

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**EFFECTIVIDAD DE LA MAGNETOTERAPIA EN LA  
CONSOLIDACIÓN DE FRACTURAS: UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA Y METANÁLISIS**

AUTOR: Medrano Varea, Déborah

TUTOR: Toledo Marhuenda, José Vicente

Departamento: Patología y cirugía

COTUTOR: Segura Heras, José Vicente

Departamento: Estadística, m. e i.

Curso académico 2022-2023.

Convocatoria de junio



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4.5.1. Unión radiológica .....</b>	<b>16</b>
4.5.1.1. 6s-8s vs 12s .....	16
4.5.1.2. 12s vs 18s-24s .....	17
<b>4.5.2. Densidad ósea.....</b>	<b>18</b>
4.5.2.1. 2 semanas .....	18
4.5.2.2. 4 semanas .....	19
<b>4.5.3. Sensibilidad tabaquera anatómica.....</b>	<b>20</b>
4.5.3.1. 6s vs 9s .....	20
4.5.3.2. 6s vs 12s .....	21
<b>4.5.4. Dolor con compresión longitudinal .....</b>	<b>22</b>
4.5.4.1. 6s vs 9s .....	22
4.5.4.2. 12s vs 6s .....	23
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** Estrategia y ecuación de búsqueda ..... 53
- **Tabla 2.** Características de los ECAs ..... 54
- **Tabla 3.** Características de las intervenciones ..... 55
- **Tabla 4.** Análisis de la calidad metodológica de los estudios, según la escala de PEDro ..... 13

## ÍNDICE DE FIGURAS

- **Figura 1.** Diagrama de flujo ..... 11
- **Figura 2.** Riesgo de sesgo ..... 14
- **Figura 3.** Metanálisis y forest plot. Unión radiológica. 6s-8s vs 12s ..... 16
- **Figura 4.** Metanálisis y forest plot. Unión radiológica. 12s vs 18s-24s ..... 17
- **Figura 5.** Metanálisis y forest plot. Densidad ósea. 2 semanas ..... 18
- **Figura 6.** Metanálisis y forest plot. Densidad ósea. 4 semanas ..... 19
- **Figura 7.** Metanálisis y forest plot. Sensibilidad tabaquera anatómica. 6s vs 9s ..... 20
- **Figura 8.** Metanálisis y forest plot. Sensibilidad tabaquera anatómica. 6s vs 12s ..... 21
- **Figura 9.** Metanálisis y forest plot. Dolor con compresión longitudinal. 6s vs 9s ..... 22
- **Figura 10.** Metanálisis y forest plot. Dolor con compresión longitudinal. 6s vs 12s ..... 23

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Conocer la efectividad de la magnetoterapia en la consolidación de fracturas óseas.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos MEDLINE (PubMed) y EMBASE desde el 20 de diciembre de 2022 hasta el 28 de febrero de 2023. La estrategia de búsqueda se realizó mediante una pregunta PICOS, en ella se detallan los criterios de inclusión. Como criterios de exclusión se encuentran estudios que no midan la consolidación ósea, protocolos de estudio, no publicados a texto completo y no escritos en inglés o español. El riesgo de sesgo se evaluó mediante Cochrane y la calidad metodológica mediante PEDro.

**Resultados:** Se incluyeron 10 estudios para análisis cualitativo y 8 para análisis cuantitativo. El tamaño de muestra total fue de 741 pacientes con cualquier tipo de fractura o retraso de consolidación. Se analizó la variable consolidación ósea y densidad ósea, y se sugiere un aumento de la densidad ósea en el grupo experimental a las 4 semanas. El tiempo de uso de los PEMF osciló entre 1 y 24 horas, la duración de tratamiento entre 12 días y 12 semanas.

**Discusión:** Estudios anteriores y este metanálisis no encontraron diferencias significativas en la consolidación ósea. Los parámetros físicos y protocolos de aplicación en los estudios fueron considerados heterogéneos. Se sugiere que la magnetoterapia puede aumentar la densidad ósea. Se analizaron otras variables con resultados insignificantes.

**Palabras clave:** magnetic field therapy, magnetotherapy, fractures bone, fracture y meta-analysis.

**Registro de revisión sistemática:** TFG.GFL.JVTM.DMV.230213.

## **ABSTRACT:**

**Objective:** To determine the effectiveness of magnetotherapy in bone fracture consolidation.

**Methods:** An electronic search was conducted in the MEDLINE (PubMed) and EMBASE databases from December 20, 2022 to February 28, 2023. The search strategy was conducted using a PICOS question, which detailed the inclusion criteria. Exclusion criteria included studies that did not measure bone consolidation, study protocols, studies not published in full text, and studies not written in English or Spanish. Risk of bias was evaluated using Cochrane and methodological quality using PEDro.

**Results:** 10 studies were included for qualitative analysis and 8 for quantitative analysis. The total sample size was 741 patients with any type of fracture or consolidation delay. Bone consolidation and bone density variables were analyzed, and an increase in bone density was suggested in the experimental group at 4 weeks. The use time of PEMF ranged from 1 to 24 hours, and the treatment duration ranged from 12 days to 12 weeks.

**Discussion:** Previous studies and this meta-analysis did not find significant differences in bone consolidation. The physical parameters and application protocols in the studies were considered heterogeneous. It is suggested that magnetotherapy can increase bone density. Other variables were analyzed with insignificant results.

**Keywords:** magnetic field therapy, magnetotherapy, bone fractures, fracture, and meta-analysis.

**Systematic review registration:** TFG.GFI.JVTM.DMV.230213.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas óseas son un asunto que afecta a la salud de la población en todo el mundo. Además, tienen un impacto significativo en la economía, ya que los costos asociados con su tratamiento pueden ser muy elevados [1], sobre todo en personas con osteoporosis [2]. La incidencia de las fracturas varía según la población y los factores de riesgo asociados. En el año 2019, se estimó que el número de nuevos casos de fracturas a nivel mundial fue aproximadamente 178 millones. Los sitios anatómicos más frecuentes de estas fracturas fueron la rótula, la tibia, el peroné, el tobillo, el fémur y la mano o muñeca [3]. Las fracturas pueden tener consecuencias graves, como el absentismo laboral, la disminución de la productividad, la discapacidad, el deterioro de la calidad de vida, la pérdida de la salud y los altos costos de atención médica. Debido a estas consecuencias, las fracturas representan una carga importante para las personas, las familias, las sociedades y los sistemas de atención médica [4], en particular aquellas que se han convertido en uniones tardías o incluso en pseudoartrosis [5].

Ante esto, es fundamental contar con una estrategia de tratamiento que promueva la curación ósea, como pueden ser los campos electromagnéticos pulsados (PEMF, por sus siglas en inglés) descritos en prácticas clínicas ortopédicas para tal efecto [6]. En 1957, un grupo de investigadores liderado por Fukada y Yasuda descubrieron las propiedades piezoeléctricas del hueso. A través de sus estudios, demostraron que las áreas de compresión del hueso son electronegativas y pueden causar reabsorción ósea, mientras que las áreas bajo tensión son electropositivas y pueden producir hueso [7], por lo que relacionaron los PEMF y la formación de callo óseo [8].

Los PEMF se generan mediante el paso de una corriente alterna a través de una bobina. Estos campos magnéticos tienen una frecuencia baja y una forma de onda y amplitud específicas, lo que los caracteriza por una variación constante de la amplitud del campo magnético a lo largo del tiempo. Aunque su uso en la práctica clínica es extenso, todavía no se conocen por completo las respuestas celulares activadas por campos electromagnéticos en el tejido óseo [9]. Estos campos son no invasivos, son seguros, no tienen efectos secundarios, son convenientes y tienen mejores perspectivas de tratamiento en varias enfermedades refractarias, como la pseudoartrosis y la curación retardada de fracturas, la osteoporosis y la osteonecrosis de la cabeza femoral [10].

En los últimos años no se ha publicado ningún metanálisis que investigue los efectos de la magnetoterapia en las fracturas óseas, y los anteriormente publicados investigaban los PEMF junto con ultrasonidos, o los PEMF en consolidación retardada. Además, es probable que se hayan publicado nuevos estudios que investigan los PEMF en fracturas óseas. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de la literatura actual de los PEMF en fracturas óseas.



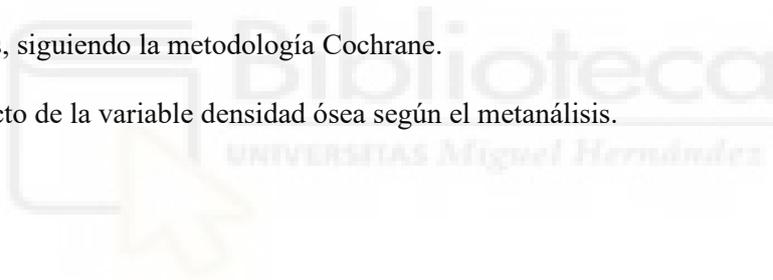
## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo principal**

Conocer, a través de la literatura científica, la efectividad de la magnetoterapia en la consolidación de fracturas óseas, analizando los estudios con resultados comparables en un metanálisis.

### **2.2. Objetivos secundarios**

- Realizar una revisión bibliográfica sistemática de los estudios publicados relacionados con el uso de la magnetoterapia en la consolidación de fracturas óseas.
- Evaluar la calidad metodológica de los estudios relacionados con la magnetoterapia en la consolidación de fracturas óseas, según la escala PEDro.
- Evaluar el riesgo de sesgo de los estudios relacionados con la magnetoterapia en la consolidación de fracturas óseas, siguiendo la metodología Cochrane.
- Evaluar el efecto de la variable densidad ósea según el metanálisis.



### 3. MÉTODOS

Este estudio se realizó siguiendo las pautas de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [11], cuya lista de verificación puede ser revisada e en el anexo 1, dentro del apartado de material suplementario. Además, el protocolo registrado de este estudio está en proceso de revisión para posteriormente estar disponible en PROSPERO, y el código de la evaluación de investigación responsable es TFG.GFI.JVTM.DMV .230213.

#### 3.1. Estrategia de búsqueda sistemática de literatura

Para identificar todas las publicaciones relevantes se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos MEDILINE (PubMed) y EMBASE, desde el 20 de diciembre de 2022 hasta el 28 de febrero de 2023. También se realizó una búsqueda manual en la sección bibliográfica, listas de referencias, de los artículos recuperados en busca de literatura relevante, así como en revisiones sistemáticas y meta análisis publicados sobre el tema.

Se utilizaron las siguientes palabras clave para formular la estrategia de búsqueda para esta revisión: *magnetic field therapy*, *mangetotherapy*, *fractures bone* y *fracture*. Tanto la estrategia como la ecuación de búsqueda pueden ser revisada en la [Tabla 1-A](#) y [Tabla 1-B](#), dentro del apartado de material suplementario.

Para plantear una estrategia en el diseño de una búsqueda bibliográfica efectiva, y poder obtener resultados relevantes, el tema fue planteado siguiendo el formato de pregunta de investigación, estructurada bajo el acrónimo PICOS (Patient-Intervention-Comparision-Outcome-Diseño de estudios).

A continuación, se detallan los cinco componentes de la pregunta PICOS:

- **Population:** Adultos mayores de 18 años con una fractura en cualquier localización.
- **Intervention:** Cualquier forma de campos electromagnéticos asociado a la curación de fracturas.
- **Comparator:** Ninguna intervención.
- **Outcomes:** Cualquier variable; o ninguna, en el caso de que no proceda.
- **Study Desing:** ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metanálisis.

Por lo tanto, este artículo revisa las evidencias relacionadas con el uso de la magnetoterapia en la consolidación de fracturas.

Para reducir la extensa búsqueda de hallazgos a un núcleo de literatura relevante, para las preguntas de investigación de este estudio, se establecieron una serie de criterios de exclusión: 1) estudios que no midan consolidación ósea; 2) estudios que sean protocolos de estudio sin resultados; 3) estudios que no fueran publicados como un artículo de revista de texto completo; 4) estudios que no fueran escritos en inglés o español. El proceso de recuperación de la información inicial y final, basado en el formato PICOS, puede ser revisado en el [Anexo 2](#) y [Anexo 3](#).

### **3.2. Proceso de selección y extracción de datos**

Dos revisores independientes (DM, CR) examinaron la bibliografía seleccionada, realizando una lectura de títulos y resúmenes para determinar su elegibilidad potencial. Los ensayos controlados aleatorios (ECA) se incluyeron como fuentes de datos primarios de investigación, mientras que también se aceptaron las revisiones sistemáticas y los metanálisis, ya que pueden proporcionar información valiosa. En caso de desacuerdo, un tercer investigador (JV) buscó el acuerdo por consenso para la inclusión o exclusión del ensayo. Se calculó el índice kappa de Cohen para evaluar el acuerdo entre evaluadores entre los dos revisores principales [12]. Todos los resultados potencialmente elegibles se importaron a EndNote X8 (Bld 10063), un software de gestión de referencias, para eliminar artículos duplicados. El revisor CR participó únicamente en el proceso de selección. Seguidamente, se realizó un análisis de texto completo de cada artículo para encontrar estudios potencialmente elegibles.

Posteriormente, se extrajeron los datos relevantes de cada estudio, incluidos el autor, el año de publicación, el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, las características de la población, tipo de intervención y su duración, metodología y parámetros tanto de la intervención como de la comparación, así como las variables, los instrumentos de valoración y sus resultados, incluida la significación estadística.

### **3.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo**

Se evaluó el riesgo de sesgo y la calidad metodológica de los ensayos incluidos mediante el uso de la herramienta de evaluación crítica Cochrane [13] y la escala de la base de datos de pruebas de fisioterapia (PEDro) [14].

La herramienta de evaluación Cochrane [13] evalúa el riesgo de sesgo en ensayos aleatorizados mediante diferentes cinco dominios distintos: generación de secuencias aleatorias; ocultación de la asignación; cegamiento de los participantes; el personal y los evaluadores de resultados; datos de resultados incompletos; notificación selectiva de datos de resultados y otras fuentes de sesgo. Se utilizaron los siguientes juicios: bajo riesgo, alto riesgo o poco claro (falta de información o incertidumbre sobre la posibilidad de sesgo).

