- Oakes, D. J., Hegedus, E. M., Ollerenshaw, S. L., Drury, H., & Ritchie, H. E. (2019). Anatomía Quirúrgica De Las Paredes Anterolaterales Del Abdomen. *Anatomical Sciences Education*, 12(3), 272–283. <https://doi.org/10.1002/ase.1802>
- Ochoa Salmorán, H., Martínez Martínez, I., Cabrera Palos, D., Lugo Bautista, K. S., & Díaz Greene, E. J. (2020). De la fisiología al ventilador, interacción corazón pulmón durante la ventilación mecánica. *Medicina Crítica*, 34(5), 283–292. <https://doi.org/10.35366/96459>
- Odeh, J., & Southwestern, T. (2023). *Hiperinflación Terapias Respiratorias en Pacientes de Cirugía Cardíaca*.

- Owens, V. (2021). *Investigating physiotherapy management of patients undergoing upper abdominal surgery at Waitematā District Health Board.*
- Paisani, D. de M., Lunardi, A. C., da Silva, C. C. B. M., Cano Porras, D., Tanaka, C., & Fernandes Carvalho, C. R. (2013). Volume rather than flow incentive spirometry is effective in improving chest wall expansion and abdominal displacement using optoelectronic plethysmography. *Respiratory Care*, 58(8), 1360–1366. <https://doi.org/10.4187/respcare.02037>
- Pinzón Rios, I. (2015). Cirugía Abdominal Y Movimiento Corporal Humano: Revisión Clínica De Literatura Desde Fisioterapia. *Movimiento Científico*, 9(1), 73–91.
- Porto Maneiro, Á. (2017). Fisiología respiratoria: el asombroso sistema que arranca cuando inspiramos. *Elsevier*. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/estudiantes-de-ciencias-de-la-salud/fisiologia-respiratoria-el-asombroso-sistema-que-arranca-cuando-inspiramos>
- Prieto, R. G., Carvajal, G. D., Santos, J. H., Upegui, D., & Rendón, J. (2020). Unexpected causes of acute abdomen. *Revista Colombiana de Cirugía*, 31(4), 269–275. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822016000400006&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Quiles-mateo, A., Ríos-cortés, A. T., Murcia, R. De, & Cayuela-garcía, A. M. (2020). *utilización del inspirómetro normopeso. III.*
- Respiratory, E., & Annual, S. (2013). Comparison of CPAP and others lung expansion techniques on thoracoabdominal mechanics after abdominal surgery: A randomized trial. *Analysis*, 3, 10–11.
- Rocha, B. D. (2022). *Pulmonary hypoinflation in patients with pleural effusion , advantages and disadvantages of respiratory therapy with EzPAP® : an integrative review.* 8(15), 87–92.
- Rojas, F. (2016). Kinesiología En Pacientes Con Fibrosis Quística. *Sociedad Chilena De Neumología Pediatrica*, 11(1), 1–59.
- Rowley, D. D., Malinowski, T. P., Di Peppe, J. L., Sharkey, R. M., Gochenour, D. U., & Enfield, K. B. (2019). A randomized controlled trial comparing two lung expansion therapies after upper abdominal surgery. *Respiratory Care*, 64(10), 1181–1192. <https://doi.org/10.4187/respcare.06812>

- Shirodkar, S., Deo, M., & Joshi, M. (2022). The Effect of Breathing Exercise and Incentive Spirometry versus Breathing Exercise and EzPAP® on Flow Rates and Chest Expansion in Post Abdominal Surgery Patients: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(5), 57–63. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220508>
- Singh, V., Agumbe Pai, S., & Hosmath, V. (2023). Clinical outcome of patients undergoing preoperative chest physiotherapy in elective upper abdominal surgeries. *Journal of Perioperative Practice*, 33(6), 182–189. <https://doi.org/10.1177/17504589211045225>
- Spyckerelle, I., Jonsson Fagerlund, M., Holmgren, E., Johansson, G., Sahlin, C., Thunberg, J., & Franklin, K. A. (2021). Positive Expiratory Pressure Therapy on Oxygen Saturation and Ventilation After Abdominal Surgery. *Annals of Surgery Open*, 2(4), e101. <https://doi.org/10.1097/as9.0000000000000101>
- Stam, W. T., Ingwersen, E. W., Ali, M., Spijkerman, J. T., Kazemier, G., Bruns, E. R. J., & Daams, F. (2023). Machine learning models in clinical practice for the prediction of postoperative complications after major abdominal surgery. *Surgery Today*. <https://doi.org/10.1007/s00595-023-02662-4>
- Sudhakara, & Hamsalekha. (2018). The effect of deep breathing exercises and incentive spirometer on lung function in subjects following abdominal surgery. *International Journal Of Physical Education, Sports and Health*, 5(3), 95–98.
- Taha, M. M., Draz, R. S., Gamal, M. M., & Ibrahim, Z. M. (2021). Adding autogenic drainage to chest physiotherapy after upper abdominal surgery: Effect on blood gases and pulmonary complications prevention. randomized controlled trial. *Sao Paulo Medical Journal*, 139(6), 556–563. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2021.0048.0904221>
- Tyson, Anna F.:Kendig , Claire E.: Mabedi, Charles: Cairns, Bruce A.:Charles, A. G. (2015). *The Effect of Incentive Spirometry on Postoperative Pulmonary Function Following Laparotomy A Randomized Clinical Trial*. 27599(3), 229–236. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2014.1846>
- Udayamala, E., Alaparathi, G. K., Augustine, A. J., Anand, R., Mahale, A., Zulfeequer, C. P., & Shyam Krishnan, K. (2016). Comparison of diaphragmatic excursion during diaphragmatic breathing exercise, volume and flow oriented incentive spirometer in healthy subjects: A

- randomized cross over trial. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 15(3).
- Vilaró, J., & Gimeno-Santos, E. (2016). Eficacia de la fisioterapia respiratoria: Técnicas respiratorias. *Revista de Asma*, 1(2), 41–45.
<http://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/105/106>
- Villalonga, R. (2022). Fisioterapia Respiratoria en el paciente post quirúrgico. *Servei d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica Del Dolor Hospital Universitari de Bellvitge*, 1–33.
- Wange, P., Jiandani, M., & Mehta, A. (2016). Incentive spirometry versus active cycle of breathing technique: effect on chest expansion and flow rates in post abdominal surgery patients. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 4(11), 4762–4766.
<https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20163763>
- Yolanda Torres Delis, D. I., Odette Smith Cortes, D. I., Yolanda Rodríguez Gómez, D. I., Zailin Ferrer McLaughlin, L. I., Laidamis Martín Rijo, L. I., Liselys Arana Castillo I Centro Nacional de Rehabilitación, L. I., Díaz, J., & Habana, L. (2017). Protocolo de rehabilitación respiratoria en el paciente con EPOC moderada y severa. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 3(1), 37–54.
- Zhao, C. H., Sun, Y. H., & Mao, X. M. (2023). Volume Incentive Spirometry Reduces Pulmonary Complications in Patients After Open Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of General Medicine*, 16(February), 793–801.
<https://doi.org/10.2147/IJGM.S400030>

ANEXOS

Anexo 1. Escala de PEDro-Español

Escala PEDro-Español

- | | |
|---|--|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 3. La asignación fue oculta | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
-

Fuente: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf