

**INTERÉS DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL
MANEJO DE LA BRONQUIOLITIS DEL NIÑO ENTRE 0 Y 48
MESES**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dña. ALEXANDRA TAMIN Y D. ANTOINE MEILLON

TRABAJO DE FIN DE GRADO



**Universidad
Europea**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

GRADO EN FISIOTERAPIA
CURSO 2022-2023
VALENCIA 2023

**INTERÉS DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL
MANEJO DE LA BRONQUIOLITIS DEL NIÑO ENTRE 0 Y 48
MESES**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Dña. Alexandra Tamin y D. Antoine Meillon

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TUTOR DEL TRABAJO: Dra. Cristina García Bonillo

FACULTAD DE FISIOTERAPIA UNIVERSIDAD
EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA
CURSO 2022-2023



Agradecimientos

Ante todo, este TFG ha sido posible gracias a nuestra tutora Cristina García Bonillo que nos ha guiado y aconsejado a lo largo de la elaboración de este trabajo.

Además, nos gustaría mostrar nuestros agradecimientos a nuestros profesores de la Universidad Europea de Valencia por esta carrera universitaria y por la transmisión de sus conocimientos.

Por fin, queremos agradecer a nuestros padres por darnos la oportunidad de estudiar fisioterapia en los últimos 4 años.

Índice

INDICE DE TABLA	0
1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Síntomas.....	3
1.2 Causas.....	4
1.3 Diagnóstico	6
1.4 Tratamiento farmacológico	6
1.5 Tratamiento fisioterapéutico	7
2 OBJETIVOS Y HIPOTESIS	9
3 METODOLOGIA	9
3.1 Estrategia de búsqueda.....	9
3.2 Criterios de elegibilidad	10
3.3 Calidad del estudio.....	11
4 RESULTADOS.....	13
4.1 Técnicas aisladas	14
4.2 Técnicas combinadas.....	17
5 DISCUSIÓN.....	19
5.1 Severidad de la enfermedad.....	19
5.2 Tiempo de hospitalización.....	20
5.3 Dificultad respiratoria	20
5.4 Otros.....	21
5.6 Limitaciones del estudio	22
6 CONCLUSIÓN	23
7 BIBLIOGRAFÍA.....	25
8 ANEXOS.....	27

Índice de figuras

Figura 1. Estructura del virus sincitial respiratorio y del Genoma del virus sincitial respiratorio.....	5
Figura 2. Proceso de investigación en Pubmed y resultados obtenidos	12
Figura 3. Proceso de investigación en Cochrane y resultados obtenidos.....	12

Índice de tablas

Tabla 1 : Clasificación clínica de la bronquiolitis	5
Tabla 2 : Criterios de elegibilidad.....	11
Tabla 3 : Valoración de los artículos según la escala PEDro.....	13

Listado de símbolos y siglas:

ABBS: Acute Bronchiolitis Severity Scale

ACT: airway clearance techniques

AFE: aceleración del flujo espiratorio

ARN: ácido ribonucleico

AVB: Acute viral bronchiolitis

CPAP: continuous positive airway pressure

CPT: Capacidad pulmonar total

DDA: drenaje autógeno asistido

ELPr: expiración lenta prolongada

FC: frecuencia cardíaca

FR: frecuencia respiratoria

HFCWC: High-frequency chest wall compression

HFNC: high flow nasal cannula

IET: increased exhalation technique

KRS: Kristjansson Respiratory Score

NSSN: nebulización de solución salina normal

PC: provoked cough

PSE: prolonged slow expiration

RRC: rhinopharyngeal retrograde clearance

SatO2: saturación de oxígeno

Tto: tratamiento

VPI: ventilación percusiva intrapulmonar

VRS: virus respiratorio sincitial

Abstract

Introduction: Acute bronchiolitis is a common viral infection in infants and young children. It can cause breathing difficulties, cough, fever and nasal congestion. Respiratory physiotherapy is often used to help treat acute bronchiolitis in children. However, the effectiveness of this technique remains controversial.

Objectives: In this review, we examine several studies that have evaluated the effectiveness of different respiratory physiotherapy techniques in the treatment of acute bronchiolitis in children. The main objective of this work was to evaluate and compare the efficacy of different types of physiotherapy treatment used to treat bronchiolitis in children aged 0-48 months.

Methodology: A literature review was carried out using the Pubmed and Cochrane databases. The selected studies include 5 articles that are Randomised Controlled Trials (RCT).

Results: The results of the studies are disparate. Some papers have shown a significant improvement in respiratory symptoms and a decrease in length of hospital stay, while others have found no significant difference between treatment and control groups. Techniques used in these studies include conventional respiratory physiotherapy, prolonged slow expiratory technique, intermittent positive expiratory pressure, and high frequency oscillatory ventilation. Common limitations of the studies include a limited number of participants, heterogeneity of study populations, differences in treatment methods and measurement criteria used to assess treatment effectiveness.

Conclusion: The reviewed studies suggest that respiratory physiotherapy may be beneficial in the treatment of acute bronchiolitis in children. However, variability in treatment methods, inclusion criteria and measures of efficacy make it difficult to compare results between studies. Therefore, further research is needed to determine the effectiveness of respiratory physiotherapy in acute bronchiolitis and to clarify inclusion and exclusion criteria for future studies.

Key words: bronchiolitis, physiotherapist and randomized controlled trial

Resumen

Introducción: La bronquiolitis aguda es una infección vírica frecuente en lactantes y niños pequeños. Puede provocar dificultades respiratorias, tos, fiebre y congestión nasal. La fisioterapia respiratoria se utiliza a menudo para ayudar a tratar la bronquiolitis aguda en niños. Sin embargo, la efectividad de esta técnica sigue siendo polémica.

Objetivos: En esta revisión, se examinan varios estudios que han evaluado la efectividad de diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en niños. El objetivo principal de este trabajo fue de evaluar y comparar la eficacia de los diferentes tipos de tratamiento que se usa en fisioterapia para tratar la bronquiolitis del niño entre 0 y 48 meses.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica a través de las bases de datos Pubmed y Cochrane. Los estudios seleccionados incluyen 5 artículos que son *Randomised Controlled Trials* (RCT).

Resultados: Los resultados de los estudios son dispares. Algunos trabajos han mostrado una mejoría significativa de los síntomas respiratorios y una disminución de la duración de la estancia hospitalaria, mientras que otros no han encontrado diferencias significativas entre los grupos de tratamiento y control. Las técnicas utilizadas en estos estudios incluyen la fisioterapia respiratoria convencional, la técnica de espiración lenta prolongada, la presión espiratoria positiva intermitente y la ventilación oscilatoria de alta frecuencia. Las limitaciones comunes de los estudios incluyen un número limitado de participantes, la heterogeneidad de las poblaciones de estudio, las diferencias en los métodos de tratamiento y los criterios de medición utilizados para evaluar la efectividad del tratamiento.

Conclusión: Los estudios revisados sugieren que la fisioterapia respiratoria puede ser beneficiosa en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en niños. Sin embargo, la variabilidad en los métodos de tratamiento, los criterios de inclusión y las medidas de eficacia dificulta la comparación de los resultados entre los estudios. Por lo tanto, se necesitan investigaciones adicionales para determinar la efectividad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda y para aclarar los criterios de inclusión y exclusión de los estudios futuros.

Palabras claves: bronchiolitis, physiotherapist y randomized controlled trial.

1. Introducción

La Asociación Española de Pediatría considera que la bronquiolitis es la infección respiratoria aguda de vías respiratorias inferiores más frecuente en niños menores de un año y supone el 18% de todas las hospitalizaciones pediátricas. (1)

En la mayoría de los casos, la bronquiolitis está causada por virus. En más del 50 al 80% de los casos, según los autores, esta enfermedad se debe al virus respiratorio sincitial (VRS) (3) Entonces es él en el que vamos a enfocarnos durante esta revisión bibliográfica. La enfermedad es generalmente de tipo agudo y tiene una evolución espontáneamente favorable en una o dos semanas. (2) y se caracteriza por una inflamación aguda, edema y necrosis de las células epiteliales de los bronquios más pequeños, junto con hipersecreción de moco (1)

La bronquiolitis es una infección muy frecuente en los recién nacidos que suele adquirirse en invierno. El carácter masivo de las epidemias invernales en Europa plantea un verdadero problema de salud pública. (3) La bronquiolitis aguda es una de las causas más frecuentes de hospitalización durante los meses de invierno. Afecta a más de un tercio de los niños menores de dos años, es la principal causa de hospitalización antes del primer año de vida. (1) Los niños que tienen más probabilidades de desarrollar una bronquiolitis grave o de requerir hospitalización son los que tienen menos de 24 meses y niños con patologías previas, como cardiopatías congénitas, inmunodeficiencias, enfermedades pulmonares (fibrosis quística) (2) o los nacidos prematuramente. (2), la edad media de los pacientes desciende a 2,4 meses, siendo los factores de riesgo asociados a una estancia hospitalaria más prolongada: bajo peso al nacimiento, edad menor de un mes, apneas previas al ingreso, ingesta inferior al 50% y la sobreinfección bacteriana grave, donde la infección respiratoria supera la prevalencia de infección del tracto urinario grave. (3) Los bebés con una patología cardiopática son más susceptibles a sufrir complicaciones de abstinencia de bronquiolitis. Un episodio de bronquiolitis puede provocar una descompensación cardiaca lo que tiene un impacto hemodinámico significativo para el recién nacido. Por otro lado, los recién nacidos inmunodeprimidos son más vulnerables a las enfermedades graves causadas por muchas infecciones prevenibles por vacunación. Además, la fibrosis quística afecta las vías respiratorias debido a un aumento del espesor del moco. Por lo tanto, la bronquiolitis es un factor de riesgo para la fibrosis quística. Por fin, los niños nacidos prematuramente presentan una fragilidad, una sensibilidad particular a las agresiones externas, infecciosas en particular. (2) La mortalidad por esta enfermedad sigue siendo elevada en los países en desarrollo. Se calcula que el número de muertes en todo el mundo en 2005 fue de entre 66.000 y 199.000, de los cuales 99% se produjeron en países en vías de desarrollo. (2)

1.1. Síntomas

La bronquiolitis comienza con una sintomatología con poca o ninguna fiebre, de tipo rinofaringitis, que evolucionará en 2 o 3 días hacia un ataque a las vías respiratorias inferiores tracto respiratorio inferior. Esto ocurre en el 20% de los casos. (4) Otros signos clínicos aparecen

más tarde e indican la afectación de las vías respiratorias inferiores: disnea, opresión torácica, taquicardia y sibilancias. (4) La tos seca predomina al principio de la infección y los estertores bronquiales y las sibilancias aparecen más tarde debido a congestión bronquial. La alimentación puede verse afectada debido a la dificultad respiratoria. En la gran mayoría de los casos, la evolución es favorable. (4) Al cabo de 8 a 10 días, los signos de obstrucción desaparecen y sólo puede persistir la tos durante unos 15 días. La desaturación puede durar de 3 a 4 semanas. (4)

En los niños mayores, la infección suele ser asintomática y limitarse a las vías respiratorias superiores. En los recién nacidos la afectación se ubica más en las vías respiratorias inferiores porque como hemos visto antes es favorecida por el pequeño tamaño de los bronquios y bronquiolos.

Luego, para evaluar la gravedad de la enfermedad y adaptar el tratamiento se aconseja de utilizar la puntuación de Wood-Downes modificada. (Anexo 1)

Puede además ocurrir como consecuencia de una bronquiolitis (el incremento en esfuerzo de los músculos respiratorios crea una presión negativa importante en el tórax que facilita el ascenso de los jugos gástricos al esófago y su paso a la vía aérea). Puede asociar tos o cianosis con las tomas, reflejo de succión disminuido y/o estridor recurrente o crónico. Igualmente, la cardiopatía congénita puede asociar fallo de medro, perfusión periférica disminuida y exploración cardiaca anormal (soplo cardiaco, ritmo de galope, etc.). Pues, la insuficiencia cardiaca puede asociar intolerancia al ejercicio, fatiga frecuente, hepatomegalia y/o edema periférico. Por fin, los anillos vasculares. Aunque lo más frecuente es el estridor, en ocasiones puede presentarse con sibilancias. Un arqueamiento anterior en la tráquea en la radiografía lateral puede establecer la sospecha, aunque otras pruebas (esofagograma con bario, broncoscopia, angioRM) suelen ser necesarias para confirmar el diagnóstico. (5)

La determinación de la gravedad de la dificultad respiratoria depende de varios criterios. Se evalúa el aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca relacionado con la edad según la tabla que representa la puntuación estándar de gravedad de la bronquiolitis. (Anexo 2)

1.2. Causas

No existe un solo tipo de bronquiolitis. En los últimos años se usa la causa clínica para clasificarlas. Desde esta clasificación (Tabla 1), se puede distinguir la bronquiolitis debida a una infección, la bronquiolitis debida a una enfermedad por inhalación, por infecciones, la idiopática y la bronquiolitis con reacciones inducidas por fármacos. (6)

TABLA 1. Clasificación clínica de la bronquiolitis.

Enfermedad por inhalación

- Humos tóxicos
- Gases irritantes
- Polvos minerales
- Agentes aromatizantes volátiles

Infecciones

Reacciones inducidas por fármacos

Idiopática

a) Sin enfermedad asociada

- Bronquiolitis criptogenética
- Bronquiolitis respiratoria asociada a enfermedad intersticial pulmonar (RB-ILD)
- Neumonía organizada criptogenética

b) Asociada a otra enfermedad

- Trasplante de órganos
- Enfermedad del tejido conectivo (primaria o reacción a fármacos)
- Fibrosis pulmonar idiopática
- Neumonitis por hipersensibilidad
- Neumonía eosinófila crónica
- Cirrosis biliar primaria
- Colitis ulcerosa/enfermedad de Crohn

Tabla 1: Clasificación clínica de la bronquiolitis (7)

Fuente : Barrios, V. I. R. Ayerbe García, J. Fernández de Córdoba Gamero, P. Muñoz Zara.

Entre las causas, el Virus Respiratorio Sincitial (VRS) es de las más comunes. El VRS es un patógeno estacional común y contagioso que infecta las vías respiratorias inferiores, provocando epidemias anuales en todo el mundo, siendo más frecuente en bebés de menos de 48 meses. (8) Aunque la mayoría de los casos son leves y suelen solucionarse tras pocas semanas sin tratamiento, en otros puede complicarse y derivar en bronquiolitis, lo que puede requerir hospitalización. (9) El VRS es un virus de ARN monocatenario de la familia *Paramyxoviridae* cuyo genoma incluye 10 genes que codifican 11 proteínas. (Figura 1) (10)

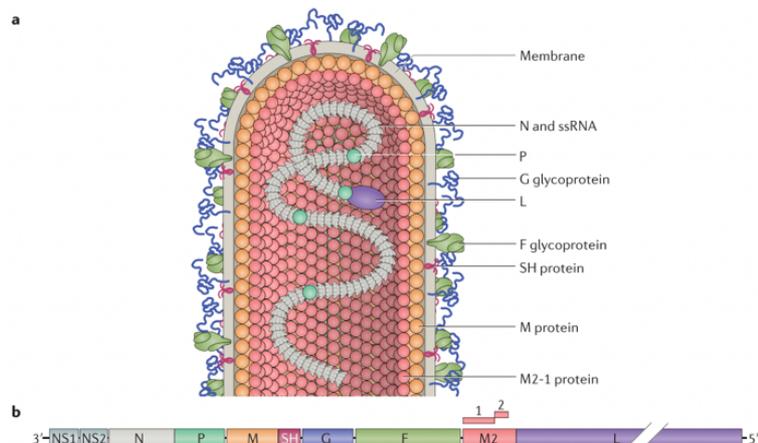


Figura 1: A) Estructura del virus sincitial respiratorio. B) Genoma del virus sincitial respiratorio (11)

Fuente: Gilman MSA, Liu C, Fung A, Behera I, Jordan P, Rigaux P, et al. Structure of the Respiratory Syncytial Virus Polymerase Complex. Cell. septiembre de 2019;179(1):193-204.e14.

El reservorio del VRS es esencialmente humano. Se trata de un virus muy contagioso que se transmite exclusivamente de persona a persona. (12) Actualmente, se distinguen dos tipos de transmisión: la vía aérea directa por proyección aerosoles y la vía indirecta, que corresponde a la transmisión por contacto o manual, (12) los vectores las manos u objetos contaminados previamente. Así, la transmisión del VRS es rápida y suele alcanzar al 50% de los demás miembros de la familia (12). El tiempo de incubación varía entre 2 y 8 días. La enfermedad comienza a desarrollarse a nivel nasal y se extiende a los senos paranasales y al oído medio. En los lactantes, el VRS provoca bronquiolitis, pero también rinitis, laringitis y bronquitis. Más allá del VRS, hay múltiples virus que causan la bronquiolitis. Se muestra la frecuencia aproximada de cada uno en el Anexo 3.

1.3. El diagnóstico

El diagnóstico de la bronquiolitis es fundamentalmente de tipo clínico. (13) En primer lugar, hay una fase que dura de dos a tres días con rinorrea y tos seca, poca o ninguna fiebre, luego la aparición de disnea con predominio de polipnea espiratoria, de intensidad variable, más o menos ruidosa o sibilante. A veces, las molestias respiratorias dificultan la alimentación y en los casos graves pueden dar el agotamiento del recién nacidos. La obstrucción nasal es variable; cuanto más pequeño es el lactante, más pronunciada es la respiración nasal. (14,15) En las formas no complicadas, el estado general se conserva. Todos estos signos suelen ser proporcionales al grado de obstrucción. (14)

Inicialmente, en la auscultación, se oye crepitantes inspiratorios secos y/o húmedos o subcrepitantes húmedos espiratorios. Los estertores bronquiales y los sonidos sibilantes aparecen bastante rápidamente. (13)

En las formas graves, la auscultación puede ser silenciosa. Se puede observar distensión torácica y signos de lucha que son proporcionales al grado de obstrucción. (13) Las complicaciones son raras, se producen en niños con un riesgo particular (niños nacidos prematuramente, en casos de cardiopatía congénita o en casos de displasia pulmonar). (15)

No se recomienda y no tiene ningún interés de hacer exámenes complementarios para la bronquiolitis del recién nacido. (13)

1.4 Tratamiento farmacológico

Los tratamientos medicinales utilizados en la bronquiolitis infantil incluyen la solución salina hipertónica, que ayuda a combatir la deshidratación de las vías respiratorias. En efecto, esta molécula atraería el agua de las células epiteliales, mejorando el aclaramiento mucociliar.

(16) La oxigenoterapia es un tratamiento que se usa para evitar la hipoxemia, haciendo que el niño aumente su trabajo ventilatorio. (17) Los broncodilatadores también pueden utilizarse en el tratamiento de la bronquiolitis. Permiten ensanchar las vías respiratorias relajando los músculos.

En la bronquiolitis las vías respiratorias del niño están obstruidas por las secreciones, no por los músculos o la mucosa. Las estrategias farmacológicas consideradas en la bronquiolitis aguda tienen una eficacia reducida y sigue siendo bastante incierta. Actualmente, no se dispone de suficientes datos científicos para determinar su eficacia y las directrices actuales no recomiendan su uso. (18)

1.5 Tratamiento fisioterapéutico

Frente a esto, la fisioterapia respiratoria puede ayudar en la eliminación de las secreciones traqueobronquiales, aliviando la sintomatología y acelerando la recuperación del infante. El objetivo principal es eliminar la obstrucción de las vías respiratorias, reducir la resistencia de las vías respiratorias, mejorar el intercambio de gases y reducir el trabajo respiratorio. (18)

Existen diferentes técnicas entre las que destacan las de *airway clearance techniques* (ACT), aceleración del flujo espiratorio (AFE), *continuous positive airway pressure* (CPAP), drenaje autógeno asistido (DAA), expiración lenta prolongada (ELPr), *High-frequency chest wall compression* (HFCWC), *high flow nasal cannula* (HFNC), *increased exhalation technique* (IET), *prolonged slow expiration* (PSE), *provoked cough* (PC), *rhinopharyngeal retrograde clearance* (RRC) y la ventilación percusiva intrapulmonar (VPI). (18)

Primero, la técnica de AFE hace parte de la técnica de espiración forzada, así como el ET (Estímulo de Tos) y la TA (tos asistida), estas maniobras se llevan a cabo en la fase espiratoria, desencadenando a nivel bronquial un componente de compresión. La compresión es extrínseca y es el resultado de una fuerza externa aplicada a la pared bronquial, generando el desplazamiento del punto de presiones iguales (PPI), modificando las características del flujo de aire y por la movilización de las secreciones. (19)

La CPAP funciona al proporcionar una presión positiva de aire a través de la máscara y hacia las vías respiratorias, lo que ayuda a mantener las vías respiratorias abiertas. Esto ayuda a prevenir dificultades respiratorias, aumentar el nivel de oxígeno en los pulmones y elimina el gas no deseado (dióxido de carbono) de los pulmones. (20)

El DAA tiene como objetivo alcanzar un débito espiratorio lo más alto posible a diferentes niveles bronquiales sin necesidad de una espiración forzada, evitando la compresión dinámica del tórax. Se inicia en el volumen de reserva espiratorio para ir progresivamente hasta el volumen

de reserva inspiratorio. En el transcurso de esta progresión, se describen 3 fases: fase de despegue de secreciones realizada a bajo volumen; fase de recolecta obtenida por ciclos respiratorios a medio volumen, y fase de evacuación realizada a alto volumen. (21)

La ELPr es una técnica pasiva de ayuda espiratoria obtenida por medio de una presión manual toracoabdominal lenta, que comienza al final de una espiración espontánea y que continúa hasta el volumen residual, con el objetivo de aumentar el volumen espiratorio. Esta presión se opone a 2 o 3 tentativas inspiratorias. (22)

El HFCWC es un nuevo método mecánico aplicado por un chaleco vibratorio, que induce un rápido movimiento de aire dentro y fuera de los pulmones para inducir la mucolisis y el aclaramiento del moco. (23)

El HFNC es un sistema de suministro de oxígeno capaz de suministrar hasta un 100% de oxígeno humedecido y calentado a un caudal de hasta 60 litros por minuto. (20)

La IET involucró la generación de movimiento torácico-abdominal sincronizado por las manos del fisioterapeuta al comienzo de la espiración con una mano en el tórax, mientras tanto, con la otra en el abdomen, centrado en el ombligo, el fisioterapeuta aplicó un contra peso abdominal. Esta maniobra permitió crear un flujo espiratorio pasivo. La maniobra se inició al final de la meseta inspiratoria y se continuó hasta el final de la espiración, de acuerdo con el cumplimiento torácico-pulmonar del bebé y hasta su pared torácica y límites de resistencia pulmonar. La compresión dinámica resultante del sistema respiratorio aumentó el flujo de aire espiratorio. El procedimiento se repitió hasta cumplir los criterios de auscultación-eficacia (disminución o desaparición de sibilancias y/o aumento de ronchi), pero no duró más de 10 a 15 min. (19)

La PSE es una técnica manual de fisioterapia torácica que se usa rutinariamente para reducir la dificultad respiratoria en los niños. La compresión del tórax durante el PSE aumenta la presión pleural de modo que llegue a ser más alta que la presión en la boca. (24)

En la PC para estimular la tos se buscan los mecanorreceptores de la tráquea. Si la estimulación no provoca la tos, haremos una extensión del cuello y buscaremos estimular la tráquea que ha salido del tórax. Se hace 2-3 veces y se descansa un rato. Se estimula la tráquea con el dedo pulgar hasta que provoque el reflejo de la tos.

La RRC se basa en el reflejo inspiratorio que sigue a una espiración lenta y prolongada (técnica de exhalación pasiva realizada utilizando una compresión torácica-abdominal lenta que comienza al final de una exhalación espontánea y continúa hasta el volumen de reserva espiratoria). (24)

Por fin, la VPI es una técnica de higiene bronquial en donde se combinan un flujo alto, cónico y pulsátil con volúmenes corrientes bajos entregados a frecuencias elevadas. Esto provoca un gradiente de presión positiva trans-pulmonar, que favorece el reclutamiento alveolar y el barrido de secreciones a través del aumento del flujo espiratorio. (21)

En resumen, el tratamiento de la bronquiolitis mediante fisioterapia respiratoria no está integrado en el sistema de salud español, al contrario del sistema salud frances. Efectivamente, el tratamiento de predilección en España se basa principalmente en fármacos pediátricos. Debido a esto, este trabajo pretende visibilizar una especialidad que puede ayudar a tratar y superar la bronquiolitis infantil. Para ello, se ha elegido realizar una revisión bibliográfica que examine y recoja toda la evidencia científica actual que evalúa el impacto de la fisioterapia respiratoria en caso de bronquiolitis infantil.

2. Objetivos e hipótesis

La fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del recién nacido está ampliamente prescrita y preconizada en los países francófonos de Europa continental, pero está muy criticada en varios artículos científicos. Estos estudios han puesto en manifiesto una divergencia en las prácticas, el manejo y la gestión de la enfermedad en la parte del fisioterapeuta.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar las diferentes prácticas de tratamiento de la bronquiolitis infantil mediante fisioterapia y su eficacia. Se buscarán los beneficios en la aplicación de las técnicas revisadas a través de una revisión de la literatura científica realizando un estudio sobre la utilidad y la eficacia de la fisioterapia en manejo de la bronquiolitis aguda en pacientes menores a 48 meses para evaluar su relevancia.

Se plantea la siguiente hipótesis, "la fisioterapia respiratoria puede ser beneficiosa en el tratamiento de la bronquiolitis aguda del lactante".

3. Metodología

3.1. Estrategia de búsqueda:

La elaboración de la pregunta de investigación se realizó con el método PICO, cuya metodología da respuesta a las investigaciones en el ámbito clínico. El método PICO (25) se basa en una formulación que permite plantear cuestiones estructuradas. Generalmente, son concretas y se realizan pensando en alguna población o situación específica. En el caso de este

trabajo:

P (*Patient or Population or Problem*): bronquiolitis aguda del recién nacido 0 y 48 meses.

I (*Intervention, prognostic factor, exposure*): Interés de la fisioterapia respiratoria.

C (*Comparison*): sin fisioterapia respiratoria o con otro tipo de tratamiento.

O (*Outcomes*): utilidad y la eficacia de la fisioterapia en manejo de la bronquiolitis aguda.

La pregunta que encontramos con este método fue: “¿La fisioterapia respiratoria tiene o no un interés en el manejo y el tratamiento de la bronquiolitis aguda del lactante?”

Para realizar una revisión bibliográfica de la literatura se siguieron las normas del método PRISMA. (26) La guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) ayuda a reducir el sesgo que puede producirse al realizar esta revisión bibliográfica. (Anexo 4) La calidad de las publicaciones y de la revisión sistemática se analiza a partir de una lista de 27 ítems recomendados. Estos diferentes ítems nos permiten identificar los estudios más relevantes y determinar si los resultados pueden incluirse o no en la búsqueda. Los 27 ítems se dividen en siete dominios que corresponden a las diferentes secciones del artículo, el título, el resumen, la introducción, los métodos, los resultados, la discusión y la financiación. (26)

Esta revisión abarcó los artículos publicados entre enero de 2018 y enero de 2023, La búsqueda y el análisis fueron realizados por los autores. Se realizaron búsquedas en varias bases de datos bibliográficas, a través de PubMed (Figura 2) y Cochrane Library (Figura 3). Cada ecuación de búsqueda se realizó utilizando términos en inglés tesoro *Medical Subject Headings* (MeSH) El algoritmo de búsqueda inicial se desarrolló para las bases de datos a partir de palabras clave: "bronchiolitis", "physiotherapist" y "randomized controlled trial". Estas palabras clave se utilizaron para establecer las ecuaciones de búsqueda de cada base de datos. La búsqueda establecida nos ha permitido seleccionar artículos que pudieran responder a la pregunta generada por el método PICO.

3.2. Criterios de elegibilidad

Los artículos fueron seleccionados según los criterios de la siguiente tabla (tabla 2) y si tienen una nota superior o igual a 5 con la escala Pedro. Además, se decidió ampliar la búsqueda de artículos a 2017, ya que no se encontraron suficientes artículos sobre varias de las técnicas a partir de 2018. Un factor a tener en cuenta fue que, debido a la pandemia por COVID-19 vivida en 2020, la investigación se detuvo y se retrasaron las publicaciones relacionadas con el tema.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos publicados desde enero de 2017	Artículos sin acceso
Pacientes entre 0 y 48 meses	Bronquiolitis no aguda
Artículos de investigación publicados en revistas indexadas Q1 o Q2	Tratamiento fisioterapéutico asociado a otro (por ej. Farmacéutico)
Solo texto completo	Niños con comorbilidades asociadas
Ensayos controlados aleatorizados (RCT)	PEDro inferior a 5/10

Tabla 2: Criterios de elegibilidad

Fuente: elaboración propia

3.3. Calidad del estudio

La calidad del estudio se evaluó con la Escala PEDro (Anexo 4). La escala PEDro es una escala de calificación para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Una puntuación total PEDro se logra mediante la adición de las clasificaciones de criterios 2 a 11 para una puntuación total combinada entre 0 a 10. Las puntuaciones más altas indican mayor calidad metodológica. Por ejemplo, hay autores que han sugerido que las puntuaciones de: 4 se consideran 'pobres', 4 a 5 se consideran 'justas', 6 a 8 se consideran 'buenas' y 9 a 10 se consideran 'excelentes'.

Hemos representado los resultados de nuestra investigación en Pubmed (figura 2) y Cochrane (figura 3) a través diagramas de fluido.

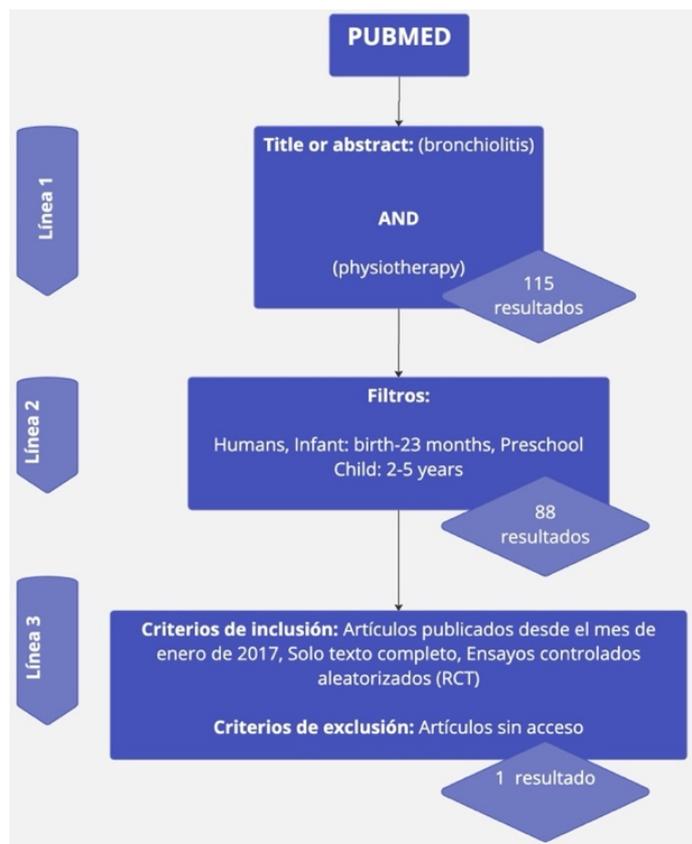


Figura 2: Proceso de investigación en Pubmed y resultados obtenidos. Línea 1: Palabras claves. Línea 2: Filtros utilizados. Línea 3: Criterios de inclusión y exclusión
Fuente: elaboración propia

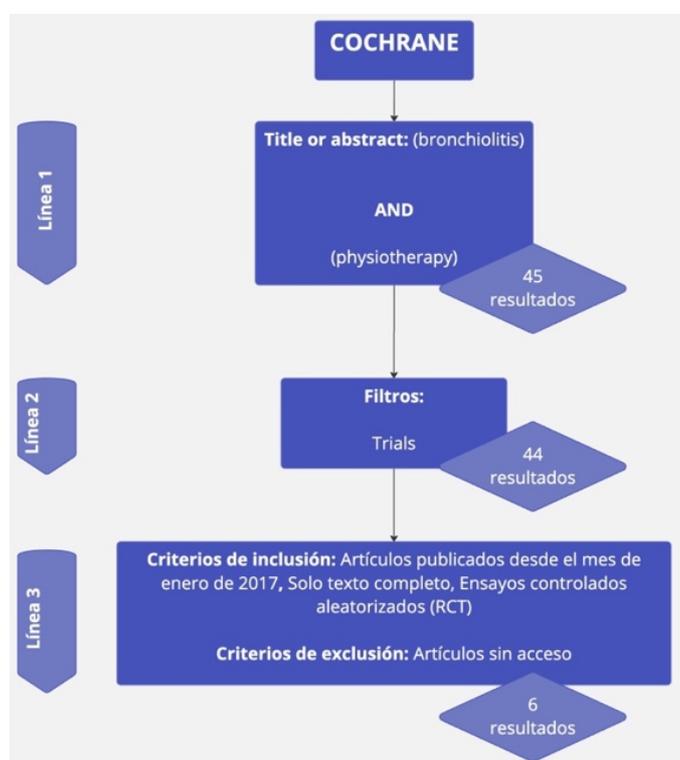


Figura 3: Proceso de investigación en Cochrane y resultados obtenidos. Línea 1: Palabras claves. Línea 2: Filtros utilizados. Línea 3: Criterios de inclusión y exclusión
Fuente: elaboración propia

Tras seleccionar los artículos se les aplicó la puntuación en base a la escala PEDro. (Tabla 3) La búsqueda de artículos sobre Pubmed y Cochrane arrojó 7 artículos para analizar que corresponden a los criterios de exclusión e inclusión. Además, se excluyó el artículo 7, ya que obtiene una puntuación inferior a 5/10 en la escala de PEDro. Por lo tanto, este trabajo analizará 6 artículos.

Artículos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1. Conesa-Segura E et al. (22)	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
2. Van Ginderdeuren F et al. (21)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
3. González-Bellido V et al. (23)	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
4. Sebban, S. et al. (19)	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6/10
5. Marforio SA et al. (20)	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6/10
6. Pinto FR et al. (24)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
7. Andersson-Marforio S et al. (13)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2/10

Tabla 3: Valoración de los artículos según la escala PEDro
Fuente: elaboración propia

4. Resultados

Una vez aplicado el método de búsqueda y análisis de bibliografía científica, 6 ensayos controlados aleatorizados fueron seleccionados, donde se estudiaban diferentes tratamientos para la bronquiolitis aguda infantil.