La escala PEDro [14] consiste en una escala de 11 ítems que evalúa la calidad metodológica y la validez externa de los ensayos clínicos aleatorizados evaluando la asignación aleatoria, la ocultación de la asignación, la similitud inicial entre los grupos, el cegamiento de los participantes, el cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, abandonos, análisis estadístico por intención de tratar, comparación estadística entre grupos y medidas puntuales y datos de variabilidad. Cada ítem se puntuó con “SI” si se cumplían los criterios, con “NO” si no se cumplían los criterios o si la información proporcionada no era clara. Una puntuación PEDro de entre 6 y 10 puntos sugiere una alta calidad metodológica y menos de 5 puntos sugiere una baja calidad metodológica.

### 3.4. Síntesis y análisis de los datos

En el análisis estadístico de los estudios se ha calculado el tamaño del efecto,  $d$  de Cohen, y su error estándar asociado (seTE):

$$TE = \frac{\bar{x}_{pre} - \bar{x}_{post}}{S_{pre}}$$

Para aquellos estudios en los que la heterogeneidad entre ellos sea baja o prácticamente nula, no significativa, se ha utilizado un modelo de efectos fijos considerando:

- Método de la varianza inversa para la ponderación de los estudios.
- Método de estimación de Sidik-Jonkman para la  $\tau^2$ .
- Método del perfil Q para el intervalo de confianza de la  $\tau^2$  y  $\tau$ .

Por otro lado, en los estudios en los que la heterogeneidad entre ellos sea alta o muy alta, es decir, significativa, se ha recurrido, además de a los anteriores métodos, a un modelo de efectos aleatorios (Modelo de efectos aleatorios ajustado de Hartung-Knapp).

El resumen de los resultados obtenidos se presenta mediante un Forest Plot. La línea vertical central de esta representación es la línea de 'no efecto', la cual simboliza que no hay diferencia entre las medidas pre/post obtenidas.

Dentro de la gráfica, los cuadrados representan el efecto evaluado en cada estudio y su tamaño está directamente relacionado con el peso de los estudios en el metaanálisis (expresado numéricamente en la columna Weight). La línea horizontal que los atraviesa representa el intervalo de confianza. Cuanto más larga sea la línea, mayor será el intervalo y, por tanto, los resultados del estudio serán menos precisos.

El diamante representa los resultados globales del metaanálisis. El centro del diamante es el valor del efecto en conjunto y el ancho representa el intervalo de confianza general.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Selección de los estudios

La búsqueda bibliográfica reveló un total de 31 estudios posiblemente elegibles (PubMed: 18; EMBASE: 13). De ellos, 12 fueron excluidos después de la selección de títulos y resúmenes. Después de eliminar 2 títulos duplicados se incluyeron inicialmente 17 artículos. La evaluación del texto completo se realizó en 17 estudios. De ellos, se excluyeron 5 estudios por no seguir los criterios de inclusión, un estudio por ser un protocolo de estudio y no tener resultados, y dos estudios por no estar en español o inglés. Posteriormente se incluyó un estudio sacado de la bibliografía de una revisión sistemática. Finalmente, se incluyeron ocho estudios (n= 8) en los análisis cuantitativos y diez estudios (n= 10) en los análisis cualitativos. El índice kappa entre los dos evaluadores mostró un acuerdo casi perfecto ( $k = 0,94$ ) [12]. El diagrama de flujo PRISMA para la selección de estudios se detalla en la [Figura 1](#).



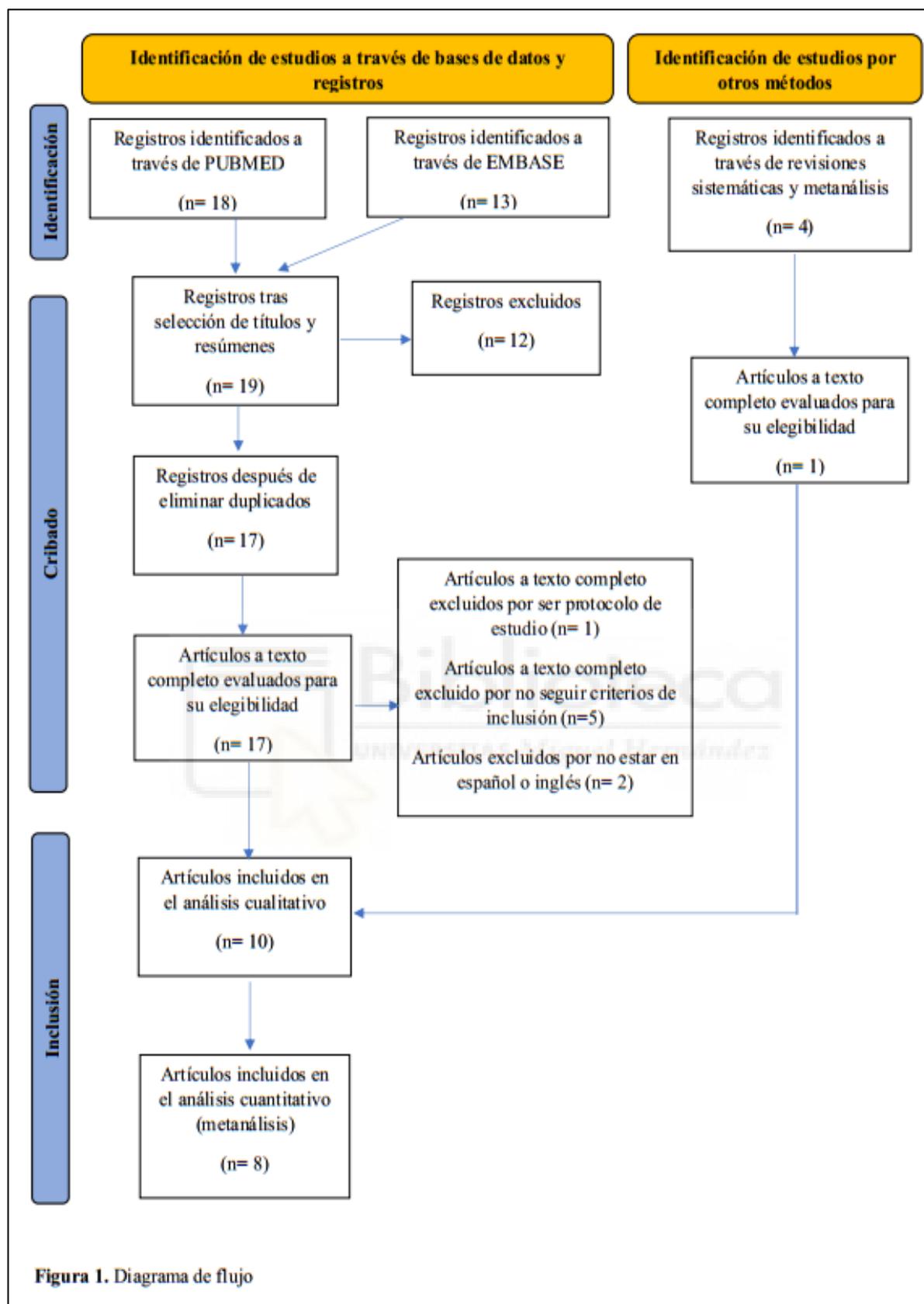


Figura 1. Diagrama de flujo

## 4.2. Características de los estudios

Las características de los ensayos incluidos en esta revisión sistemática y metanálisis se resumen en la [Tabla 2](#), disponible en material suplementario. Se incluyó un tamaño de muestra total de 741 participantes mayores de edad, a excepción de un participante que tenía 13 años, pero era del grupo control [17]. Los diagnósticos incluyeron fractura de escafoides [15-16], fractura mandibular [17-18], fractura diáfisis tibial [20], fractura de fémur [21-22] y cuello femoral [24], fractura de Colles [23] y retraso en consolidación de hueso largo [19]. El tiempo de uso de los PEMF oscila entre 1 hora al día [21-22] y 24 horas al día [15-16]. La duración del tratamiento también oscila entre 12 días [17] y 12 semanas [24]. Todos los estudios aplicaron PEMF en el sitio de la fractura. Los grupos de comparación o de control fueron heterogéneos entre los estudios, dichos grupo recibía tratamiento simulado de PEMF, excepto en tres estudios en los que no recibían tratamiento simulado de PEMF [17,18,23]. Se evaluó la unión radiológica en 5 estudios [16,20,21,22 y 23], la densidad ósea en 2 estudios [17-18], la sensibilidad en la tabaquera anatómica y dolor por compresión longitudinal en 2 estudios [15-16] y el dolor medido con la escala EVA en 2 estudios [18 y 24]. La [Tabla 3](#) detalla las características de las intervenciones de PEMF aplicadas en cada estudio.

## 4.3. Calidad metodológica de los estudios

Las puntuaciones de calidad metodológica oscilaron entre 5 y 9 (media: 7.5; desviación estándar: 1.35) sobre un máximo de 10 puntos; por lo tanto, nueve estudios tienen una alta calidad metodológica ( $\geq 6$  puntos), y un estudio tiene una calidad metodológica regular ( $\leq 6$  puntos) en esta área temática. El sesgo más frecuente fue el no realizar la asignación oculta. La [Tabla 4](#) representa los detalles de la escala PEDro de cada ensayo.

**Tabla 4.** Evaluación de calidad de los estudios utilizando la escala PEDro

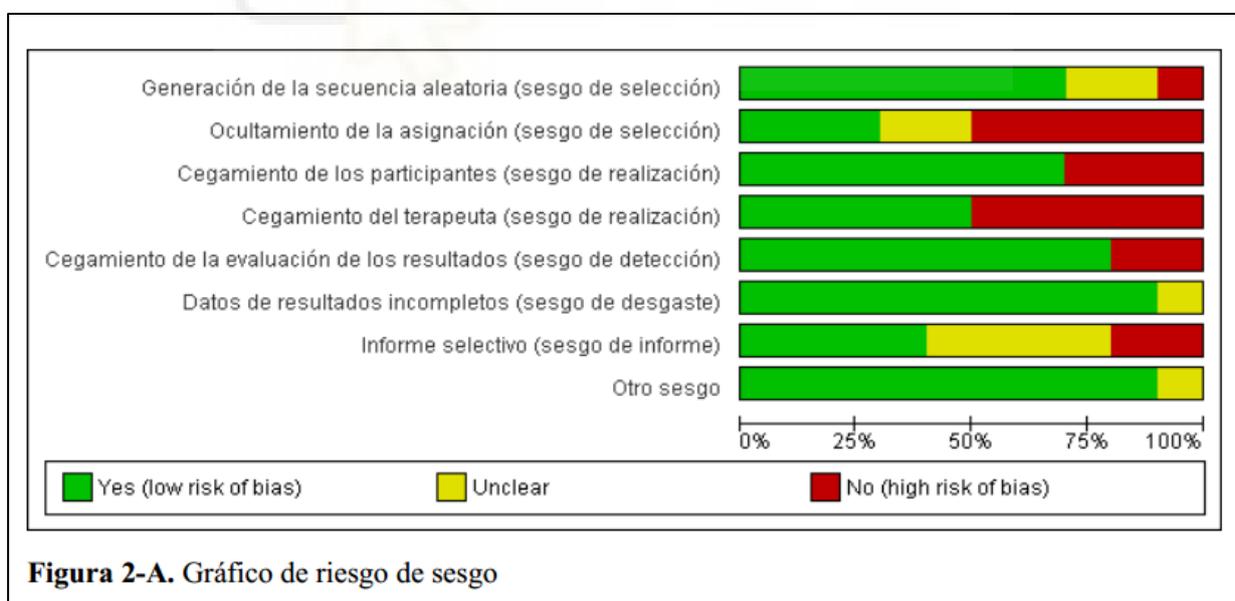
	Crterios elección*	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de referencia	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Análisis entre grupos	Puntuaciones estimadas y variabilidad	TOTAL
<u>Hannemann PF, y cols. (2012)</u>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8
<u>Hannemann PF, y cols. (2014)</u>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<u>Abdelrahim A, y cols. (2011)</u>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
<u>Mohajerani H, y cols. (2019)</u>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
<u>Shi HF, y cols. (2013)</u>	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7
<u>Adie S, y cols. (2011)</u>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
<u>Moncada ME, y cols. (2011)</u>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6
<u>Martinez-Rondanelli A, y cols. (2014)</u>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
<u>Wahlström O, y cols. (1984)</u>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
<u>Faldini C, y cols. (2010)</u>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8

\* Se incluye un criterio adicional que se relaciona con la validez externa, pero no se tiene en cuenta para el cálculo de puntuación final

#### 4.4. Riesgo de sesgo

Los detalles de la evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos aleatorios incluidos se muestran en la [Figura 2-A](#) y [Figura 2-B](#). La información detallada sobre la que se configura el gráfico, según los dominios de sesgo evaluados, puede ser revisada en el [Anexo 4](#) dentro del apartado material suplementario.

En cuanto al riesgo de selección se consideró que siete de los estudios tenían un bajo riesgo de generación de secuencia aleatoria, y tres eran inciertos o de alto riesgo, por otro lado, en la ocultación si que se obtuvo un mayor porcentaje de estudios de alto riesgo. El sesgo de realización se pudo considerar de bajo riesgo en siete estudios y de alto riesgo en tres, ya que no se pudo cegar a los participantes en esos estudios, por otro lado, se pudo cegar a los terapeutas en cinco estudios. Además, se consideró que ocho estudios tenían un bajo riesgo de cegamiento de la evaluación de resultados. Todos los estudios, a excepción de uno, se consideraron con bajo riesgo de sesgo por datos de resultados incompletos, ya que informaron menos del 20% de pérdidas durante el seguimiento y pérdidas equilibradas entre los grupos. No se identificó otro sesgo potencial.



**Figura 2-A.** Gráfico de riesgo de sesgo

	Generación de la secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección)	Cegamiento de los participantes (sesgo de realización)	Cegamiento del terapeuta (sesgo de realización)	Cegamiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección)	Datos de resultados incompletos (sesgo de desgaste)	Informe selectivo (sesgo de informe)	Otro sesgo
Abdelrahim 2011	+	+	+	+	+	+	?	?
Adie 2011	+	+	+	+	+	+	+	+
Faldini 2010	+	+	+	+	+	+	+	+
Hannemann 2014	?	?	+	+	+	+	+	+
Hannemann 2012	?	?	+	+	+	+	?	+
Marlinez-Rondanelli 2014	+	+	+	+	+	+	?	+
Mohajerani 2019	+	+	+	+	+	+	+	+
Moncada 2011	+	+	+	+	+	+	?	+
Shi 2013	+	+	+	+	+	+	+	+
Wahlstöm 1984	+	+	+	+	+	+	+	+

**Figura 2-B.** Resumen del riesgo de sesgo

## 4.5. Metanálisis

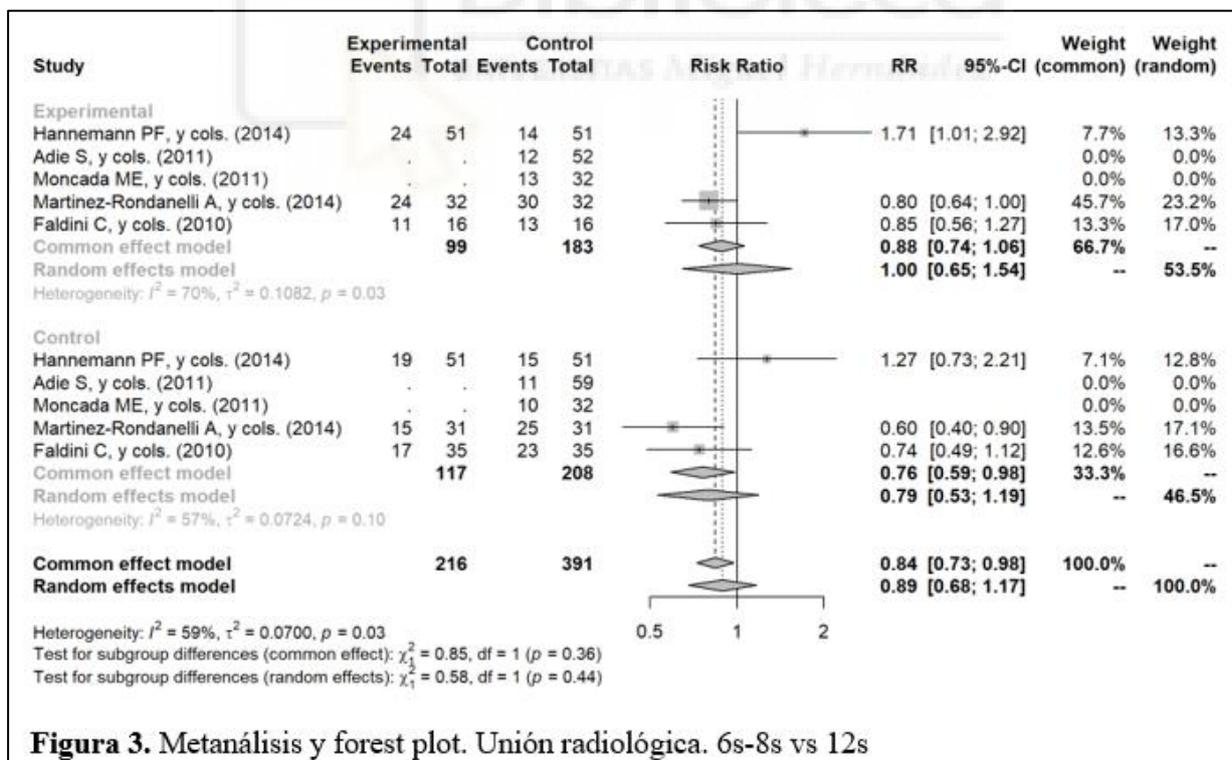
### 4.5.1. Unión radiológica

#### 4.5.1.1. 6s-8s vs 12s

En la [Figura 3](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos aleatorios) el Riesgo Relativo (RR) no es significativamente distinto de 1 (1.00; IC95% (0.65,1.54)), mientras que en el grupo control (modelo de efectos fijos), el RR sí que es significativamente distinto de 1 (0.76; IC95% (0.59,0.98)), por tanto, en el grupo control hay una reducción significativa del RR a las 12 semanas que se puede cuantificar en un 24%.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.44$ ) aunque el RR es inferior en el grupo control.

Globalmente no se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto al RR (0.89; IC95% (0.68,1.17)).



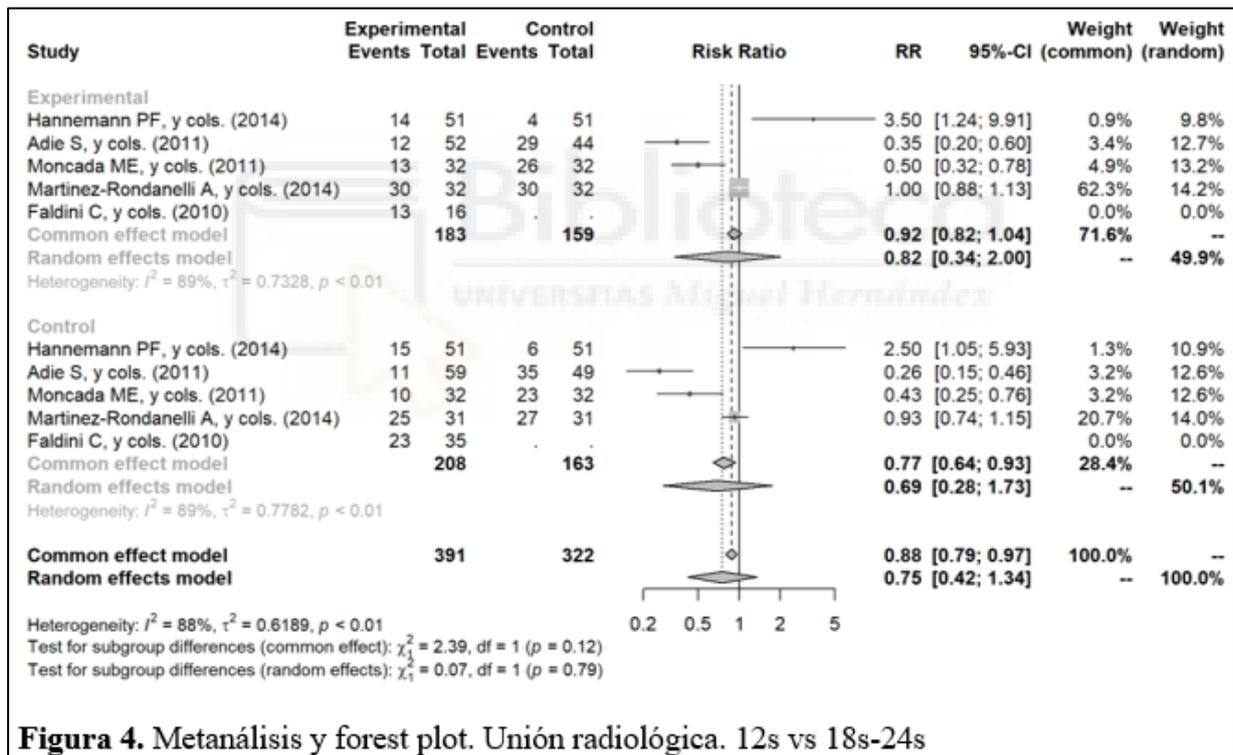
**Figura 3.** Metanálisis y forest plot. Unión radiológica. 6s-8s vs 12s

#### 4.5.1.2. 12s vs 18s-24s

En la [Figura 4](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos aleatorios) el RR no es significativamente distinto de 1 (0.82; IC95% (0.34,2.00)), y tampoco en el grupo control (modelo de efectos aleatorios) (0.69; IC95% (0.28,1.73)), por tanto, en ambos grupos no hay una reducción significativa del RR a las 18-24 semanas respecto a las 12 semanas.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.79$ ) aunque el RR es inferior en el grupo control.

Globalmente no se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto al RR (0.75; IC95% (0.42,1.34)).



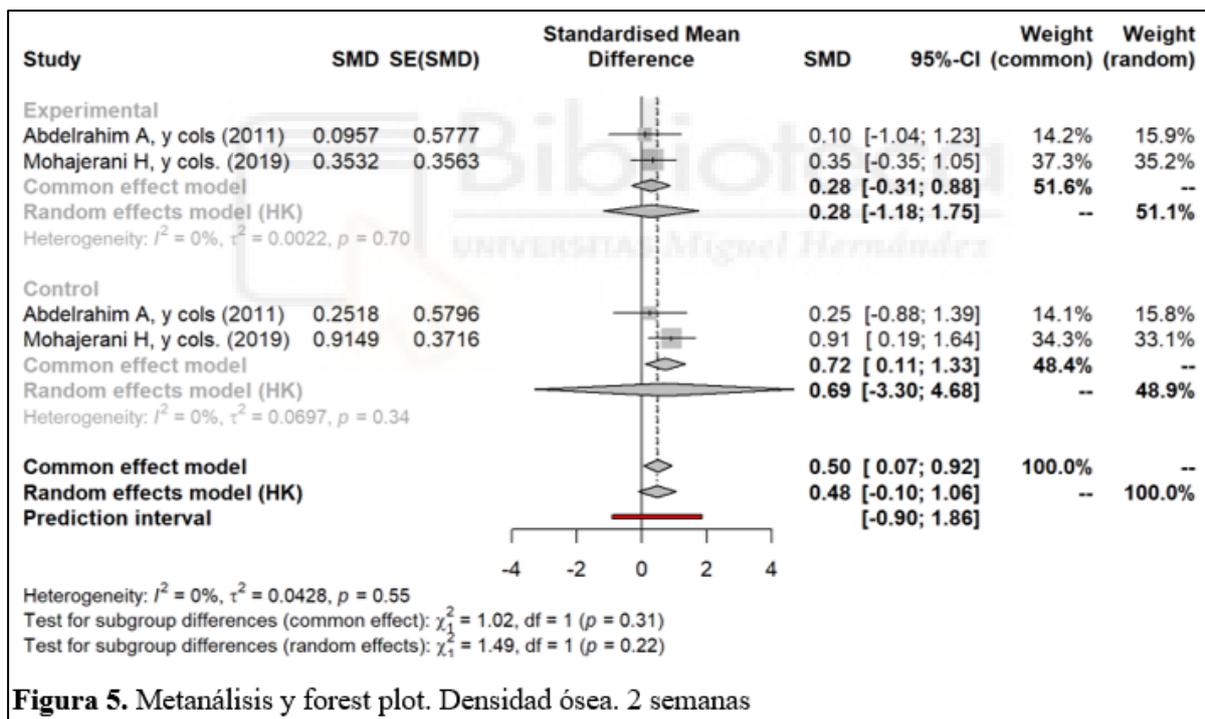
**Figura 4.** Metanálisis y forest plot. Unión radiológica. 12s vs 18s-24s

## 4.5.2. Densidad ósea

### 4.5.2.1. 2 semanas

En la [Figura 5](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) la diferencia entre el pre y el post no es estadísticamente significativa porque el efecto global (0.28; IC95% (-0.31,0.88)) no es significativamente distinto de cero. Sin embargo, en el grupo control (modelo de efecto fijos) la diferencia entre el pre y el post si es estadísticamente significativa porque el efecto global (0.72; IC95% (0.11,1.33)) sí que es significativamente distinto de cero. Por lo tanto, en el grupo control hay un decremento significativo de la densidad ósea.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.31$ ), pero globalmente se produce un decremento estadísticamente significativo (0.50; IC95% (0.07,0.92)).

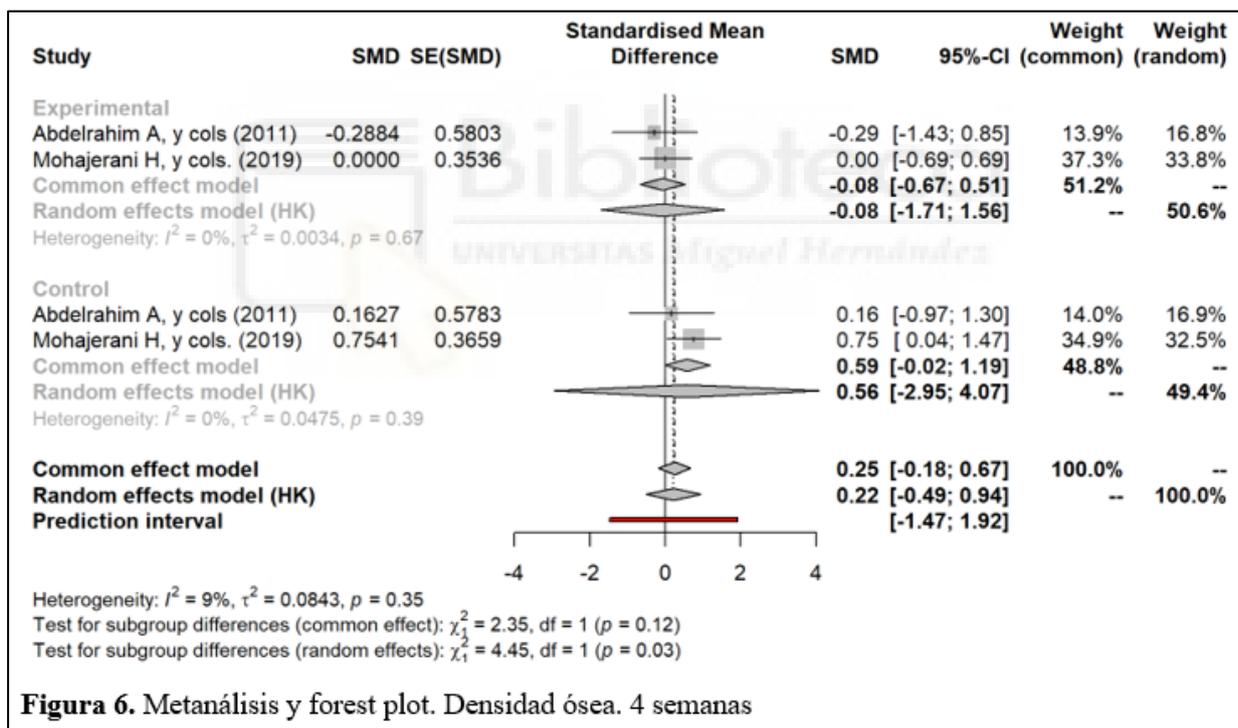


**Figura 5.** Metanálisis y forest plot. Densidad ósea. 2 semanas

#### 4.5.2.2. 4 semanas

En la [Figura 6](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) la diferencia entre el pre y el post no es estadísticamente significativa porque el efecto global (-0.08; IC95% (-0.67,0.51)) no es significativamente distinto de cero, y tampoco en el grupo control (modelo de efectos fijos) porque el efecto global (0.59; IC95% (-0.02,1.19)) no es significativamente distinto de cero.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.12$ ), aunque se puede observar que, en el grupo experimental, al ser el efecto negativo, nos indica que la media post es superior al pre, por lo tanto, se produce un aumento no significativo de la densidad ósea a las 4 semanas, sin embargo, en el grupo control se puede observar que hay un decremento no significativo de la densidad ósea.