Esta revisión suma una muestra poblacional de 501 pacientes. Sobre los 6 artículos, 4 artículos (los de Conesa-Segura E *et al.* 2019, Van Ginderdeuren F. *et al.* 2017, Marforio SA *et al.* 2023 y de Pinto FR. *et al.* 2021) eran infantes menores de 24 meses y 2 artículos (los de González-Bellido V *et al.* 2020 y de Sebban, S. *et al.* 2021) eran menores de 12 meses. Todos los pacientes padecían bronquiolitis aguda y estaban en un estadio leve o moderado de la enfermedad. Los resultados se han mostrado en base a diferentes escalas de severidad y otros parámetros. Tres artículos, (Sebban, S. *et al.* 2021, Van Ginderdeuren F. *et al.* 2017 y González-Bellido V *et al.* 2020) han mostrado los resultados utilizando la escala de severidad de Wang (Anexo 6), un artículo (Conesa-Segura E *et al.* 2019) con la escala de severidad de ABSS (Anexo 7), un artículo (Pinto FR. *et al.* 2021) con la escala de estadio KRS. (Anexo 8) Por último, un artículo (Marforio SA *et al.* 2023) midió los resultados primarios con el tiempo que toma el paciente para mejorar. Además, se usaron otros métodos de medida para estudiar los resultados como la saturación en oxígeno, la frecuencia cardiaca (FC), la frecuencia respiratoria (FR), la presencia de eventos adversos, estado del esputo, las sibilancias y las crepitaciones. Cada estudio usó medidas de resultados diferentes. En los 6 artículos se encontraron en total 6 técnicas manuales y 2 técnicas instrumentales.

Después presentar los resultados de la búsqueda de acuerdo con los diferentes tratamientos de fisioterapia respiratoria (Anexo 9), nos interesa definir las diferentes técnicas que hemos encontrado en cada artículo y sus variables asociadas para responder a los objetivos del estudio.

4.1. Técnicas aisladas

Las técnicas de expiraciones lentas son técnicas que reagrupan la expiración lenta prolongada (ELPr) y el drenaje autógeno asistido (DAA).

Se encontraron como técnicas aisladas, las técnicas de expiraciones lentas (ELPr y DAA), la aceleración del flujo respiratorio (AFE), la técnica de cambio de posición y de actividad física. Todos los artículos se compararon con un grupo control a la excepción de González-Bellido V. *et al.* que comparó las *airway clearance techniques* (ACT) y el high-frequency chest wall compression (HFCWC).

La técnica de ELPr consiste según Conesa-Segura E. *et al.* (22) en colocar la región hipotenar de una mano bajo la escotadura esternal del tórax del recién nacidos y la región hipotenar de la otra mano bajo el ombligo del abdomen del lactante. Aplica una suave presión con ambas manos al final de la fase espiratoria para llevar al paciente al volumen de reserva espiratorio. El ELPr está estudiado en tres artículos.

Tres artículos, (22, 23,24) estudian el ELPr. Un artículo lo compara con solamente un grupo control (22) y el otro lo compara a una técnica instrumental (23). En cuanto a la edad, dos artículos escogieron pacientes menores de 24 meses. (22), y el otro menos de 12 meses (23). El artículo de Pinto FR *et al.* (24) habla de esa técnica, pero combinada con dos técnicas más. Por lo que se estudiará más adelante. El artículo que compara la técnica a un grupo control muestra una disminución importante sobre la escala de severidad ABSS (Anexo 7) del grupo de intervención (ELPr) en comparación al grupo control en los 10 min después de la intervención, 2 horas después de la intervención y justo antes del alta. (22). Las diferencias entre grupos 10 minutos después de la intervención fueron significativas con un tamaño de efecto moderado ($p=0,01$) que representa una reducción del 46% en el grupo experimental. (22) Después de 2 horas diferencias entre los grupos también fueron notables ($p<0,001$), siendo la reducción un 57% menor en el grupo experimental que en el grupo control. (22) Las diferencias entre grupos fueron significativas ($p=0,002$), lo que representa una reducción del 19% mayor en el grupo experimental. (22) La saturación de O_2 fue similar en ambos grupos y no se detectaron cambios durante el seguimiento. (22) Sin embargo, se observa que la frecuencia respiratoria, el esfuerzo respiratorio y las sibilancias disminuyan en comparación al grupo control que aumenta. (22)

Para el trabajo de González-Bellido V *et al.* 2020, quienes compararon esa técnica con la técnica HFCWC hay que tener en cuenta que la ELPr esta combinada con la técnica de

provoked cough (PC) y esa técnica combinada se llama ACT. Las variables de interés mostraron una disminución del score de la escala de Wang (Anexo 6) y del espesor del esputo para las dos técnicas, pero esta más pronunciada en el grupo con la intervención del ACT que en el con HFCWC ($p < 0,001$). (23) Al contrario, las dos técnicas no tienen ningún resultado significativo sobre la saturación en oxígeno. Además, ningún efecto adverso debido a las dos técnicas fue encontrado durante el ensayo clínico (23).

El drenaje autógeno asistido (DAA) consiste según Van Ginderdeuren *et al.* (21) en modular manualmente el nivel de respiración funcional dentro de la capacidad vital, obteniendo este flujo de aire óptimo en las vías respiratorias, donde se han identificado las secreciones. El DAA se realiza de forma suave y progresiva, utilizando el patrón respiratorio del paciente y estabilizando la pared abdominal del niño para evitar movimientos paradójicos. (21) Se realiza un aumento suave de la presión manual sobre el tórax durante cada inspiración para guiar la respiración del paciente hacia el nivel de volumen pulmonar deseado. (21) Al restringir manualmente el nivel inspiratorio, se estimula al paciente para que exhale ligeramente más que en el ciclo respiratorio anterior. Durante la espiración, se sigue suavemente el movimiento respiratorio del paciente. No se realiza ninguna compresión torácica ni se ejerce una fuerza excesiva, lo que podría provocar una respuesta de resistencia por parte del paciente. El *feedback* juega un papel clave, oyendo el movimiento de las secreciones y evitando al mismo tiempo cualquier compresión temprana o anormal de las vías respiratorias. (21)

El DAA se encontró en un único artículo donde se comparaba con la ventilación percusiva intrapulmonar (VPI) y un tercer grupo control de balanceo. En este estudio publicado por Van Ginderdeuren F *et al.* (21) tomaron una muestra poblacional de 103 infantes menores de 24 meses, de los cuales 34 fueron parte del grupo de DAA, otros 33 parte del grupo de VPI y los 36 restantes parte del grupo control. El grupo con DAA con, como en el de la VPI, realizó una sesión de 20 minutos al día con fisioterapeuta siempre 2 horas después de la última inhalación. (21) Si mientras la realización de la técnica no ocurría una tos espontánea se provocaba la tos cada 5 minutos (Anexo 9).

Para medir los resultados los investigadores usaban la escala de severidad de Wang, la saturación en oxígeno, la FC, el tiempo de hospitalización, las sibilancias y las retracciones. Los variables de interés muestran tanto el DAA, como la ventilación percusiva intrapulmonar (VPI) una mejoría significativa en la severidad de la enfermedad (Wang) (21). Justo después del tratamiento y una hora después del tratamiento la severidad en el grupo del DAA tenía un valor $p = \leq 0,05$; mientras que la VPI tenía $p = \leq 0,01$. Se observó también, que justo después de la realización de los tratamientos los pacientes del grupo de la VPI mostraban una menor severidad que los del DAA. Además, se obtuvo que el tratamiento mediante el DAA y la VPI eran efectivos para reducir la estancia hospitalaria en comparación al grupo control (21). Del lado de los signos que presenta el niño, se vio que las sibilancias disminuían significativamente menos en el grupo

de la DAA comparada con el grupo de VPI justo después del tratamiento y a la hora (21). También se vio que ambas terapias eran significativamente más efectivas que el grupo control justo después de realizar el tratamiento. Para la dificultad respiratoria y la capacidad de alimentación no se encontrará resultados significativos.

Solamente el artículo de Sebban S. *et al.* (19) hablaba de la AFE. En este estudio, se comparó la AFE con un grupo control. Este estudio publicado tomó una muestra poblacional de 82 infantes menores de 12 meses, de los cuales 41 fueron parte del grupo de AFE y los 41 restantes parte del grupo control. (19) El grupo con AFE realizó una sesión de fisioterapia con AFE mientras que en el grupo control los niños no tuvieron ningún tratamiento. (19) A nivel de los resultados los investigadores usaron la escala de severidad de Wang en dos momentos diferentes. Los evaluadores ciegos diferentes midieron en el momento de la inclusión (T0) y 30 minutos después de la inclusión (T1). Además, midieron la tolerancia del recién nacido a la técnica de AFE que son el malestar, vómitos, dolor y cambios de comportamiento tras a la intervención. (19) Las variables de interés muestran que tras la primera sesión de AFE, 29 lactantes del grupo A respondieron positivamente al tratamiento, medida por un cambio en la clasificación de la gravedad de su estado, en comparación con cuatro lactantes del grupo de control ($p < 0,001$). (19) Se observó un cambio significativo en los resultados de la puntuación de gravedad clínica de Wang en T0 y T1 entre los dos grupos: para el grupo A, de 4,83 a 2,83 y para el grupo B, de 4,83 a 4,61. La disminución media de la puntuación fue de 2, en el grupo A en comparación con 0,22 en el grupo B ($p < 0,001$) por lo que el tratamiento fue más eficaz en el grupo A en comparación con el grupo B. (19) A nivel de los resultados secundarios, se observó para la frecuencia respiratoria, una puntuación de 2 a 29 lactantes antes de la intervención y a ninguno después de la intervención. Para las sibilancias, se asignó una puntuación de 2 a 22 niños antes de la sesión y a 8 niños después de la sesión. No se encontraron resultados significativos para los efectos adversos causados debido a la técnica. (19)

Por último, la técnica de cambio de posición y de actividad física consiste según Sonja Anderson Maforio *et al.* (20) en sentarse en una pelota grande, apoyando firmemente al niño en diferentes posiciones corporales, mientras rebota, para influir en el patrón respiratorio del niño. Al mismo tiempo, se estimula el movimiento activo en función de la capacidad del bebe. Lo que se busca con esta técnica es de aumentar el flujo de aire espiratorio y estimular las inspiraciones profundas.

El artículo de Sonja Anderson Maforio *et al.* (20) habla del cambio de posición y de la actividad física en comparación a un grupo control. Este estudio tomó una muestra poblacional de 94 niños menores de 24 meses, de los cuales 61 fueron parte del grupo de intervención y los 33 restantes parte del grupo control. Todos los participantes recibieron atención estándar según las necesidades de bebe (Anexo 9). La primera parte de la intervención duraba 20 minutos, usaba mal técnica de cambios de posición y fue realizada por un fisioterapeuta (Anexo 9). Tras la

primera intervención de 20 minutos, se indicaba a los padres que continuaran con los movimientos regularmente a lo largo del día. Esta intervención estaba seguida por una otra intervención que consistía cambios de la posición corporal principalmente fuera de la cama y movimientos pasivos de brazos y piernas, así como estimulación del movimiento activo de acuerdo con la capacidad del bebé. (20) Se instruyó a los padres para que continuaran los movimientos regularmente durante todo el día. El grupo control no recibió ningún tratamiento adicional aparte del cuidado estándar, y no se animó a los padres a realizar cambios adicionales de la posición corporal en su bebé. (20)

Para medir los resultados, los investigadores usaban el tiempo que toma el recién nacido tras la inclusión para mejorar. La mejoría estuvo definida por el primer evento de disminución de la puntuación respiratoria total de Wang, la parada del uso de oxígeno suplementario y/o, la parada del uso del *high flow nasal cannula* (HFNC) (Anexo 10). Los resultados secundarios estudiados fueron la saturación en oxígeno, FC, FR, el estado general, la evaluación de los padres y las complicaciones encontrado por el niño después de la intervención (20). En el grupo de intervención se notó un aumento de la saturación respiratoria y de la frecuencia cardíaca y menor saturación en oxígeno en comparación al grupo control. Sin embargo, no hubo diferencias significativas ($p=0,49-0,89$), y los tamaños de efecto fueron pequeños. El estado general notificado por los padres fue de 3 horas en el grupo de intervención (1,16-4,84) y de 6 horas en el grupo de control (2,02-9.98). Por lo que, la mejora fue casual en el grupo de intervención.