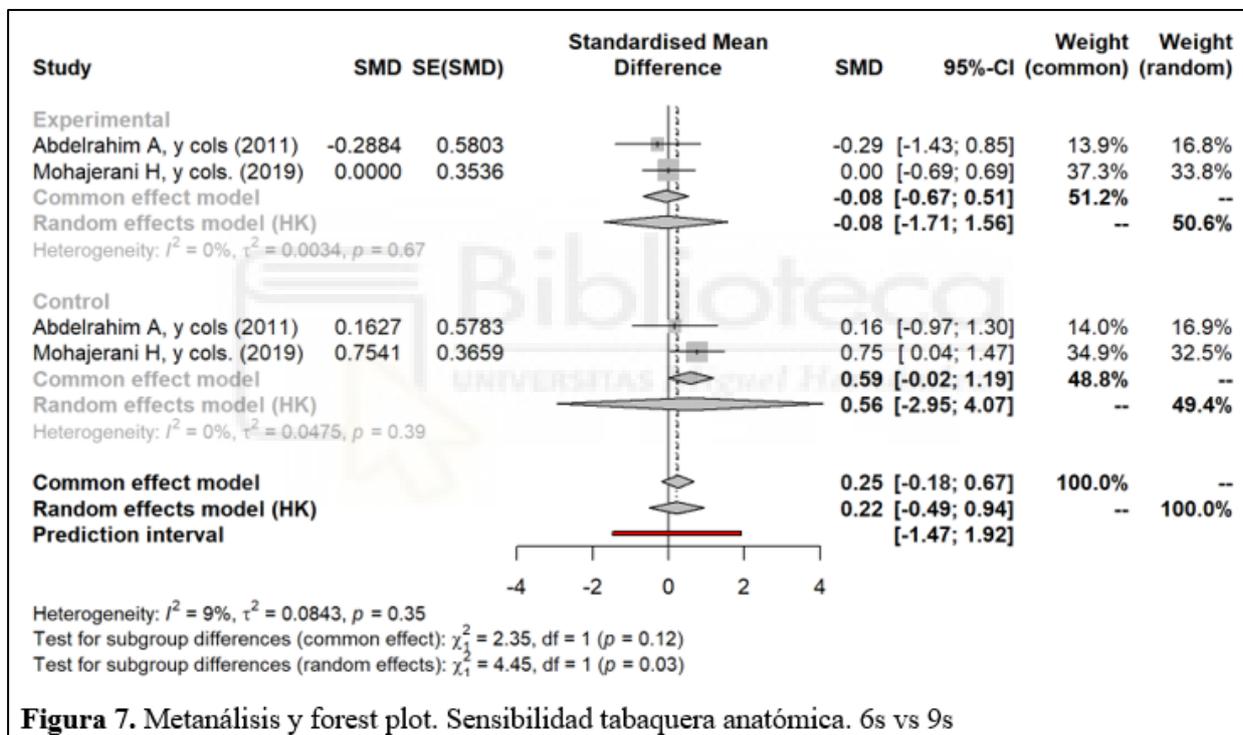
**Figura 6.** Metanálisis y forest plot. Densidad ósea. 4 semanas

### 4.5.3. Sensibilidad tabaquera anatómica

#### 4.5.3.1. 6s vs 9s

En la [Figura 7](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) el RR no es significativamente distinto de 1 (1.68; IC95% (0.97,2.90)), y tampoco en el grupo control (modelo de efectos fijos), ya que el RR no es significativamente distinto de 1 (1.82; IC95% (0.86,3.82)), por tanto, en ambos grupos no hay una reducción significativa del RR a las 9 semanas respecto a las 6 semanas.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.86$ ), pero globalmente se produce un decremento estadísticamente significativo (1.72; IC95% (1.11,2.68)).

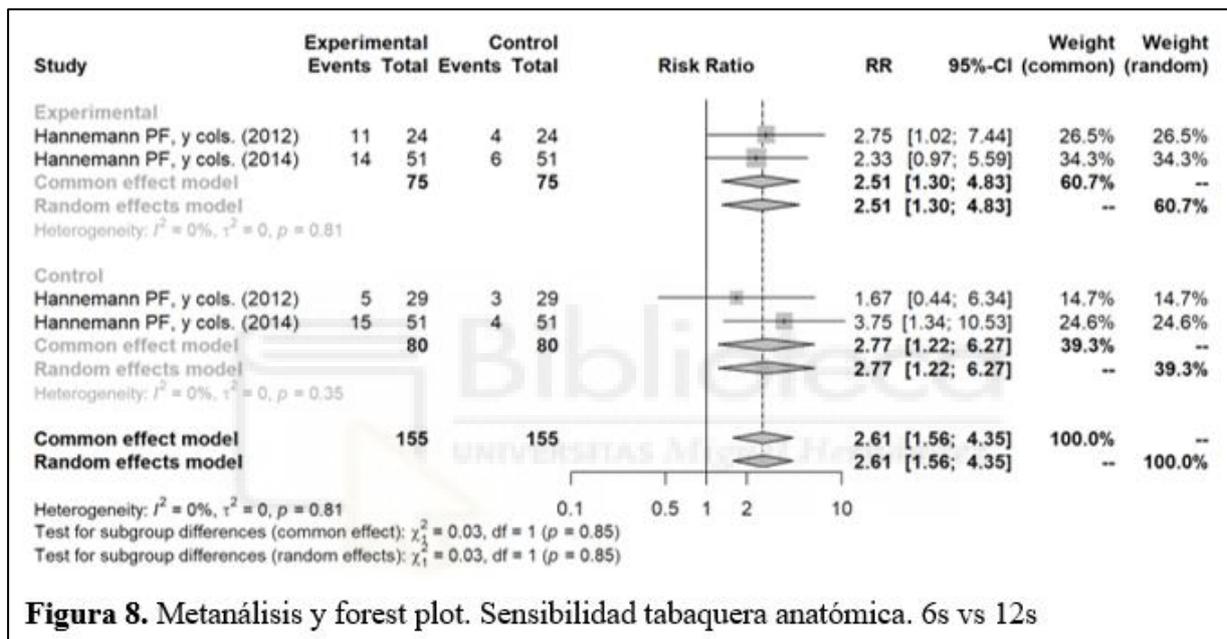


**Figura 7.** Metanálisis y forest plot. Sensibilidad tabaquera anatómica. 6s vs 9s

#### 4.5.3.2. 6s vs 12s

En la [Figura 8](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) el RR es significativamente distinto de 1 (2.51; IC95% (1.30,4.83)), al igual que el grupo control (modelo de efectos fijos), ya que el RR es significativamente distinto de 1 (2.77; IC95% (1.22,6.27)), por tanto, en ambos grupos hay una reducción significativa del RR a las 12 semanas respecto a las 6 semanas.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.85$ ), pero globalmente se produce un decremento estadísticamente significativo (2.61; IC95% (1.56,4.35)).



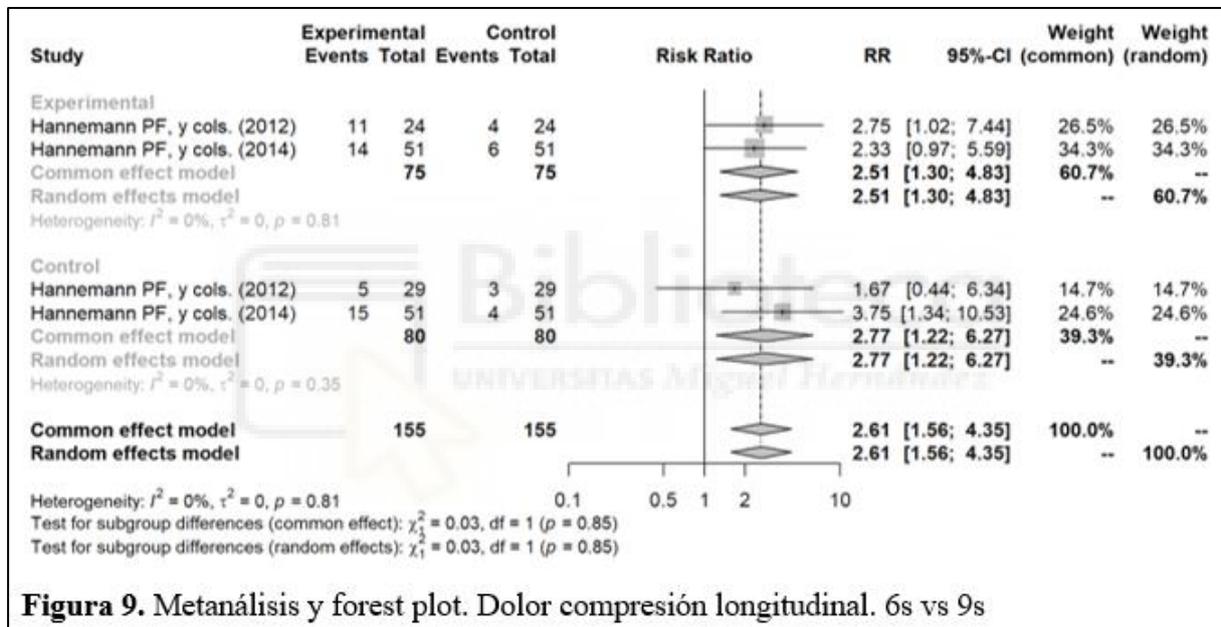
**Figura 8.** Metanálisis y forest plot. Sensibilidad tabaquera anatómica. 6s vs 12s

#### 4.5.4. Dolor con compresión longitudinal

##### 4.5.4.1. 6s vs 9s

En la [Figura 9](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) el RR es significativamente distinto de 1 (2.65; IC95% (1.20,5.84)), y en el grupo control (modelo de efectos fijos), el RR no es significativamente distinto de 1 (2.92; IC95% (0.92,9.24)), por tanto, en el grupo experimental si hay una reducción significativa del RR a las 9 semanas respecto a las 6 semanas.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.89$ ), pero globalmente se produce un decremento estadísticamente significativo (2.73; IC95% (1.42,5.24)).

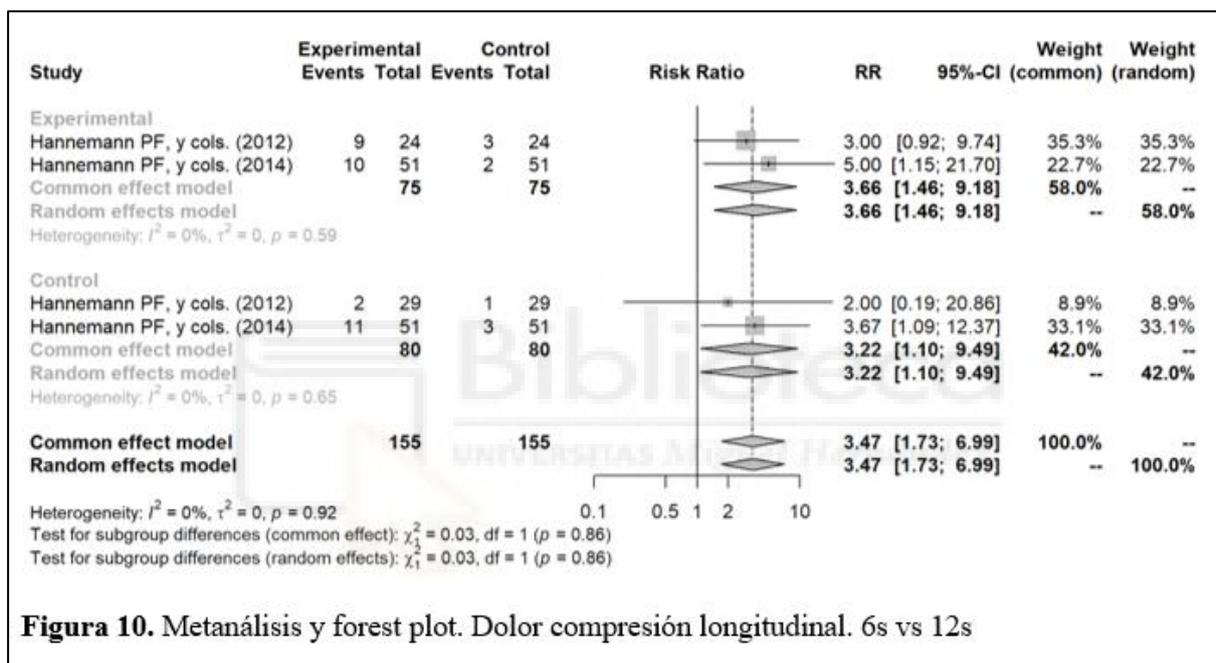


**Figura 9.** Metanálisis y forest plot. Dolor compresión longitudinal. 6s vs 9s

#### 4.5.4.2. 12s vs 6s

En la [Figura 10](#) se puede observar que en el grupo experimental (modelo de efectos fijos) el RR es significativamente distinto de 1 (3.66; IC95% (1.46,9.18)), al igual que el grupo control (modelo de efectos fijos), ya que el RR es significativamente distinto de 1 (3.22; IC95% (1.10,9.49)), por tanto, en ambos grupos hay una reducción significativa del RR a las 12 semanas respecto a las 6 semanas.

No se detectan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.86$ ), pero globalmente se produce un decremento estadísticamente significativo (3.47; IC95% (1.73,6.99)).



**Figura 10.** Metanálisis y forest plot. Dolor compresión longitudinal. 6s vs 12s

## 5. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática y metanálisis realizados han proporcionado una visión detallada de la efectividad de la magnetoterapia en la consolidación ósea. Además de la consolidación ósea medida mediante radiografía en diferentes tipos de fracturas como escafoides [17], tibia [20], fémur [21,22] y cuello femoral [24] se analizó la variable densidad ósea en fracturas mandibulares [17,18], sensibilidad en la tabaquera anatómica y dolor por compresión longitudinal en fracturas de escafoides [15,16].

Anteriormente una revisión sistemática con metanálisis realizada por Giffin y cols., [25] revisó 4 estudios de fracturas tibiales y pseudoartrosis de cualquier hueso largo y analizó la variable consolidación ósea a las 12 semanas medida por radiografía y no encontró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control. Al igual que otra revisión sistemática con metanálisis realizada por Schmidt-Rohlfing y cols., [26], en la que incluyó 9 estudios sobre pseudoartrosis, espondilodesis, osteotomía y curación de injertos, y analizó la variable mencionada anteriormente y tampoco obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control. Respecto a esto, en nuestro estudio se analizó dicha variable en 5 estudios y tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas a las 12 semanas vs las 18-24 semanas entre el grupo experimental y el grupo control. Sin embargo, sí que se observó que a las 6-8 semanas vs 12 semanas en el grupo control hubo una reducción del riesgo relativo estadísticamente significativa (0.76; IC95% (0.59, 0.98)), mientras que en el grupo experimental no hubo cambios estadísticamente significativos del riesgo relativo (1.00; IC95% (0.65,1.54)). Por lo que, tanto los metanálisis publicados anteriormente, como este estudio, no obtuvieron resultados positivos en cuanto a la aplicación de magnetoterapia para la consolidación ósea medida por radiografías. Estos resultados se pueden deber a que entre los estudios considerados los parámetros físicos son heterogéneos con diferentes frecuencias que oscilan entre 5 y 105 Hz, diferentes campos magnéticos que oscilan entre 0.5 y 2 mT, diferentes protocolos de aplicación que varían entre 1 y 24 horas y entre 6 y 12 semanas. Además, de tratarse de estudios con diferentes tipos de fracturas como ya hemos comentado.

Nuestro metanálisis también evaluó el efecto de la magnetoterapia sobre la variable densidad ósea en fracturas mandibulares. Los resultados mostraron que, a las 2 semanas, en el grupo experimental, la

diferencia entre el pre y el post no fue estadísticamente significativa, sin embargo, en el grupo control hubo un decremento de la densidad ósea estadísticamente significativa. A las 4 semanas no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los grupos, aunque cabe destacar que en el grupo experimental se observó un aumento no estadísticamente significativo y el grupo control seguía con un decremento no estadísticamente significativo. Por lo tanto, estos resultados sugieren que la magnetoterapia puede tener un efecto en el aumento de densidad ósea, aunque este efecto puede ser no significativo y puede variar con el tiempo. Los dos estudios analizados para esta variable, a nivel individual, arrojan resultados similares. En Abdelrahim y cols., [17] a las 4 semanas el grupo experimental obtuvo un aumento estadísticamente significativo y en el grupo control obtuvo un aumento insignificante. Al igual que en Mohajerani y cols., [18] a las 4 semanas el grupo experimental tenía un aumento de densidad ósea en comparación con el grupo control.

Por otro lado, se analizaron otras dos variables, la sensibilidad en la tabaquera anatómica y el dolor por compresión longitudinal, de ambas hablaban solamente dos estudios de fracturas de escafoides [15,16], con resultados insignificantes y no relevantes en este estudio.

### **Fortalezas y limitaciones**

Las fortalezas de este metanálisis incluyen una búsqueda bibliográfica integral, rigor metodológico, extracción de datos, análisis estadístico riguroso y la inclusión de ensayos controlados aleatorios de alta calidad metodológica.

Este estudio tiene varias limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, la heterogeneidad de los estudios incluidos, tanto en términos de tipos de fracturas tratadas como de los métodos de aplicación de los PEMF, ya que pueden haber afectado los resultados. En segundo lugar, el sesgo más frecuente identificado fue el no realizar la asignación oculta, lo que puede afectar la validez de los resultados. Además, no se pudo cegar a los participantes en tres estudios [17,18,23], lo que también puede haber introducido sesgo. Por último, aunque se incluyeron un número relativamente grande de estudios en el metanálisis, el tamaño total para cada variable de la muestra puede no ser suficiente para detectar efectos pequeños o moderados de la magnetoterapia en la consolidación ósea.

### **Implicaciones clínicas y de investigación**

Este metanálisis no encontró evidencia que respalde el uso de la magnetoterapia para el tratamiento de la consolidación ósea, aunque es probable que se deba a las limitaciones que se han detectado a la hora de realizar dicho metanálisis. Aunque nos encontramos con otros metanálisis que tampoco son concluyentes sobre el efecto de dicha variable [25,26]. Por lo tanto, existe una clara necesidad de ensayos clínicos adicionales que examinen los efectos de la magnetoterapia en la consolidación ósea, aplicándola en el mismo tipo de fracturas y con los mismos parámetros y duración de tratamiento, para poder evaluar de forma más eficaz los resultados.



## **6. CONCLUSIONES**

La magnetoterapia puede ser segura y ofrecer algunos beneficios, pero la evidencia actual, con la que se ha realizado esta revisión sistemática y metanálisis, es insuficiente para recomendar su uso generalizado en la práctica clínica. Se necesitan más estudios para determinar su eficacia y seguridad en diferentes fracturas y para establecer las mejores prácticas de uso.

### **Declaración de disponibilidad de datos**

Los conjuntos de datos utilizados y/o analizados durante el estudio actual están disponibles, previa consulta, y serán facilitados a través del autor de correspondencia.

### **Contribuciones de autor**

DM y JVT diseñaron el estudio mientras que DM realizó las búsquedas bibliográficas y las organizó para que DM, CD y JVT pudieran realizar una lectura y una selección de los estudios mediante título y resumen. Posteriormente DM terminó la selección a texto completo y extrajo los datos que junto a JVS utilizaron para la realización de los análisis estadísticos. DM, JVT y JVS revisaron el manuscrito, redactado previamente por DM. Todos los autores contribuyeron al artículo y aprobaron la versión enviada.

### **Financiación**

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

### **Material suplementario**

El material suplementario de este artículo se puede encontrar en línea en:

[https://drive.google.com/drive/folders/18\\_naG\\_jEb7HG-0Q0EUSERwAkNVOGuEsu?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/18_naG_jEb7HG-0Q0EUSERwAkNVOGuEsu?usp=sharing)



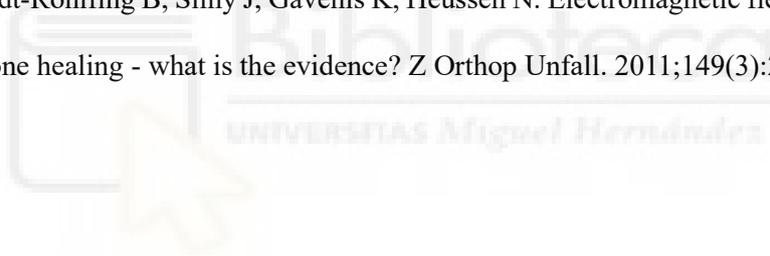
## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polinder S, Haagsma J, Panneman M, Scholten A, Brugmans M, Van Beeck E. La carga económica de las lesiones: costos de atención médica y productividad de las lesiones en los Países Bajos. *Acid Anal Anterior*. 2016;93:92–100.
2. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis en la Unión Europea: gestión médica, epidemiología y carga económica. Informe elaborado en colaboración con la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF) y la Federación Europea de Asociaciones de la Industria Farmacéutica (EFPIA): Informe elaborado en colaboración con la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF) y la Federación Europea de Asociaciones de la Industria Farmacéutica (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8(1–2):136.
3. GBD 2019 Fracture Collaborators. Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Healthy Longev*. 2021; 2(9):e580–92.
4. Borgström F, Karlsson L, Ortsäter G, Norton N, Halbout P, Cooper C, et al. Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Arch Osteoporos*. 2020;15(1):59.
5. Victoria G, Petrisor B, Drew B, Dick D. Bone stimulation for fracture healing: What's all the fuss? *Indian J Orthop*. 2009;43(2):117–20
6. Massari L, Benazzo F, Falez F, Perugia D, Pietrogrande L, Setti S, et al. Biophysical stimulation of bone and cartilage: state of the art and future perspectives. *Int Orthop*. 2019;43(3):539–51.
7. Fukada E, Yasuda I. On the piezoelectric effect of bone. *J Phys Soc Jpn*. 1957;12(10):1158–62.

8. Yoshida T, Kim W-C, Kubo T. Bone fracture and the healing mechanisms. Fracture treatment using electrical stimulation. *Clin Calcium*. 2009;19(5):709–17.
9. Calìogna L, Medetti M, Bina V, Brancato AM, Castelli A, Jannelli E, et al. Pulsed Electromagnetic Fields in bone healing: Molecular pathways and clinical applications. *Int J Mol Sci*. 2021;22(14):7403.
10. Yuan J, Xin F, Jiang W. Underlying signaling pathways and therapeutic applications of pulsed electromagnetic fields in bone repair. *Cell Physiol Biochem*. 2018;46(4):1581–94.
11. Moher D, Liberati A. The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta- analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7).
12. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159–74.
13. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343(oct18 2):d5928.
14. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713–21.
15. Hannemann PFW, Göttgens KWA, van Wely BJ, Kolkman KA, Werre AJ, Poeze M, et al. The clinical and radiological outcome of pulsed electromagnetic field treatment for acute scaphoid fractures: a randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94(10):1403–8.

16. Hannemann PFW, van Wezenbeek MR, Kolkman KA, Twiss ELL, Berghmans CHJ, Dirven PAMGM, et al. CT scan-evaluated outcome of pulsed electromagnetic fields in the treatment of acute scaphoid fractures: A randomised, multicentre, double-blind, placebo-controlled trial. *Bone Joint J.* 2014;96-B(8):1070–6.
17. Abdelrahim A, Hassanein HR, Dahaba M. Effect of pulsed electromagnetic field on healing of mandibular fracture: a preliminary clinical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(6):1708–17.
18. Mohajerani H, Tabeie F, Vossoughi F, Jafari E, Assadi M. Effect of pulsed electromagnetic field on mandibular fracture healing: A randomized control trial, (RCT). *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2019;120(5):390–6.
19. Shi H-F, Xiong J, Chen Y-X, Wang J-F, Qiu X-S, Wang Y-H, et al. Early application of pulsed electromagnetic field in the treatment of postoperative delayed union of long-bone fractures: a prospective randomized controlled study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14(1):35.
20. Adie S, Harris IA, Naylor JM, Rae H, Dao A, Yong S, et al. Pulsed electromagnetic field stimulation for acute tibial shaft fractures: A multicenter, double-blind, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(17):1569–76.
21. Moncada ME, Sarmiento C, Martinez C, Martinez A. Magnetic stimulation for fracture consolidation--clinical study. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2011;2011:1141–4.
22. Martinez-Rondanelli A, Martinez JP, Moncada ME, Manzi E, Pinedo CR, Cadavid H. Electromagnetic stimulation as coadjuvant in the healing of diaphyseal femoral fractures: a randomized controlled trial. *Colomb Med.* 2014;45(2):67–71.

23. Wahlström O. Stimulation of fracture healing with electromagnetic fields of extremely low frequency (EMF of ELF). *Clin Orthop Relat Res.* 1984;186(186):293–301.
24. Faldini C, Cadossi M, Luciani D, Betti E, Chiarello E, Giannini S. Electromagnetic bone growth stimulation in patients with femoral neck fractures treated with screws: prospective randomized double-blind study. *Curr Orthop Pract.* 2010;21(3):282–7.
25. Griffin XL, Costa ML, Parsons N, Smith N. Electromagnetic field stimulation for treating delayed union or non-union of long bone fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(4):CD008471.
26. Schmidt-Rohlfing B, Silny J, Gavenis K, Heussen N. Electromagnetic fields, electric current and bone healing - what is the evidence? *Z Orthop Unfall.* 2011;149(3):265



## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Lista de verificación PRISMA 2020.