El *provoked cough* (PC) consiste según Consega-Segura E. (22) en encadenar una tos la tos aplicando una presión con el pulgar justo por encima de la horquilla externa al final de la fase inspiratoria. Tres artículos, (22) hablan del PC, pero ningún estudio se enfoca solamente en esa técnica. Es una técnica complementaria a las ELPr en los tres artículos por lo que no es posible analizar sus efectos directos.

4.2. Técnicas combinadas

Tras aplicar la metodología de búsqueda, varios artículos sobre técnicas específicas fueron encontrados, pero solamente un artículo combinó varias técnicas para tratar la bronquiolitis aguda. Este único artículo comparaba una técnica combinada con un grupo control. Este estudio publicado por Pinto FR. *et al.* (24) tomó una muestra poblacional de 45 infantes menores de 24 meses, de los cuales 28 fueron parte del grupo de intervención y los otros 17 parte del grupo control.

La técnica combinada está compuesta de tres técnicas: ELPr, *rhinopharyngeal retrograde clearance* (RCC) y PC. (24) El protocolo de las técnicas combinadas según Pinto FR. *et al.* (24) consiste en aplicar primero la ELPr, aplicando presión bimanual sobre la caja torácica y el abdomen al inicio de la fase espiratoria hasta el volumen residual durante 2 o 3 ciclos

respiratorios. Luego se realiza la CRR, estas maniobras consisten en instilar una solución salina isotónica (0,9% NaCl) a través de las fosas nasales, seguida del cierre de la boca, forzar la inspiración a través de las fosas nasales y eliminar las secreciones hacia la zona nasofaríngea (24). Se realizaron durante ciclos respiratorios consecutivos para promover la movilización de secreciones hacia las vías respiratorias proximales. Esto estimulaba los receptores mecánicos e hizo que los niños tosieran espontáneamente. Si la tos no se hacía espontáneamente los fisioterapeutas usaban la técnica de PC, que consiste en presionar suavemente la tráquea a nivel de la muesca supraesternal al final de la inspiración. Los niños del grupo de control no fueron sometidos a ningún protocolo y fueron evaluados en los mismos momentos de la evaluación (día 7 y día 15). El protocolo fue realizado por un fisioterapeuta y consistió en una sesión de 20 minutos que tenía lugar durante los días laborables en la primera semana (5 sesiones) y cada dos días durante la segunda semana (3 sesiones), con un total de ocho sesiones. En cada sesión, se realiza una auscultación pulmonar repetida y monitorización de la saturación periférica de oxígeno y de la frecuencia cardíaca.

El resultado analizado en este estudio fue el estado respiratorio, evaluado por KRS (Anexo 8) el día 7 y 15. La escala KSR se trata de una puntuación de cinco ítems que incluyeron la FR, las recesiones/retracciones torácicas, la respiración, el color de la piel y estado general (24).

A continuación, las variables de interés mostraron que, durante el periodo de estudio, hubo una tendencia hacia una mejora significativa del estado de los niños del grupo de intervención en comparación al grupo control en el día 7. La escala KRS en el día 7 la diferencia media fue de 1,3 a 0,01 ($p < 0,054$) (24). El día 15 diferencia media fue 1,6 a 0,3 ($p < 0,005$). (24) Cuando se comparó cada evaluación con las siguientes, el grupo de intervención presentó una mejora significativa en la puntuación KRS en comparación al grupo control. Hubo mejoras significativas en el día 15 en el grupo con intervención a nivel de frecuencia respiratoria y las retracciones torácicas en comparación al grupo control. (24) No se encontró ningún resultado que mostrase efectos secundarios relevantes.

5. Discusión

Las técnicas analizadas en este trabajo para el tratamiento fisioterapéutico de la bronquiolitis del niño entre 0 y 48 meses engloban: ACT, AFE, CPAP, DAA, ELPr, HFCWC, PSE, RRC, VPI, HFNC y IET. Es necesario evaluar y comprar los tratamientos de acuerdo con los criterios estudiados como resultado de aplicar las técnicas en los artículos anteriormente mencionados, por lo que el análisis y discusión se realizarán en base a ellos.

5.1 Severidad de la enfermedad

La primera variable analizada en este estudio ha sido la severidad de la enfermedad de los pacientes. Nueve técnicas de fisioterapia respiratoria en total han mostrado su eficacia en la disminución de la severidad de la enfermedad: ACT, DAA, ELPr, HFCWC, PSE, PC, RRC, VPI, y IET que han sido evaluadas según tres escalas: KRS, ABSS y escala de Wang.

En primer lugar, dos estudios (Sebban S. *et al.* 2021 y de Conesa-Segura E *et al.* 2019) (19)(22) mostraron resultados extremadamente significativos ($p= \leq 0,001$) para reducir la gravedad de la bronquiolitis. (19)(22) Los dos sugirieron examinar el efecto del tratamiento de fisioterapia respiratoria con escalas de gravedad de la bronquiolitis aguda. El estudio de Conesa-Segura E *et al.* se realizó utilizando la técnica ELPr, mientras que el de Sebban, S. *et al.* 2021 (19) destacó el uso de IET. Sin embargo, a diferencia del estudio de Sebban, S. *et al.* 2021 (19), la gravedad de la enfermedad en los niños no se definió claramente antes del estudio de Conesa-Segura E *et al.* 2019. (22) Simplemente sabemos que se trata de niños hospitalizados. Además, ambos estudios no utilizaron la misma escala de gravedad. Efectivamente, el estudio de Conesa-Segura E *et al.* 2019 (22) utilizó la escala ABSS, mientras que la de Sebban, S. *et al.* 2021 (19) utilizó la escala de Wang. Por este motivo, no podemos determinar cuál es la mejor técnica entre la ELPr y la IET, pero sí es posible asegurar que su uso mejora el estado clínico del paciente, al reducir ambas la gravedad de la bronquiolitis en los niños.

En segundo lugar, el estudio de Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) comparó la eficacia de la VPI. En segundo lugar, comparó también la eficacia del DAA con la del balanceo. Mostró resultados muy significativos ($p= \leq 0,01$) con respecto a la VPI.

Por último, se encuentran los tratamientos mediante la ACT, el DAA y las técnicas de CP (combinación de PSE, RRC y PC). González-Bellido V *et al.* 2020 (23) observaron que la puntuación obtenida en la escala de Wang disminuía de manera significativa ($p= \leq 0,05$) en los pacientes que eran tratados con la ACT en comparación con la HFCWC (0.28 puntos más bajo). Por otro lado, Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) han obtenido resultados significativos ($p= \leq 0,05$) con respecto al DAA. Además, Pinto FR *et al.* han demostrado que el tratamiento de CP que agrupa el uso de PSE, RCC y PC reducía la puntuación de KRS de manera singular ($p= \leq 0,05$) al cabo del día 15. Sin embargo, los resultados no fueron significativos después del

séptimo día. Por lo que, no es significativo por tanto no se podrá incluir como terapia el tratamiento de CP.

Asimismo, se debe destacar que cada estudio aquí presentado utiliza una escala diferente para la medición de la severidad de la bronquiolitis. Esto impide la comparación de tratamientos entre estudios. Pero, a pesar de todo ello, se puede afirmar en base a los resultados obtenidos que los tratamientos que posiblemente sean más eficaces para reducir la severidad de la bronquiolitis son la ELPr y la IET, seguidas por la VPI, y en última instancia el DAA, la ACT y las técnicas de CP.

5.2. Tiempo de hospitalización

Solo un estudio encontró resultados significativos analizando el tiempo de hospitalización. Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) demostraron que el grupo que ha recibido un tratamiento fisioterapéutico (con DAA o VPI) pasó mucho menos tiempo en el hospital de manera significativa ($p \leq 0,05$) en comparación con el grupo que no ha recibido un tratamiento. Sin embargo, no hay resultados significativos si se compara el tiempo de hospitalización entre las dos técnicas DAA y VPI.

En segundo lugar, Marforio SA *et al.* 2023 (20) también estudiaron el tiempo de hospitalización en su estudio con un grupo experimental más amplio ($n=61$) que los del estudio de Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) DAA ($n= 34$) y VPI ($n= 33$) respectivamente. En su caso, no encontraron ningún resultado significativo a favor del tratamiento fisioterapéutico (hecho con HFNC y CPAP). Es necesario recordar que cuanto mayor sea la muestra de un estudio mayor será la evidencia científica. Por lo tanto, el estudio de Marforio SA *et al.* 2023 (20) parece tener una evidencia científica más fiable.

5.3. Dificultad respiratoria

Por otro lado, también se ha monitorizado la dificultad respiratoria presente en los infantes con bronquiolitis viral aguda. Los tratamientos de ELPr y de VPI mostraron efectividad para mejorar la dificultad respiratoria mediante las siguientes variables: frecuencia respiratoria, ratio inspiración/expiración, SatO₂ y la propia dificultad respiratoria (esfuerzo respiratorio).

En primer lugar, la técnica de ELPr reduciría la dificultad respiratoria según los resultados del estudio de Conesa-Segura E *et al.* 2019. (22) En efecto, los resultados del tratamiento ELPr en relación con el esfuerzo respiratorio fueron extremadamente significativos ($p \leq 0,001$) en comparación con el grupo control. Por lo tanto, la ELPr parece ser la técnica más adecuada para reducir este síntoma.

En segundo lugar, las técnicas de ELPr y de VPI se han afirmado ser eficaces para reducir las sibilancias. Realmente, Conesa-Segura E *et al.* 2019 (22) y Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) han demostrado en sus estudios respectivos resultados significativos con respecto a la disminución de las sibilancias de manera significativa ($p \leq 0,05$). Por otra parte, la técnica de ELPr reduce significativamente la relación inspiración/expiración según Conesa-Segura E *et al.* 2019. (22)

En cambio, las técnicas de ACT, HFCWC, CPAP y HFCN no han demostrado ser eficaces para reducir la dificultad respiratoria. Así, Marforio SA *et al.* 2023 (20) probablemente no han encontrado resultados significativos a favor del papel del HFCN y del CPAP en la mejora de la frecuencia respiratoria. De la misma manera, González-Bellido V *et al.* 2020 (23) no encontraron ningún resultado concluyente en cuanto a la eficacia del ACT y del HFCWC en la mejora de la saturación de oxígeno.

En resumen, la técnica de elección para reducir la dificultad respiratoria parece ser la de ELPr seguida de la de VPI.

5.4. Otros:

Se encontraron con otros variables que influyen la calidad de vida de los lactantes con BVA.

Fracaso del tratamiento

En primer lugar, el estudio de González-Bellido V *et al.* 2020 (23) mostró un fracaso del tratamiento con HFCWC en niños con bronquiolitis aguda que no fueron hospitalizados. Este estudio demostró que la técnica de compresión torácica de alta frecuencia no era más eficaz que las técnicas convencionales de desobstrucción de las vías respiratorias en niños con bronquiolitis aguda de leve a moderada. En segundo lugar, ningún otro estudio seleccionado informó de un fracaso total del tratamiento. Sin embargo, el estudio de Van Ginderdeuren F *et al.* 2017 (21) informará de una baja eficacia o de una ausencia de diferencias significativas entre los grupos de tratamiento y de control. Por lo que esto es más parecido a un fracaso del tratamiento que al éxito de este.

Por último, es importante señalar que los resultados de los estudios pueden variar en función de las poblaciones estudiadas, los métodos de tratamiento y los criterios de medición utilizados para evaluar la eficacia del tratamiento.