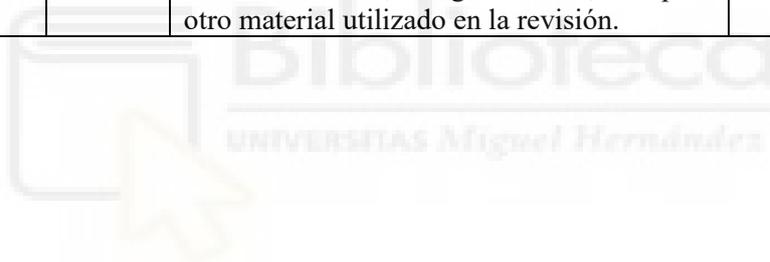
Sección/Tema	Ítem n.	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	*
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	Página 4
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	Página 5
<b>MÉTODOS</b>			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	Página 6 y 7
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencia y otras fuentes buscadas o consultadas para identificar estudios. Especifique la fecha en que se buscó o consultó por última vez cada fuente.	Página 6
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas para todas las bases de datos, registros y sitios web, incluidos los filtros y límites utilizados.	Tabla 1-A y Tabla 1-B
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumplió con los criterios de inclusión de la revisión, incluidos cuántos revisores revisaron cada registro y cada informe recuperado, si trabajaron de forma independiente y, si corresponde, los detalles	Página 7

		de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Proceso de extracción de datos	9	Especifique los métodos utilizados para recopilar datos de los informes, incluidos cuántos revisores recopilaron datos de cada informe, si trabajaron de forma independiente, cualquier proceso para obtener o confirmar datos de los investigadores del estudio y, si corresponde, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 7
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los resultados para los cuales se buscaron datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio de resultado en cada estudio (p. ej., para todas las medidas, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir qué resultados recopilar.	-
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (p. ej., características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa cualquier suposición hecha sobre cualquier información faltante o poco clara.	-
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos, incluidos los detalles de las herramientas utilizadas, cuántos revisores evaluaron cada estudio y si trabajaron de forma independiente y, si corresponde, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 8
Medidas del efecto	12	Especifique para cada resultado la(s) medida(s) del efecto (p. ej., cociente de riesgos, diferencia de medias) utilizada en la síntesis o presentación de los resultados.	Tabla 2. Material suplementario
Métodos de síntesis	13a	Describa los procesos utilizados para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (p. ej., tabular las características de la intervención del estudio y compararlas con los grupos planificados para cada síntesis (ítem 5)).	Tabla 3
	13b	Describa los métodos necesarios para preparar los datos para su presentación o síntesis, como el manejo de estadísticas de resumen faltantes o conversiones de datos.	Tabla 3

	13c	Describa cualquier método utilizado para tabular o mostrar visualmente los resultados de estudios y síntesis individuales.	Tabla 3
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique la(s) elección(es). Si se realizó un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística y los paquetes de software utilizados.	Página 9
	13e	Describa cualquier método utilizado para explorar las posibles causas de la heterogeneidad entre los resultados del estudio (p. ej., análisis de subgrupos, metarregresión).	Página 9
	13f	Describa cualquier análisis de sensibilidad realizado para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	Página 9
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa cualquier método utilizado para evaluar el riesgo de sesgo debido a la falta de resultados en una síntesis (que surge de los sesgos de notificación).	Página 8
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa cualquier método utilizado para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de evidencia para un resultado.	Página 9
<b>RESULTADOS</b>			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados del proceso de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	Página 10 y 11
	16b	Cite los estudios que podrían parecer cumplir con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	Página 10 y 11
Características de los estudios	17	Citar cada estudio incluido y presentar sus características.	Tabla 3 y Página 12
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo para cada estudio incluido.	Página 14 y 15
Resultados de estudios individuales	19	Para todos los resultados, presente, para cada estudio: (a) estadísticas resumidas para cada grupo (cuando corresponda) y (b) una	Tabla 2 y Página 12

		estimación del efecto y su precisión (p. ej., intervalo de confianza/creíble), idealmente utilizando tablas o gráficos estructurados.	
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resume brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	Página 16-23
	20b	Presentar los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se realizó un metanálisis, presente para cada estimación resumida y su precisión (p. ej., intervalo de confianza/creíble) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si compara grupos, describa la dirección del efecto.	Página 16-23
	20c	Presentar los resultados de todas las investigaciones de las posibles causas de la heterogeneidad entre los resultados del estudio.	Página 16-23
	20d	Presentar los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	Página 16-23
Sesgos en la publicación	21	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo debido a la falta de resultados (debido a sesgos de notificación) para cada síntesis evaluada.	Página 14 y 15
Certeza de la evidencia	22	Presentar evaluaciones de certeza (o confianza) en el cuerpo de evidencia para cada resultado evaluado.	Página 16-23
<b>DISCUSIÓN</b>			
Discusión	23a	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas.	Página 24 y 25
	23b	Discutir cualquier limitación de la evidencia incluida en la revisión.	Página 25
	23c	Discutir cualquier limitación de los procesos de revisión utilizados.	Página 25
	23d	Discutir las implicaciones de los resultados para la práctica, la política y la investigación futura.	Página 26
<b>OTRA INFORMACIÓN</b>			
Registro y protocolo	24a	Proporcione información de registro para la revisión, incluidos el nombre y el número de	Página 6

		registro, o indique que la revisión no se registró.	
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo de revisión, o indique que no se elaboró un protocolo.	Página 6
	24c	Describa y explique cualquier modificación a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	-
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	Página 27
Conflicto de intereses	26	Declarar cualquier conflicto de intereses de los revisores.	Página 28
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Indique cuáles de los siguientes están disponibles públicamente y dónde se pueden encontrar: formularios de recopilación de datos de plantilla; datos extraídos de los estudios incluidos; datos utilizados para todos los análisis; código analítico; cualquier otro material utilizado en la revisión.	Página 28



\*Lista de verificación de PRISMA 2020 para resúmenes estructurados

Sección/Tema	Ítem n.	Ítem de la lista de verificación	Aparece
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique el informe como una revisión sistemática.	Si
<b>FONDO</b>			
Objetivos	2	Proporcione una declaración explícita de los principales objetivos o preguntas que aborda la revisión.	Si
<b>MÉTODOS</b>			
Criterios de elegibilidad	3	Especifique los criterios de inclusión y exclusión para la revisión.	Si
Fuentes de información	4	Especifique las fuentes de información (p. ej., bases de datos, registros) utilizadas para identificar los estudios y la fecha en que se buscó por última vez en cada uno.	Si
Riesgo de sesgo	5	Especificar los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos.	Si
Síntesis de resultados	6	Especificar los métodos utilizados para presentar y sintetizar los resultados.	No
<b>RESULTADOS</b>			
Estudios incluidos	7	Proporcione el número total de estudios y participantes incluidos y resuma las características relevantes de los estudios.	Si
Síntesis de resultados	8	Presente los resultados para los resultados principales, preferiblemente indicando el número de estudios incluidos y participantes para cada uno. Si se realizó un metanálisis, informe la estimación resumida y el intervalo de confianza/creíble. Si compara grupos, indique la dirección del efecto (es decir, qué grupo se ve favorecido).	Si
<b>DISCUSIÓN</b>			
Limitaciones de la evidencia	9	Proporcione un breve resumen de las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión (p. ej., riesgo de sesgo, inconsistencia e imprecisión del estudio).	Si
Interpretación	10	Proporcionar una interpretación general de los resultados y las implicaciones importantes.	Si
<b>OTRO</b>			
Fondo	11	Especifique la fuente principal de financiación para la revisión.	No
Registro	12	Proporcione el nombre del registro y el número de registro.	Si

**Anexo 2.** Tabla-resumen del proceso de búsqueda y registros obtenidos, con y sin filtros adicionales.

<b>PALABRAS CLAVE</b>			
1	<b>Magnetic Field Therapy</b>	21	Electromagnetic Therapies
2	<b>Magnetotherapy</b>	22	Therapies, Electromagnetic
3	<b>Fractures, Bone</b>	23	Therapy, Electromagnetic
4	<b>Fracture</b>	24	Bone Fracture
5	Magnetic Field Therapies	25	Fracture, Bone
6	Therapies, Magnetic Field	26	Broken Bones
7	Therapy, Magnetic Field	27	Bone, Broken
8	Therapy, Magnetic Field	28	Bones, Broken
9	Electrically Charged Magnetic Therapy	29	Broken Bone
10	Electrically-Charged Magnetic Therapies	30	Bone Fractures
11	Magnetic Therapies, Electrically-Charged	31	Spiral Fractures

12	Magnetic Therapy, Electrically-Charged	32	Fracture, Spiral
13	Therapy, Electrically-Charged Magnetic	33	Fractures, Spiral
14	Magnetic Stimulation Therapy	34	Spiral Fracture
15	Magnetic Stimulation Therapies	35	Torsion Fractures
16	Stimulation Therapy, Magnetic	36	Fracture, Torsion
17	Therapies, Magnetic Stimulation	37	Fractures, Torsion
18	Therapy, Magnetic Stimulation	38	Torsion Fracture
19	Static Magnetic Field Therapy	39	Fracture Treatment
20	Electromagnetic Therapy	40	
<b>LÍMITES</b>			
	Ensayo clínico		Revisión sistemática
	Metanálisis		

BASE DE DATOS	REFERENCIA	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	REGISTROS OBTENIDOS	FILTROS	COMENTARIOS
PUBMED	#1	(Magnetic Field Therapy[MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract]) AND (Fractures, Bone[MeSH Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract])	79	Sin filtros	En esta ecuación de búsqueda he añadido la mitad de sinónimos de magnetic field therapy y la mitad de fractures, bone.
			12	Ensayo clínico	
	#2	(Magnetic Field Therapy[MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Field Therapies[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Electrically Charged Magnetic Therapy[Title/Abstract] OR Electrically-Charged Magnetic Therapies[Title/Abstract] OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Therapy, Electrically-Charged Magnetic[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapy[Title/Abstract]) AND (Fractures, Bone[MeSH	128	Sin filtros	
			17	Ensayo clínico	

		Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract] OR Bone Fracture[Title/Abstract] OR Fracture, Bone[Title/Abstract] OR Broken Bones[Title/Abstract] OR Bone, Broken[Title/Abstract] OR Bones, Broken[Title/Abstract] OR Broken Bone[Title/Abstract] OR Bone Fractures[Title/Abstract])			
#3		(Magnetic Field Therapy[MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Field Therapies[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Electrically Charged Magnetic Therapy[Title/Abstract] OR Electrically-Charged Magnetic Therapies[Title/Abstract] OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Therapy, Electrically-Charged	140	Sin filtros	En esta ecuación de búsqueda he añadido todos los sinónimos tanto de la palabra magnetic field therapy como de fractures, bone.
			17	Ensayo clínico	

		<p>Magnetic[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapies[Title/Abstract] OR Stimulation Therapy, Magnetic[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Magnetotherapy[Title/Abstract] OR Static Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Electromagnetic Therapy[Title/Abstract] OR Electromagnetic Therapies[Title/Abstract] OR Therapies, Electromagnetic[Title/Abstract] OR Therapy, Electromagnetic[Title/Abstract]) AND (Fractures, Bone[MeSH Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract] OR Bone Fracture[Title/Abstract] OR Fracture, Bone[Title/Abstract] OR Broken Bones[Title/Abstract] OR Bone, Broken[Title/Abstract] OR Bones, Broken[Title/Abstract] OR Broken Bone[Title/Abstract]</p>	4	<p>Revisión sistemática Metaanálisis</p>	
--	--	---	---	--	--

	OR Bone Fractures[Title/Abstract] OR Spiral Fractures[Title/Abstract] OR Fracture, Spiral[Title/Abstract] OR Fractures, Spiral[Title/Abstract] OR Spiral Fracture[Title/Abstract] OR Torsion Fractures[Title/Abstract] OR Fracture, Torsion[Title/Abstract] OR Fractures, Torsion[Title/Abstract] OR Torsion Fracture[Title/Abstract])			
#4	(Magnetic Field Therapy[MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Electrically Charged Magnetic Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR	140	Sin filtros	En esta ecuación he quitado sinónimos que se repetían en plural y en singular, obteniendo los mismos resultados que en la ecuación anterior.
		17	Ensayos clínicos	
		4	Revisión sistemática Metaanálisis	

		<p>Magnetotherapy[Title/Abstract] OR Static Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Electromagnetic Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Electromagnetic[Title/Abstract] OR Therapy, Electromagnetic[Title/Abstract]) AND (Fractures, Bone[MeSH Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract] OR Bone Fracture[Title/Abstract] OR Broken Bones[Title/Abstract] OR Bone, Broken[Title/Abstract] OR Broken Bone[Title/Abstract] OR Bone Fractures[Title/Abstract] OR Spiral Fractures[Title/Abstract] OR Fractures, Spiral[Title/Abstract] OR Torsion Fractures[Title/Abstract] OR Torsion Fracture[Title/Abstract])</p>			

<b>EMBASE</b>	#1	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab)	100	Sin filtros	En embase cambian los descriptores en comparación con pubmed.
	#2	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab)	6	Clinical Trial	Misma ecuación que #1 pero con filtro.
	#3	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'Magnetic Field Therapy':ti,ab OR 'Magnetic Field Therapies':ti,ab OR 'Therapies, Magnetic Field':ti,ab OR 'Therapy, Magnetic Field':ti,ab OR 'Electrically Charged Magnetic Therapy':ti,ab OR 'Electrically-Charged Magnetic Therapies':ti,ab OR 'Magnetic Therapies, Electrically-Charged':ti,ab OR 'Magnetic Therapy, Electrically-Charged':ti,ab OR 'Therapy, Electrically-Charged Magnetic':ti,ab OR 'Magnetic Stimulation Therapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'Fractures, Bone':ti,ab OR 'Bone Fracture':ti,ab OR	4	Sin filtro	En esta ecuación de búsqueda he añadido la mitad de sinónimos de magnetic field therapy y la mitad de fractures, bone.

		'Fracture, Bone':ti,ab OR 'Broken Bones':ti,ab OR 'Bone, Broken':ti,ab OR 'Bones, Broken':ti,ab OR 'Broken Bone':ti,ab OR 'Bone Fractures':ti,ab)			
#4		( 'magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'Magnetic Field Therapy':ti,ab OR 'Magnetic Field Therapies':ti,ab OR 'Therapies, Magnetic Field':ti,ab OR 'Therapy, Magnetic Field':ti,ab OR 'Electrically Charged Magnetic Therapy':ti,ab OR 'Electrically-Charged Magnetic Therapies':ti,ab OR 'Magnetic Therapies, Electrically-Charged':ti,ab OR 'Magnetic Therapy, Electrically-Charged':ti,ab OR 'Therapy, Electrically-Charged Magnetic':ti,ab OR 'Magnetic Stimulation Therapy':ti,ab OR 'Magnetic Stimulation Therapies':ti,ab OR 'Stimulation Therapy, Magnetic':ti,ab OR 'Therapies, Magnetic Stimulation':ti,ab OR 'Therapy, Magnetic Stimulation':ti,ab OR 'Static Magnetic Field	0	Sin filtro	En esta ecuación de búsqueda he añadido todos los sinónimos tanto de la palabra magnetic field therapy como de fractures, bone.

		Therapy':ti,ab OR 'Electromagnetic Therapy':ti,ab OR 'Electromagnetic Therapies':ti,ab OR 'Therapies, Electromagnetic':ti,ab OR 'Therapy, Electromagnetic':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'Fractures, Bone':ti,ab OR 'Bone Fracture':ti,ab OR 'Fracture, Bone':ti,ab OR 'Broken Bones':ti,ab OR 'Bone, Broken':ti,ab OR 'Bones, Broken':ti,ab OR 'Broken Bone':ti,ab OR 'Bone Fractures':ti,ab OR 'Spiral Fractures':ti,ab OR 'Fracture, Spiral':ti,ab OR 'Fractures, Spiral':ti,ab OR 'Spiral Fracture':ti,ab OR 'Torsion Fractures':ti,ab OR 'Fracture, Torsion':ti,ab OR 'Fractures, Torsion':ti,ab OR 'Torsion Fracture':ti,ab)			
#5		('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab)	12	Clinical trial	He añadido el descriptor fracture treatment.

#6	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab OR 'spinal fracture':ti,ab OR 'torsion fracture':ti,ab)	12	Clinical trial	He añadido sinónimos de fractura.
#7	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'magnetic field therapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab)	12	Clinical trial	He añadido magnetic field therapy
#8	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'magnetic field therapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab OR 'spiral fracture':ti,ab OR 'torsion fracture':ti,ab)	12	Clinical trial	Combinación de #6 y #7 para ver si aparecen más resultados
		3	Revisión sistemática	
		6	Metaanálisis	

**Anexo 3.** Tabla-resumen del proceso de búsqueda final. Registros obtenidos, con y sin filtros adicionales.

<b>PROCESO DE BÚSQUEDA BASADO EN LA PREGUNTA PICO</b>			
<b>BASE DE DATOS - PUBMED</b>	<b>TÉRMINOS EMTREE</b>	<b>FILTROS ESPECÍFICOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>PATIENT VS INTERVENTION</b>	(Magnetic Field Therapy[MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Electrically Charged Magnetic Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Therapies, Electrically- Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Therapy, Electrically- Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Magnetotherapy[Title/Abstract] OR Static Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Electromagnetic Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Electromagnetic[Title/Abstract] OR Therapy, Electromagnetic[Title/Abstract]) AND (Fractures, Bone[MeSH Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract] OR Bone Fracture[Title/Abstract] OR Broken Bones[Title/Abstract] OR Bone, Broken[Title/Abstract] OR Broken	Ensayos clínicos	17
		Revisión sistemática y metaanálisis	4

	Bone[Title/Abstract] OR Bone Fractures[Title/Abstract] OR Spiral Fractures[Title/Abstract] OR Fractures, Spiral[Title/Abstract] OR Torsion Fractures[Title/Abstract] OR Torsion Fracture[Title/Abstract])		
<b>BASE DE DATOS - EMBASE</b>	<b>TÉRMINOS MeSH</b>	<b>FILTROS ESPECÍFICOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>PATIENT VS INTERVENTION</b>	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'magnetic field therapy':ti,ab) AND ('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab OR 'spiral fracture':ti,ab OR 'torsion fracture':ti,ab)	Clinical trial	12
		Revisión sistemática	3
		Metaanálisis	6

<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA FINAL BASADA EN LA PREGUNTA PICO.</b>	
<b>BASE DE DATOS</b>	<b>PUBMED</b>
<b>PATIENT - P</b>	( <b>Fractures, Bone</b> [MeSH Terms] OR Fractures, Bone[Title/Abstract] OR Bone Fracture[Title/Abstract] OR Broken Bones[Title/Abstract] OR Bone, Broken[Title/Abstract] OR Broken Bone[Title/Abstract] OR Bone Fractures[Title/Abstract] OR Spiral Fractures[Title/Abstract] OR Fractures, Spiral[Title/Abstract] OR Torsion Fractures[Title/Abstract] OR Torsion Fracture[Title/Abstract])
<b>- I INTERVENTION</b>	( <b>Magnetic Field Therapy</b> [MeSH Terms] OR Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Field[Title/Abstract] OR Electrically Charged Magnetic Therapy[Title/Abstract] OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged[Title/Abstract] OR Magnetic Stimulation Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Therapy, Magnetic Stimulation[Title/Abstract] OR Magnetotherapy[Title/Abstract] OR Static Magnetic Field Therapy[Title/Abstract] OR Electromagnetic Therapy[Title/Abstract] OR Therapies, Electromagnetic[Title/Abstract] OR Therapy, Electromagnetic[Title/Abstract])
<b>COMPARATION- C</b>	(No procede-cualquier tipo de intervención de fisioterapia o placebo)
<b>OUTCOMES - O</b>	
<b>TIME - T</b>	-
<b>BASE DE DATOS</b>	<b>EMBASE</b>
<b>PATIENT - P</b>	('fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab OR 'spiral fracture':ti,ab OR 'torsion fracture':ti,ab)
<b>INTERVENTION - I</b>	('magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'magnetic field therapy':ti,ab)
<b>COMPARATION- C</b>	(No procede-cualquier tipo de intervención de fisioterapia o placebo)
<b>OUTCOMES - O</b>	
<b>TIME - T</b>	-

**Tabla 1-A.** Estrategia de búsqueda de revisión sistemática.

<b>COMBINACIONES/TÉRMINOS</b>		
#1	<b>Problema de interés</b>	<b>Fractures, Bone OR Bone Fracture OR Broken Bones OR Bone, Broken OR Broken Bone OR Bone Fractures OR Spiral Fractures OR Fractures, Spiral OR Torsion Fractures OR Torsion Fracture</b>
#2	<b>Intervención</b>	Magnetic Field Therapy OR Therapies, Magnetic Field OR Electrically Charged Magnetic Therapy OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged OR Magnetic Stimulation Therapy OR Therapies, Magnetic Stimulation OR Therapy, Magnetic Stimulation OR Magnetotherapy OR Static Magnetic Field Therapy OR Electromagnetic Therapy OR Therapies, Electromagnetic OR Therapy, Electromagnetic
	<b>Comparación</b>	(No procede – cualquier tipo de intervención de fisioterapia O placebo)
#3		#1 AND #2
#4	<b>Resultados - Variables</b>	(Cualquier variable; o ninguna, en el caso de que no proceda)
#5		(Randomized controlled trial [Publication Type] OR Randomized [Title/Abstract])
#6		#3 AND #4 AND #5
	<b>Limitaciones</b>	

Los términos de búsqueda individuales se asignaron a los encabezados de materia apropiados (MeSH) y (Title/Abstract)

**Tabla 1-B.** Ecuación de búsqueda de la revisión sistemática.

**Pubmed**

<p>(Fractures, Bone OR Bone Fracture OR Broken Bones OR Bone, Broken OR Broken Bone OR Bone Fractures OR Spiral Fractures OR Fractures, Spiral OR Torsion Fractures OR Torsion Fracture) AND (Magnetic Field Therapy OR Therapies, Magnetic Field OR Electrically Charged Magnetic Therapy OR Magnetic Therapies, Electrically-Charged OR Magnetic Therapy, Electrically-Charged OR Magnetic Stimulation Therapy OR Therapies, Magnetic Stimulation OR Therapy, Magnetic Stimulation OR Magnetotherapy OR Static Magnetic Field Therapy OR Electromagnetic Therapy OR Therapies, Electromagnetic OR Therapy, Electromagnetic) AND (randomized controlled trial [Publication Type] OR randomized[Title/Abstract])</p> <p><b>17</b></p>
---

**Embase**

No.	Query	Results
#1	'fracture'/exp OR 'fracture treatment'/exp	425,009
#2	'fracture'/exp OR 'fracture':ti,ab OR 'fracture treatment'/exp OR 'fracture treatment':ti,ab OR 'spiral fracture':ti,ab OR 'torsion fracture':ti,ab	480,950
#3	'magnetotherapy'/exp	1,666
#4	'magnetotherapy'/exp OR 'magnetotherapy':ti,ab OR 'magnetic field therapy':ti,ab	1,979
#5	'clinical trial'/de	1,069,301
#6	#1 OR #2	480,950
#7	#3 OR #4	1,979
#8	#5 AND #6 AND #7	<b>12</b>

**Tabla 2.** Características de los ECAS. Variables asociadas. Se encuentra en material suplementario:

[https://drive.google.com/drive/folders/18\\_naG\\_jEb7HG-0Q0EUSERwAkNVOGuEsu?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/18_naG_jEb7HG-0Q0EUSERwAkNVOGuEsu?usp=sharing)

**Tabla 3.** Resumen de la información extraída de los artículos.

AUTOR / AÑO	DISEÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN / GRUPOS	METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN	VARIABLES	INTERVENCIÓN	MEDICIÓN	RESULTADOS	P VALOR
Hannema PF, y cols. (2012) [15]	ECA	Evaluar si el uso de PEMF en fracturas agudas de escafoides aceleraría el tiempo de consolidación	Total: 53 GE: 24 GC: 29	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inmovilización con yeso del antebrazo con el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas</li> <li>PMEF en el sitio de la fractura</li> </ul> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inmovilización con yeso del antebrazo con el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas</li> <li>PMEF simulada en el sitio de la fractura</li> </ul>	<p>Sensibilidad tabaquera anatómica</p> <p>Dolor compresión longitudinal</p>	<p>Inmovilización con yeso en el antebrazo con el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas. El yeso tenía una bobina flexible incorporada en el sitio de la fractura para garantizar que la bobina no se pudiera quitar fácilmente. La bobina estaba unida a un procesador de señales alimentado por batería. Las características de la señal del dispositivo PEMF fueron: amplitud de pulso de 50 mV, ancho de pulso de 5 µs, ancho de ráfaga de 5ms, período refractario de explosión 62 ms, tasa de repetición de 15 Hz. El dispositivo PEMF producían señal las 24 horas del día, se retiró a las 6 o 12 semanas después del inicio de tratamiento según el tiempo de consolidación. Los dispositivos del GC estaban deshabilitados y no producían señal.</p>	<p>5 evaluaciones (6, 9, 12, 24 y 52 semanas)</p>	<p>Sensibilidad tabaquera anatómica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 13 (54%)</li> <li>GC: 11 (38%)</li> </ul> </li> <li>6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 11 (46%)</li> <li>GC: 5 (17%)</li> </ul> </li> <li>9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 6 (25%)</li> <li>GC: 6 (21%)</li> </ul> </li> <li>12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 4 (17%)</li> <li>GC: 3 (10%)</li> </ul> </li> <li>24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 1 (4%)</li> <li>GC:</li> </ul> </li> <li>52 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 0</li> <li>GC: 0</li> </ul> </li> </ul> <p>Dolor compresión longitudinal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 10 (42%)</li> <li>GC: 9 (31%)</li> </ul> </li> <li>6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 9 (38%)</li> <li>GC: 2 (7%)</li> </ul> </li> <li>9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 4 (17%)</li> <li>GC: 2 (7%)</li> </ul> </li> <li>12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 3 (13%)</li> <li>GC: 1 (3%)</li> </ul> </li> <li>24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 2 (8%)</li> <li>GC: 0</li> </ul> </li> <li>52 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 0</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05

							<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GC: 0</li> </ul>		
					Pérdida de movimiento de muñeca		<p>Pérdida de movimiento de muñeca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 43%; IC95% (34 a 51)</li> <li>○ GC: 44%; IC95% (36 a 52)</li> </ul> </li> <li>• 6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 35%; IC95% (23 a 48)</li> <li>○ GC: 38%; IC95% (29 a 48)</li> </ul> </li> <li>• 9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 30%; IC95% (15 a 44)</li> <li>○ GC: 30%; IC95% (18 a 42)</li> </ul> </li> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 21%; IC95% (6 a 36)</li> <li>○ GC: 20%; IC95% (5 a 35)</li> </ul> </li> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 10%; IC95% (-2 a 5)</li> <li>○ GC: 3%; IC95% (-2 a 8)</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Hannema nn PF, y cols. (2014) [16]</b>	ECA	Evaluar si el uso de estimulación de crecimiento óseo con campos electromagnéticos pulsados (PEMF) en fracturas	Total: 102 GE: 51 GC: 51	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmovilización con yeso del antebrazo con el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas</li> <li>• PMEF en el sitio de la fractura</li> </ul> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmovilización con yeso del antebrazo con</li> </ul>	Unión radiológica	Inmovilización con yeso en el antebrazo con el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas. El yeso tenía una bobina flexible incorporada en el sitio de la fractura para garantizar que la bobina no se pudiera quitar fácilmente. La bobina estaba unida a un procesador de señales alimentado por	5 evaluaciones (6, 9, 12, 24 y 52 semanas)	<p>Unión radiológica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 24 (47%)</li> <li>○ GC: 19 (37%)</li> </ul> </li> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 14 (27%)</li> <li>○ GC: 15 (29%)</li> </ul> </li> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 4 (8%)</li> <li>○ GC: 6 (12%)</li> </ul> </li> <li>• 52 semanas</li> </ul>	P<0,05

		agudas de escafoides acorta el tiempo de consolidación y reduce el número de pseudoartrosis		<p>el primer metacarpiano y ambas falanges inmovilizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMEF simulada en el sitio de la fractura</li> </ul>		<p>batería. Las características de la señal del dispositivo PEMF fueron: amplitud de pulso de 50 mV, ancho de pulso de 5 <math>\mu</math>s, ancho de ráfaga de 5ms, periodo refractario de explosión 62 ms, tasa de repetición de 15 Hz. El dispositivo PEMF se retiró a las 6 semanas después del inicio de tratamiento. Los dispositivos del GC estaban deshabilitados y no producían señal.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 1 (2%)</li> <li>○ GC: 2 (4%)</li> </ul>	
					Sensibilidad tabaquera anatómica			<p>Sensibilidad tabaquera anatómica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 14 (28%)</li> <li>○ GC: 15 (29%)</li> </ul> </li> <li>• 9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 9 (18%)</li> <li>○ GC: 4 (8%)</li> </ul> </li> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 6 (12%)</li> <li>○ GC: 4 (8%)</li> </ul> </li> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 6 (12%)</li> <li>○ GC: 1 (2%)</li> </ul> </li> <li>• 52 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 2 (4%)</li> <li>○ GC: 1 (2%)</li> </ul> </li> </ul>	
					Dolor compresión longitudinal			<p>Dolor compresión longitudinal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 10 (20%)</li> <li>○ GC: 11 (22%)</li> </ul> </li> <li>• 9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 3 (6%)</li> <li>○ GC: 2 (4%)</li> </ul> </li> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 2 (4%)</li> <li>○ GC: 3 (6%)</li> </ul> </li> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 0</li> <li>○ GC: 1 (2%)</li> </ul> </li> <li>• 52 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 1 (2%)</li> <li>○ GC: 0</li> </ul> </li> </ul>	
					Movimiento de muñeca			<p>Movimiento de muñeca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 55%;</li> <li>○ GC: 51 a 60%</li> </ul> </li> </ul>	