Además, las reacciones adversas a los tratamientos pueden variar en función del método de tratamiento utilizado y al tipo de afectación específica de cada niño. No obstante, no se notificaron ningún efecto adverso grave en los todos estudios que usamos (24)

5.6. Limitaciones del estudio.

Esta revisión tiene diversas limitaciones. Se evalúa la calidad de estos estudios siguiendo la escala Pedro, pero aun consiguiendo puntuaciones superiores a 5, para la mayoría de los estudios el tamaño de muestra es relativamente pequeño, lo que limita la extracción de conclusiones generales. (24)

Además, la falta de seguimiento a largo plazo fue una limitación importante. La mayoría de los estudios siguieron a los pacientes un periodo de tiempo tras la intervención relativamente corto, lo que dificultaba la evaluación de la eficacia a largo plazo de los tratamientos. Sin embargo, el seguimiento a largo plazo es importante para ver los efectos a largo plazo de la fisioterapia que sean buenos o adversos. (21,22,27) Para futuros estudios, sería recomendable que los evaluadores continuasen el seguimiento del paciente durante al menos 1 mes porque la duración habitual de los síntomas es de 12 días (aunque un 9% puede seguir presentándolos a los 28 días).

En segundo lugar, para los estudios Conesa-Segura E *et al.* 2019 (22) y Marforio SA *et al.* 2023 (20), los criterios de inclusión y de exclusión del estudio eran estrictos, lo que puede haber excluido a algunos pacientes con casos graves de bronquiolitis en comparación a los otros artículos que no excluyeron estos tipos de pacientes o utilizaron criterios de inclusión restrictivos. Así, estos criterios pueden sesgar los resultados.

Además, existe una dificultad para evaluar la eficacia de las diferentes técnicas de fisioterapia debido a la falta de criterios de evaluación en todos los estudios (24). Por un lado, los estudios Van Ginderdeuren F *et al.* 2017, Sebban, S. *et al.* 2021 y González-Bellido V *et al.* 2020, se centraban en los efectos a corto plazo de la fisioterapia sobre la respiración en lactantes con bronquiolitis aguda como. Podrían haberse incluido otras medidas de resultados, como la calidad de vida, la duración de la estancia hospitalaria o los efectos a largo plazo. Por otro lado, los estudios de Conesa-Segura E *et al.* 2019 y Marforio SA *et al.* 2023 las medidas de resultado utilizadas en estos eran limitadas y no incluían medidas de resultado a largo plazo. También, utilizaron puntuaciones clínicas subjetivas para evaluar los resultados, que pueden estar sujetas a errores de medición y sesgos.

Finalmente, se necesitarán estudios con protocolo de tratamiento más estandarizado, ya que se ve una gran variabilidad en los protocolos de tratamiento utilizados en los distintos estudios, lo que dificulta la comparación de los resultados entre ellos. Por ejemplo, el estudio de Sebban S. *et al.* 2021 (19) especificaba claramente las técnicas de fisioterapia utilizadas, lo que dificulta la reproducción de los resultados del estudio en comparación a los otros estudios. Además, el estudio de González-Bellido V *et al.* 2020 (23), no especificaba claramente las

técnicas de AVD utilizadas para el grupo de control, lo que podría dificultar la comparación de los resultados con los de otros estudios.

6. Conclusión

La bronquiolitis aguda es una afección respiratoria frecuente en los lactantes, caracterizada por la inflamación de las vías respiratorias pequeñas de los pulmones. Los síntomas incluyen tos seca, sibilancias y dificultad para respirar. Aunque la bronquiolitis aguda suele estar causada por un virus respiratorio, las intervenciones de fisioterapia respiratoria pueden ayudar a aliviar los síntomas y mejorar la función pulmonar. Los estudios revisados mostraron resultados variables en cuanto a la efectividad de las intervenciones de fisioterapia respiratoria para la bronquiolitis aguda en lactantes. Algunos estudios mostraron efectos significativos sobre la función pulmonar, la duración de la estancia hospitalaria y la gravedad de los síntomas al aplicar las técnicas: ELPr, VPI y de IET. Las intervenciones más eficaces parecen ser las más intensivas y las que se dirigen directamente a la patología subyacente de la bronquiolitis aguda del lactante.

No obstante, es importante señalar que la mayoría de los artículos revisados eran ensayos clínicos aleatorizados, lo que se considera un método de investigación sólido y fiable. Sin embargo, también es importante tener en cuenta las limitaciones de cada estudio como: el tamaño de la muestra, la variabilidad de los participantes, la diversidad de protocolos de tratamiento y la diferencia en la gravedad de la enfermedad. Además, la mayoría de los artículos destacaron la importancia de la colaboración multidisciplinar y el tratamiento individualizado para el tratamiento de la bronquiolitis aguda en lactantes y niños pequeños. Además, las técnicas de fisioterapia respiratoria pueden utilizarse para complementar los tratamientos médicos estándares como: la oxigenoterapia, los broncodilatadores y los antivirales. No obstante, para estar seguros de la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en niños deben realizarse más estudios. Estos estudios deberían estar bien diseñados, ser aleatorizados, controlados con doble ciego para minimizar el sesgo y proporcionar resultados fiables. Los resultados deberán contemplar: las técnicas que hay que evaluar y el tiempo de seguimiento deberá ser superior a 28 días. Por otro lado, podrían realizarse investigaciones para determinar qué subgrupos de pacientes pueden beneficiarse más de la fisioterapia, como los niños con síntomas más graves o los que no responden bien a los tratamientos médicos convencionales. Por último, se podrían realizar estudios comparativos para cotejar distintas técnicas de fisioterapia y determinar cuáles son más eficaces para tratar la bronquiolitis aguda en niños.

En conclusión, la fisioterapia puede ser una opción de tratamiento para niños con bronquiolitis aguda, pero es importante considerar los resultados dispares de los estudios que existen a fecha de hoy. Es necesario seguir investigando para determinar de forma concluyente

la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en niños e identificar los grupos de pacientes que más podrían beneficiarse de ella.

7. Bibliografía:

1. García García ML KMJCCA. Bronquiolitis aguda viral. *Protoc diagn ter pediatri*. 2017;85–102.
2. American Academy of Pediatrics (AAP). Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. Diagnosis and management of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2006;1774–93.
3. Ramos-Fernández JM, Pedrero-Segura E, Gutiérrez-Bedmar M, Delgado-Martín B, Cerdón-Martínez AM, Moreno-Pérez D, et al. Epidemiología de los ingresos por bronquiolitis en el sur de Europa: análisis de las epidemias 2010-2015. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2017 Nov;87(5):260–8.
4. Zorc JJ; HC. Bronchiolitis : Recent evidence on Diagnosis and Management. *Journal Pediatrics*. 2010 Jan;342–9.
5. Sanz JP. Bronquitis y bronquiolitis. *Pediatr Integral*. 2016;28–37.
6. Garibaldi BT IPD f S. Bronchiolitis. *Inmunol Allergy Clin N Am*. 2012;32:601–19.
7. Barrios VIRAGJF de CGPMZara. Bronquiolitis.
8. Shi T, McAllister DA, O'Brien KL, Simoes EAF, Madhi SA, Gessner BD, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: a systematic review and modelling study. *The Lancet*. 2017 Sep;390(10098):946–58.
9. Branchereau E, Branger B, Launay E, Verstraete M, Vrignaud B, Levieux K, et al. État des lieux des pratiques médicales en médecine générale en matière de bronchiolite et déterminants de prises en charge thérapeutiques discordantes par rapport aux recommandations de l'HAS. *Archives de Pédiatrie*. 2013 Dec;20(12):1369–75.
10. Piedimonte G, Perez MK. Respiratory Syncytial Virus Infection and Bronchiolitis. *Pediatr Rev*. 2014 Dec;35(12):519–30.
11. Gilman MSA, Liu C, Fung A, Behera I, Jordan P, Rigaux P, et al. Structure of the Respiratory Syncytial Virus Polymerase Complex. *Cell*. 2019 Sep;179(1):193-204.e14.
12. Hartmann JF; SDS. *Prévention de la transmission des microorganismes en réanimation : particularités en réanimation pédiatrique et néonatale*. Elsevier. 2002;
13. Andersson-Marforio S, Lundkvist Josenby A, Hansen C, Ekvall Hansson E. Physiotherapy interventions encouraging frequent changes of the body position and physical activity for infants hospitalised with bronchiolitis: an internal feasibility study of a randomised control trial. *Pilot Feasibility Stud*. 2022 Dec 30;8(1):76.
14. Fernandes RM, Bialy LM, Vandermeer B, Tjosvold L, Plint AC, Patel H, et al. Glucocorticoids for acute viral bronchiolitis in infants and young children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013 Jun 4;
15. Ricci V, Delgado Nunes V, Murphy MS, Cunningham S. Bronchiolitis in children: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2015 Jun 2;350(jun02 14):h2305–h2305.
16. Sauvaget E, DM, BV, RK, BE, & DJC. Nebulized hypertonic saline and acute viral bronchiolitis in infants: current aspects. *Arch Pediatr*. 2012;19(6):635–41.
17. Postiaux G, Maffei P, Villiot-Danger JC, Dubus JC. La kinésithérapie respiratoire dans la bronchiolite virale aiguë du nourrisson. Arguments pour/contre. *Rev Mal Respir*. 2018 Apr;35(4):403–15.

18. Roqué i Figuls M, Giné-Garriga M, Granados Rugeles C, Perrotta C, Vilaró J. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 Feb 1;2017(7).
19. Sebban S, Evenou D, Jung C, Fausser C, Durand S, Bibal M, et al. Bronchial Clearance Physiotherapy in Pediatrics. A Controlled, Randomized, Multicenter Study of the Short-Term Effects on Respiration during Outpatient Care for Infants with Acute Bronchiolitis. *Journal of Child Science*. 2021 Jan 26;11(01):e1–e1.
20. Andersson Marforio S, Hansen C, Ekvall Hansson E, Lundkvist Josenby A. Frequent body position changes and physical activity as effective as standard care for infants hospitalised with acute respiratory infections - a randomised controlled trial. *Multidiscip Respir Med*. 2023 Jan 17;18.
21. Van Ginderdeuren F, Vandenplas Y, Deneyer M, Vanlaethem S, Buyl R, Kerckhofs E. Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*. 2017 Feb;52(2):225–31.
22. Conesa-Segura E, Reyes-Dominguez SB, Ríos-Díaz J, Ruiz-Pacheco MÁ, Palazón-Carpe C, Sánchez-Solís M. Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019 Mar 16;33(3):504–15.
23. González-Bellido V, Velaz-Baza V, Blanco-Moncada E, del Carmen Jimeno Esteo M, Cuenca-Zaldívar JN, Colombo-Marro A, et al. Immediate Effects and Safety of High-Frequency Chest Wall Compression Compared to Airway Clearance Techniques in Non-Hospitalized Infants With Acute Viral Bronchiolitis. *Respir Care*. 2021 Mar;66(3):425–33.
24. Pinto FR, Alexandrino AS, Correia-Costa L, Azevedo I. Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2021 Dec 31;41(02):99–108.
25. Bettany-Saltikov J. Learning how to undertake a systematic review: Part 1. . *Nursing Standard (through 2013)*. 2010;24(51):47–55.
26. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009 Oct;62(10):e1–34.
27. Sordón O KJPYEG. *Bronquiolitis Respiratorio*. 2007;5(6):332–42.

8. Anexos

Anexo 1: Tabla de puntuación de Wood-Downes modificado. (27)

Puntos	Sibilancias	Tiraje	FR	FC	Ventilación	Cianosis
0	No	No	< 30	< 120	Buena. Simétrica	No
1	Final espiración	Subcostal. Intercostal	31-45	> 120	Regular. Simétrica	Si
2	Toda espiración	+ Supraclavicular + Aleteo nasal	46-60		Muy disminuida	
3	+ Inspiración	+ Todo la anterior + Suprasternal			Tórax silente	

Puntuación: leve: 1-3; moderada: 4-7; grave: 8-14. Frecuencia cardiaca; FR: frecuencia respiratoria.

Fuente: Sordón O KJPYEG. Bronquiolitis Respiratorio. 2007 ;5(6) :332-42.

Anexo 2: Tabla de puntuación estándar de gravedad de la bronquiolitis.

Elementos	Puntuación 1	Puntuación 2	Puntuación 3
Frecuencia respiratoria	≤60	61-69	≥70
	≤50	51-59	≥60
	≤40	41-44	≥45
Cianosis	Normal	Periférica	Central
SPO ₂	94-100%	90-93%	≤89%
Sensorium	Irritable leve pero fácil de consolar	Difícil de consolar	Letargo/somnolencia
Llamarada/retracción nasal (SC, IC, SCS) Max:4	1	2	3 o 4
Alimentación	Normal	≥50%	<50%
Entrada de aire/sibilancia	Normal, dispersos rhonchi/ crepitación al final de la espiración	Fair, rhonchi/rales tanto en inspiración como en espiración	Pobre, gruñido, roncós y crepitación

Cianosis: La cianosis es la coloración azulada de la piel debida a una oxigenación insuficiente de la sangre. **SPO₂:** SpO₂ significa Saturación de Oxígeno Periférico, los adultos sanos generalmente tendrán una saturación de oxígeno del 95 % al 99 %, mientras que las lecturas del oxímetro de pulso por debajo del 89 % suelen ser motivo de preocupación.

Sensorium: el área del cerebro considerada responsable de recibir e integrar sensaciones del mundo exterior.

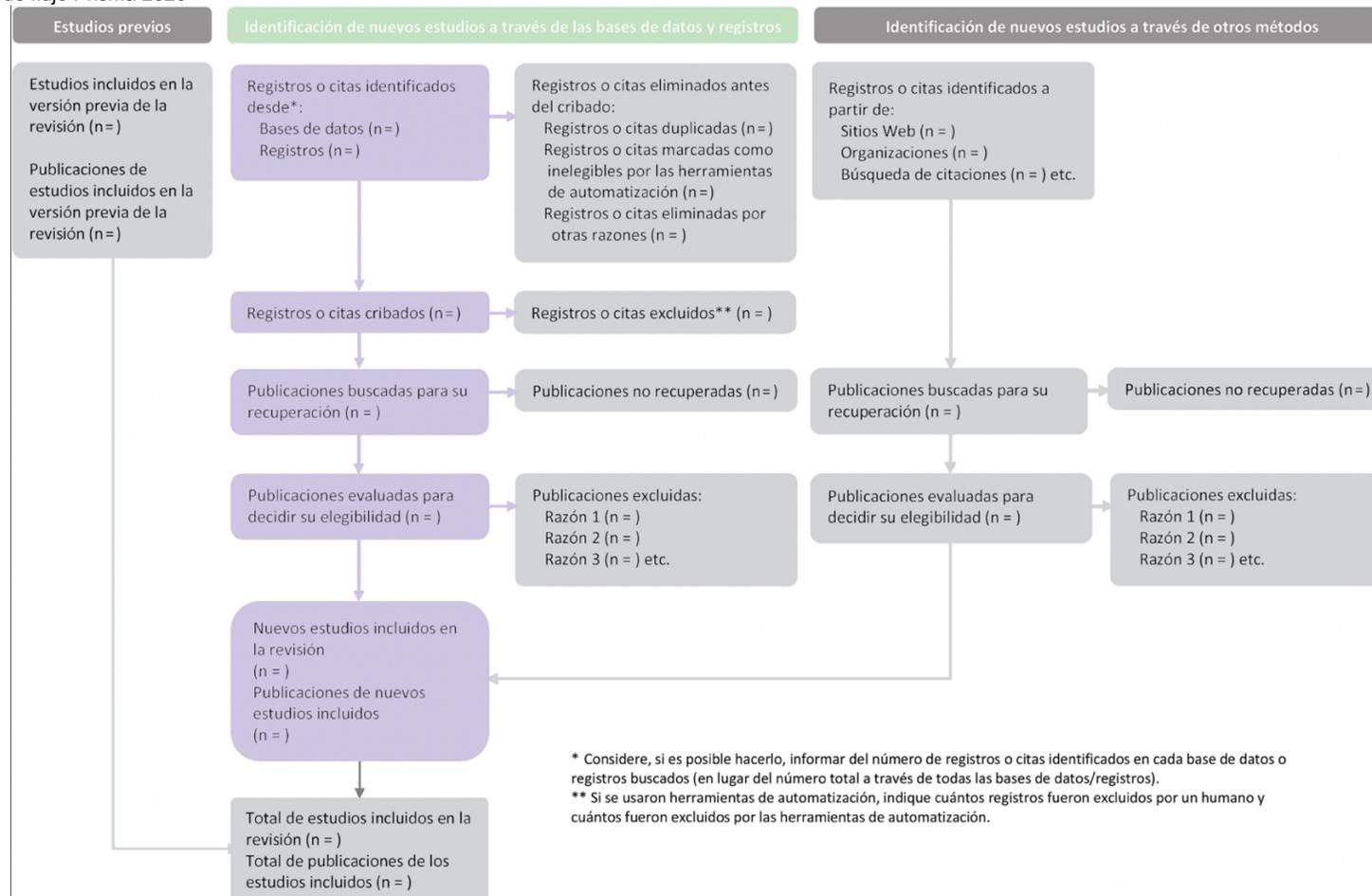
Fuente: Piedimonte G, Perez MK. Respiratory Syncytial Virus Infection and Bronchiolitis. *Pediatr Rev.* diciembre de 2014;35(12):519-30.

Anexo 3: Tabla de los diferentes virus que provocan bronquiolitis y su dispersión.

Otros virus responsables de la bronquiolitis aguda en lactantes	Frecuencia aproximada	Referencia
<i>metapneumovirus</i>	5 a 25%	Solís-Rodríguez, M., Alpuche-Solís, Á. G., & Tirado-Mendoza, R. G. (2020). Metapneumovirus humano: epidemiología y posibles tratamientos profilácticos. <i>Revista de la Facultad de Medicina (México)</i> , 63(3), 7-18.
<i>myxovirus Para-Influenzae</i>	12-15%	Barton, L. L., Friedman, N. R., Newland, J. G., & Romero, J. R. (2008). Myxoviruses. <i>The Neurological Manifestations of Pediatric Infectious Diseases and Immunodeficiency Syndromes</i> , 41-68.
<i>adenovirus</i>	10%	Moreno Puerto, L., Acosta Navas, B., & Aracil Santos, F. J. (2019). La versatilidad del adenovirus humano en el paciente inmunocompetente. <i>Pediatría Atención Primaria</i> , 21(83), 265-269.
<i>coronavirus</i>	10%	Barrezueta, L. B., Zamorano, M. G., López-Casillas, P., Brezmes-Raposo, M., Fernández, I. S., & Vázquez, M. D. L. A. P. (2021). Influencia de la pandemia COVID-19 sobre la epidemiología de la bronquiolitis aguda. <i>Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica</i> .
<i>bocavirus</i>	1 a 10%	Pérez Delgado, J. C. (2020). Factores de riesgo asociados a gravedad en pacientes con bronquiolitis aguda hospitalizados en el servicio de Pediatría en el hospital Vitarte en el periodo del año 2018–2019.
<i>rhinovirus</i>	4%	Biagi, C., Rocca, A., Poletti, G., Fabi, M., & Lanari, M. (2020). Rhinovirus infection in children with acute bronchiolitis and its impact on recurrent wheezing and asthma development. <i>Microorganisms</i> , 8(10), 1620.
<i>micoplasma</i>	3%	Rodríguez Preval, N. M., Mondeja Rodríguez, B. A., Dotres Martínez, C. P., Sardiñas Morales, R., Vega Mendoza, D., Fernández Molina, C., ... & Marrero Martínez, O. (2022). Evidencias de infecciones por <i>Mycoplasma pneumoniae</i> en Cuba. <i>Anales de la Academia de Ciencias de Cuba</i> , 12(3).
<i>myxovirus influenzae</i>	2-3%	Azambuja, H. C. S. (2021). Vacina contra Influenza: impacto da morbimortalidade e fatores relacionados à adesão em idosos.

Fuente: elaboración propia

Anexo 4: Diagrama de flujo Prisma 2020



Fuente : Revista Española de Cardiología [Internet]. (España): Revista Española de Cardiología ; 2021. [Tabla], Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas; [citada el 24 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748#image>

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: del Barrio, S. J., Gracia, E. B., García, C. H., de Miguel, E. E., Moreno, J. T., Marco, S. R., & Laita, L. C. (2018). Tratamiento conservador en pacientes con síndrome del túnel carpiano con intensidad leve o moderada. Revisión sistemática. *Neurología*, 33(9), 590-601

Anexo 6: Escala Wang

	Score			
	0	1	2	3
Respiratory rate (breaths/min)	<30	31–45	46–60	>60
Wheezing	None	Terminal expiratory or only with stethoscope	Entire expiration or audible during expiration without stethoscope	Inspiration and expiration without stethoscope
Retractions	None	Intercostal only	Tracheosternal	Severe with nasal flaring
General condition	Normal	–	–	Irritable, lethargic, poor feeding

Fuente: Van Ginderdeuren F, Vandenplas Y, Deneyer M, Vanlaethem S, Buyl R, Kerckhofs E. Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol.* 2017 Feb;52(2):225–31. (21)

Anexo 7: Escala de severidad de ABSS

Variable	Levels	Control (n = 32)				Experimental (n = 39)			
		Initial	10 minutes	2 hours	Final	Initial	10 minutes	2 hours	Final
Wheezing/ crackles	0	2 (6.3%)	4 (12.5%)	4 (12.5%)	10 (31.3%)	2 (5.1%)	11 (28.2%)	14 (35.9%)	19 (48.7%)
	1	5 (15.6%)	6 (18.8%)	7 (21.9%)	12 (37.5%)	12 (30.8%)	12 (30.8%)	12 (30.8%)	14 (35.9%)
	2	9 (28.1%)	9 (28.1%)	11 (34.4%)	7 (21.9%)	12 (30.8%)	5 (12.8%)	8 (20.5%)	4 (10.3%)
	3	5 (15.6%)	3 (9.4%)	3 (9.4%)	2 (6.3%)	4 (10.3%)	5 (12.8%)	5 (12.8%)	2 (5.1%)
	4	11 (34.4%)	10 (31.3%)	7 (21.9%)	1 (3.1%)	9 (23.1%)	6 (15.4%)	0 (0%)	0 (0%)
	P-value intra-group ^a	Ref	0.70	0.65	0.092	Ref	0.008	<0.001	0.05
P-value inter-group ^b	–	–	–	–	0.151	0.023	0.001	0.068	
Respiratory effort	0	6 (18.8%)	9 (28.1%)	10 (31.3%)	18 (56.3%)	2 (5.1%)	15 (38.5%)	17 (43.6%)	32 (82.1%)
	1	16 (50%)	15 (46.9%)	15 (46.9%)	13 (40.6%)	28 (71.8%)	17 (43.6%)	18 (46.2%)	6 (15.4%)
	2	10 (31.3%)	8 (25%)	6 (18.8%)	1 (3.1%)	8 (20.5%)	5 (12.8%)	4 (10.3%)	1 (2.6%)
	3	0 (0%)	0 (0%)	1 (3.1%)	0 (0%)	1 (2.6%)	2 (5.1%)	0 (0%)	0 (0%)
	P-value intra-group	Ref	0.082	<0.001	<0.001	Ref	0.005	0.001	<0.001
	P-value inter-group	–	–	–	–	0.78	0.36	0.15	0.020
Inspiration exhalation ratio	0	4 (12.5%)	6 (18.8%)	11 (34.4%)	25 (78.1%)	6 (15.4%)	20 (51.3%)	24 (61.5%)	37 (94.9%)
	1	21 (65.6%)	20 (62.5%)	14 (43.8%)	4 (12.5%)	25 (64.1%)	14 (35.9%)	13 (33.3%)	2 (5.1%)
	2	7 (21.9%)	6 (18.8%)	7 (21.9%)	3 (9.4%)	8 (20.5%)	5 (12.8%)	2 (5.1%)	0 (0%)
	P-value intra-group	Ref	0.77	0.066	<0.001	Ref	0.001	<0.001	0.017
	P-value inter-group	–	–	–	–	0.77	0.008	0.006	0.034
	Cardiac rates	0	18 (56.3%)	15 (46.9%)	21 (65.6%)	24 (75%)	18 (46.2%)	24 (61.5%)	31 (79.5%)
1		10 (31.3%)	14 (43.8%)	11 (34.4%)	7 (21.9%)	10 (31.3%)	15 (38.5%)	8 (20.5%)	2 (5.1%)
2		4 (12.5%)	3 (9.4%)	0 (0%)	1 (3.1%)	4 (12.5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
P-value intra-group		Ref	0.39	0.006	0.046	Ref	0.009	<0.001	0.053
P-value inter-group		–	–	–	–	0.59	0.13	0.19	0.018
Respiratory rates		0	22 (68.8%)	21 (65.6%)	23 (71.9%)	28 (87.5%)	28 (71.8%)	30 (76.9%)	32 (82.1%)
	1	5 (15.6%)	6 (18.8%)	6 (18.8%)	3 (9.4%)	9 (23.1%)	8 (20.5%)	7 (17.9%)	0 (0%)
	2	5 (15.6%)	5 (15.6%)	3 (9.4%)	1 (3.1%)	2 (5.1%)	1 (2.6%)	0 (0%)	0 (0%)
	P-value intra-group	Ref	0.91	0.51	0.11	Ref	0.57	0.001	n/a
	P-value inter-group	–	–	–	–	0.60	0.20	0.24	0.033
	Bronchiolitis severity	No	0 (0%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	3 (9.4%)	0 (0%)	6 (15.4%)	10 (25.6%)
Mild		10 (31.3%)	10 (31.3%)	16 (50%)	26 (81.3%)	19 (48.7%)	19 (48.7%)	20 (51.3%)	20 (51.3%)
Moderate		18 (56.3%)	19 (59.4%)	14 (43.8%)	2 (6.3%)	19 (48.7%)	14 (35.9%)	9 (23.1%)	2 (5.1%)
Severe		4 (12.5%)	2 (6.3%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	1 (2.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
P-value intra-group		Ref	<0.001	0.026	0.041	Ref	0.006	0.036	0.001
P-value inter-group		–	–	–	–	0.27	0.002	0.001	0.001

n/a: not applicable

Data are n (%).

The level of confidence was 95% for all tests. In this case, all patients are in category 0.

^aChi-square McNemar–Bowker's test with initial time as reference category (ref).

^bChi-square Kruskal's Gamma coefficient with control group as reference category.

Fuente: Conesa-Segura E, Reyes-Dominguez SB, Ríos-Díaz J, Ruiz-Pacheco MÁ, Palazón-Carpe C, Sánchez-Solís M. Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019 Mar 16;33(3):504–15.

Anexo 8: Escala KSR

Score	0	1	2
Respiratory rate (breaths/min)	< 40	40–60	> 60
Chest recessions	None	Moderate (costal diaphragmatic)	Severe (as in 1 plus rib and jugular retraction)
Breath sound	Vesicular	Wheeze +/- rhonchi/rales	Severe wheeze +/- rhonchi/rales
Skin color	Normal	Pallor	Cyanosis
General condition*	Not affected	Moderately affected	Severely affected

Notes: *Conditions are: (a) Not affected if activity and feeding are normal; (b) moderately affected if activity and feeding are less than normal; and (c) severely affected if the child looks ill and feeds poorly.

Fuente: Pinto FR, Alexandrino AS, Correia-Costa L, Azevedo I. Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial. Hong Kong Physiotherapy Journal. 2021 Dec 31 ;41(02):99–108.

Anexo 9 : Resumen y comparación de los tratamientos descritos anteriormente

AUTOR et al. Y AÑO	MODALIDAD	CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS	
Conesa-Segura E et al. 2019 (21)	ELPr (n= 39)	ELPr · Una vez al día · Tto de 15 min · 4 técnicas	
Van Ginderdeuren F et al. 2017 (22)	DAA (n= 34) vs VPPI (n= 33) vs Balanceo/control (n= 36)	DAA	VPI: con 4 ciclos de 5 min
		· Tto 20 min diario	
González-Bellido V et al. 2020 (23)	ACT (n=44) vs HFCWC (n=47)	En ambos grupos :	
		· Durante 10 min · 1 inhalación de NSSH de 4 ml (NaCl 3%) · Flujo de 8 l/min · ACT: sesión de 20 minutos usando la técnica de ELPr	
			· HFCWC: sesión de 15 minutos a una frecuencia de 12 Hz y a una presión de 2-4 cm H ₂ O
Sebban, S. et al. 2021 (24)	CP (n=41) vs control (n=41)	CP · IET	CONTROL /

Marforio SA et al. 2023 (25)	HFNC+ CPAP (n=61) vs control (n=33)	HFNC · Una vez al día · Tto de 20 min · Después de la sesión de 20 minutos, los padres recibieron instrucciones de continuar los movimientos regularmente a lo largo del día. · CPAP	CONTROL (igual en ambos) suplementación de oxígeno + gotas nasales y succión + inhalaciones, suplementación de líquidos + analgésicos, según la dieta
Pinto FR et al. 2021 (26)	CP (n=42) vs control (n=38)	CP · 3 técnicas: PSE, RRC (con NSSH (0,9% NaCl) y PC · Tto de 20 min · Una vez al día durante los días laborables en la 1° semana (5 sesiones) y cada dos días durante la segunda semana (3 sesiones) · Un total de 8 sesiones	CONTROL /

ACT: airway clearance techniques (es decir, espiración lenta prolongada y tos provocada); **CPAP:** continuous positive airway pressure, **DAA:** drenaje autógeno asistido, **ELPr:** espiración lenta prolongada, **IET:** increased exhalation technique, **HFCWC:** High-frequency chest wall compression, **HFNC:** high flow nasal cannula, **NSSH :** nebulización de solución salina hipertónica, **NSSN :** nebulización de solución salina normal, **PC :** provoked cough, **PSE :** prolonged slow expiration, **RRC:** rhinopharyngeal retrograde clearance **VPI:** ventilación percusiva intrapulmonar

Fuente: elaboración propia

Anexo 10 : Resumen y comparación de los resultados descritos anteriormente

AUTOR <i>et al.</i> Y AÑO	PACIENTE		OUTCOMES		RESULTADOS	
	GENERAL	SEVERIDAD	PRIMARIOS	SECUNDARIOS	PRIMARIOS	SECUNDARIOS
Conesa-Segura E <i>et al.</i> 2019 (21)	N= 71 Edad: 1-24 meses	Severidad no especificada	<ul style="list-style-type: none"> · SatO2 · Escala de severidad; ABSS (0-13p) · 	<ul style="list-style-type: none"> · Crepitaciones (0-4p) · Dificultad respiratoria (0-3p) · Sibilancias (0-4p) · Ratio inspiración y expiración (0- 2p) · FC (0-2p) · FR (0-2p) 	Escala de severidad; ABSS (0-13p): ↓ ELPr vs ↑ control (** 10min después de la intervención; *** 2h después de la intervención	<ul style="list-style-type: none"> *** Tiempo medio para alcanzar < 2p en ABSS: ↓ ELPr vs ↑ control *** Esfuerzo respiratorio: ↓ ELPr vs ↑ control * Sibilancias: ↓ ELPr vs ↑ control * Ratio inspiración/expiración: ↓ ELPr vs ↑ control
Van Ginderdeuren F. <i>et al.</i> 2017 (22)	N= 103 Edad: < 24 meses	Leve-moderado; escala de Wang (0- 12p): 3-8p	Periodo de hospitalización	<ul style="list-style-type: none"> · SatO2 · FC · Escala de severidad Wang (0-12p) 	N.S. Diferencia en el periodo de hospitalización entre DAA y VPI *Periodo de hospitalizacion: ↓DAA + ↓VPI vs ↑Balanceo	<ul style="list-style-type: none"> Sibilancias: *↓VPI vs ↑DAA Severidad, Escala Wang: *↓DAA + **↓VPI vs ↑Balanceo *↓VPI vs ↑DAA
González-Bellido V <i>et al.</i> 2020 (23)	N= 91 Edad: 2-12 meses	Leve-moderado: escala de Wang (0-12p): < 8	<ul style="list-style-type: none"> · Escala de severidad Wang (0-12p) · SatO2 (Antes del tto T0, después T10, a la hora T20) 	<ul style="list-style-type: none"> · Peso húmedo de esputo (en escalas digitales) · Presencia de eventos adversos (Antes del tto T0, después T10, a la hora T20) 	<ul style="list-style-type: none"> · Severidad, Escala Wang: * ↓↓ACT (0.28 puntos más bajo) vs ↓HFCWC · SatO2: N.S. 	<ul style="list-style-type: none"> · Peso húmedo de esputo: ** ↓↓ACT vs ↓HFCWC (diferencia de 16,8 mL) · Presencia de eventos adversos: N.S. (T20)

Sebban, S. et al. 2021 (24)	N= 82 Edad: 1-12 meses	Leve-moderado: escala de Wang (0-12p): ≥ 4 y ≤ 8	· Escala de severidad Wang (0-12p)	· Escala de severidad Wang (0-12p) evaluado en T0 y en T1 después de la aleatorización · Tolerancia del CP en el grupo A	· Severidad, Escala Wang: *** \downarrow CP vs \uparrow control	· Severidad; escala Wang evaluado en T0 y en T1 después de la aleatorización: *** \downarrow CP vs \uparrow control · Tolerancia del CP en el grupo CP: N.S.
Marforio SA et al. 2023 (25)	N= 94 Edad: 0-24 meses	Hospitalizados por bronquiolitis	· Tiempo para mejorar	· FC (Antes del tto T0, después T20) · FR (Antes del tto T0, después T20) · Complicaciones pulmonares · Cambios de SatO2 (Antes del tto T0, después T20) · Tiempo para mejorar la condición general	N.S.	N.S.
Pinto FR. et al. 2021 (26)	N= 45 Edad: < 24 meses	Leve-moderado en pacientes hospitalizados por bronquiolitis	· Escala del estadio respiratorio; KRS (0-10p) el día 15	· Escala del estadio respiratorio; KRS (0-10p) el día 7	· Severidad; escala KRS el día 15: * \downarrow CP vs \uparrow control	· Severidad; escala KRS el día 7: N.S.

ABBS: Acute Bronchiolitis Severity Scale, **ACT:** airway clearance techniques, **AVB:** Acute viral bronchiolitis, **CP:** Chest physiotherapy, **DDA:** drenaje autógeno asistido, **ELPr:** espiración lenta prolongada, **FC:** frecuencia cardíaca, **FR:** frecuencia respiratoria, **KRS:** Kristjansson Respiratory Score, **HFCWC:** High-frequency chest wall compression, **SatO2:** saturación de oxígeno, **Tto:** tratamiento, **VPPI:** ventilación percusiva intrapulmonar

*Significativo $p = \leq 0,05$; **Muy significativo $p = \leq 0,01$; ***Extremadamente significativo $p = \leq 0,001$; **N.S. =** no significativo

Fuente: elaboración propia