								<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GC: 59%; IC95% (53 a 66)</li> <li>• 9 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 67%; IC95% (58 a 76)</li> <li>○ GC: 74%; IC95% (65 a 83)</li> </ul> </li> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 78%; IC95% (72 a 84)</li> <li>○ GC: 81%; IC95% (73 a 87)</li> </ul> </li> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 91%; IC95% (87 a 94)</li> <li>○ GC: 95%; IC95% (92 a 98)</li> </ul> </li> <li>• 52 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 97%; IC95% (94 a 100)</li> <li>○ GC: 98%; IC95% (96 a 101)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Abdelrahim A, y cols. (2011) [17]</b>	EC	Evaluar el efecto de un campo electromagnético pulsado en la curación de fracturas mandibulares	Total: 12 GE: 6 GC: 6	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción manual mandibular y colocación de un MMF usando barras de arco y alambres circundantes de calibre 24 o alambre de ojal</li> <li>• Sitios de fractura se expusieron a PEMF</li> </ul> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción manual mandibular y colocación de un MMF usando barras de arco y alambres circundantes de calibre 24 o alambre de ojal</li> </ul>	Densidad ósea	En el GE se retiró el MMF a las 2 semanas de la operación. En el grupo GC se retiró a las 4 semanas de la operación. La exposición a PEMF solo se realizó en el GE, y fue de 2 horas diarias durante 12 días. Con una duración de pulso de 200 nanosegundos, tiempo de subida 8 nanosegundos; segmento electromagnético a 50MHz y hasta el rango de kilohercios. El pulso fue modulado por portadora a 72Hz	3 evaluaciones (línea de base, 2 semanas y 4 semanas)	<p>Densidad ósea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de base <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 138.5 ± 32.4</li> <li>○ GC: 124.5 ± 35.4</li> </ul> </li> <li>• 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 135.4 ± 32.4</li> <li>○ GC: 115.7 ± 34.5</li> </ul> </li> <li>• 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 147.3 ± 28.5</li> <li>○ GC: 118.5 ± 38.3</li> </ul> </li> </ul> <p>Porcentaje de densidad ósea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de base a 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: -2.3 ± 1.4</li> <li>○ GC: -6 ± 2.7</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05

								<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 semanas a 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 10.2 ± 3.4</li> <li>○ GC: 1.9 ± 1</li> </ul> </li> <li>• Línea de base a 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 7.6 ± 3.7</li> <li>○ GC: -3.5 ± 1.2</li> </ul> </li> </ul>	
					Cambios por tiempo (diferencia media)			Cambios por tiempo (diferencia media) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de base a 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: -3 ± 2.3</li> <li>○ GC: -8.8 ± 18.1</li> </ul> </li> <li>• 2 semanas a 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 11.8 ± 10.5</li> <li>○ GC: 2.9 ± 6.7</li> </ul> </li> <li>• Línea de base a 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 8.8 ± 10.4</li> <li>○ GC: -5.9 ± 11.6</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Mohajera ni H, y cols. (2019) [18]</b>	ECA	Evaluar el efecto del PEMF sobre la aceleración del proceso de curación de fracturas óseas mandibulares	Total: 32 GE: 16 GC: 16	GE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción manual de la región de la fractura mandibular y luego cierre de la barra del arco con alambres de calibre 24 para estabilizar el MMF.</li> <li>• Sitios de fractura se expusieron a PEMF</li> </ul> GC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción manual de la región de la fractura mandibular y luego cierre de la barra del arco con alambres de calibre 24 para estabilizar el MMF</li> </ul>	Densidad ósea	En el GE se retiró el MMF a las 4 semanas de la operación. En el GC se retiró a las 6 semanas de la operación. Ambos grupos tenían dispositivo de PEMF, pero en el GC el dispositivo se apagó. El dispositivo PEMF generaba un campo magnético con una intensidad de 1 militesla (mT) y una frecuencia de 40 Hz. El protocolo de exposición fue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmediatamente después de la cirugía: 6 horas</li> <li>• Del día 2 al 7: 3 horas/día</li> <li>• Del día 8 al 13: 1.5 horas/día</li> </ul>	3 evaluaciones para densidad ósea (línea de base, 2 semanas y 4 semanas). 4 evaluaciones para el dolor (línea de base, 1 día después, 1 semana y 2 semanas) 1 evaluación para la apertura de la boca (fin tto)	Densidad ósea <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de base <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 130.6 ± 18.6</li> <li>○ GC: 145.6 ± 18.7</li> </ul> </li> <li>• 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 124.1 ± 18.2</li> <li>○ GC: 128.4 ± 18.9</li> </ul> </li> <li>• 4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 144.6 ± 19.3</li> <li>○ GC: 131 ± 20</li> </ul> </li> </ul> Dolor con EVA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de base <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 6.7 ± 1.4</li> <li>○ GC: 7.5 ± 0.75</li> </ul> </li> <li>• 1 día después <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 2.8 ± 1.2</li> <li>○ GC: 5.6 ± 1.01</li> </ul> </li> <li>• 1 semana</li> </ul>	P<0,05

								<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 1.75 ± 1.06</li> <li>○ GC: 3.85 ± 0.9</li> <li>● 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 0.81 ± 0.83</li> <li>○ GC: 2.4 ± 0.9</li> </ul> </li> </ul>	
					Apertura de la boca (mm)			Apertura de la boca (mm) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fin de tto <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 46.7 ± 3.02</li> <li>○ GC: 34 ± 5.4</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Shi HF, y cols. (2013) [19]</b>	ECA	Evaluar los resultados de consolidación posoperatoria tardía de fracturas de huesos largos tratadas con una aplicación temprana de PEMF	Total: 58 GE: 31 GC: 27	GE: ● Exposición a PEMF GC: ● Exposición simulada PEMF	Tasa de consolidación ósea	Entre 16 semanas y 6 meses después de la operación a los sujetos del GE se les aplicó un campo electromagnético a través de una bobina sobre el sitio de la fractura durante 8 horas/día. En el GC se aplicó una bobina con un generador de señal simulada durante 8 horas/día	2 evaluaciones (3 meses y final de tratamiento)	Tasa de consolidación ósea <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 38.7%; IC95% (0.21 a 0.57)</li> <li>○ GC: 22.2%; IC95% (0.08 a 0.42)</li> </ul> </li> <li>● Final de tratamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 77.4%; IC95% (0.58 a 0.9)</li> <li>○ GC: 48.10%; IC 95% (0.28 a 0.68)</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05
<b>Adie S, y cols. (2011) [20]</b>	ECA	Determinar si la terapia de campo electromagnético pulsado adyuvante para las fracturas agudas de la diáfisis tibial reduce la tasa de revisión quirúrgica debido a la consolidación tardía o	Total: 259 GE: 106 GC: 112	GE: ● Férula de yeso o fibra de vidrio ● Exposición a campo electromagnético pulsado GC ● Férula de yeso o fibra de vidrio ● Exposición simulada a campo electromagnético pulsado	Unión radiológica	Se les puso un sistema EBI Bone Healing que consiste en una bobina flexible que se sujeta a la pierna sobre el sitio de la fractura. La bobina se conecta con un cable a un dispositivo móvil alimentado por batería. Los dispositivos activos (GE) generaron un campo electromagnético a 90° del eje tibial. Los dispositivos placebo (GC) eran idénticos, pero estaban inactivos. Su uso debía ser de 10 horas diarias durante 12 semanas. Los dispositivos se aplicaron	2 evaluaciones (3 y 6 meses) En general solo 111 (43%) pacientes aportaron radiografías a los 3 meses (52 GE y 59GC) y 93 (3%) pacientes a los 6 meses (44 GE, y 49 GC)	Unión radiológica <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 12 (23%); (95% IC) 1.24 (0.6 a 2.56)</li> <li>○ GC 11 (19%); (95% IC) 1.24 (0.6 a 2.56)</li> </ul> </li> <li>● 6 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 29 (66%); (95%IC) 0.92 (0.7 a 1.22)</li> <li>○ GC: 35 (71%); (95%IC) 0.92 (0.7 a 1.22)</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05

		pseudoartrosis			Operaciones secundarias	dentro de las 2 semanas posteriores a la lesión	3 evaluaciones (3, 6 y 12 meses)	Operaciones secundarias <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 8 (7.5%); (95% IC) 1.02(0.95 a 1.1)</li> <li>○ GC: 6 (5.4); (95% IC) 1.02(0.95 a 1.1)</li> </ul> </li> <li>• 6 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 18 (17%); (95% IC) 1.04 (0.93 a 1.17)</li> <li>○ GC: 15 (13.4%); (95% IC) 1.04 (0.93 a 1.17)</li> </ul> </li> <li>• 12 meses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 31 (29.2%); (95% IC) 1.03 (0.88 a 1.22)</li> <li>○ GC: 30 (26.8%); (95% IC) 1.03 (0.88 a 1.22)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Moncada ME, y cols. (2011) [21]</b>	ECA	Evaluar campos magnéticos en la consolidación de fracturas de diáfisis femoral	Total: 64 GE: 32 GC: 32	GE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerrado o abierto clavo intramedular bloqueado y tratado dentro de los primeros 10 días</li> <li>• 6 semanas después de la fractura recibieron corriente magnética</li> </ul> GC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerrado o abierto clavo intramedular bloqueado y tratado dentro de los primeros 10 días</li> <li>• 6 semanas después de la fractura recibieron corriente magnética simulada</li> </ul>	Consolidación completa	El estudio utilizó 3 radios de bobina diferentes (10, 12.5 y 15cm) colocados en el Paciente según el diámetro del muslo. El modelo de bobina fue creado para señales sinusoidales de baja frecuencia (5-105Hz) y campos magnéticos de 0.5 2 mT (modificado por programación). La estimulación se realizó todos los días durante 1 hora durante un periodo de 8 semanas. Para el GC era una estimulación simulada por un aparato exactamente igual pero que no emitía campos magnéticos	3 evaluaciones (12, 18 y 24 semanas)	Consolidación completa por radiografía <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 42%</li> <li>○ GC: 31%</li> </ul> </li> <li>• 18 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 83%</li> <li>○ GC: 72%</li> </ul> </li> </ul> Consolidación parcial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 14%</li> <li>○ GC: 14%</li> </ul> </li> </ul> Pseudoartrosis <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 7%</li> <li>○ GC: 14%</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05
<b>Martinez-Rondanelli A, y cols.</b>	ECA	Evaluar los efectos de la estimulación	Total: 64 GE: 32 GC: 31	GE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerrado o abierto clavo intramedular</li> </ul>	Unión radiológica	El estudio utilizó 3 radios de bobina diferentes (10, 12.5 y 15cm) colocados en el	3 evaluaciones	Unión radiológica <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 24 (75%)</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05

(2014) [22]		electromagnética en la cicatrización ósea		<p>bloqueado y tratado dentro de los primeros 10 días</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6 semanas después de la fractura recibieron corriente magnética</li> </ul> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cerrado o abierto clavo intramedular bloqueado y tratado dentro de los primeros 10 días</li> <li>6 semanas después de la fractura recibieron corriente magnética simulada</li> </ul>		Paciente según el diámetro del muslo. El modelo de bobina fue creado para señales sinusoidales de baja frecuencia (5-105Hz) y campos magnéticos de 0.5 2 mT (modificado por programación). La estimulación se realizó todos los días durante 1 hora durante un periodo de 8 semanas. Para el GC era una estimulación simulada por un aparato exactamente igual pero que no emitía campos magnéticos	(12, 18 y 24 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>GC: 18 (58%)</li> <li>18 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 30 (94%)</li> <li>GC: 25 (80%)</li> </ul> </li> <li>24 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 30 (94%)</li> <li>GC: 27 (87%)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wahlström O. (1984)</b> [23]	ECA	Averiguar si con la aplicación de campos electromagnéticos había diferencias entre el grupo tratado y el grupo de control medidos a partir de los gammagramas de seguimiento	Total: 30 GE: 15 GC: 15	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de fractura de Colles e inmovilización en pronación con yeso dorsal</li> <li>Aplicación de campos electromagnéticos</li> </ul> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de fractura de Colles e inmovilización en pronación con yeso dorsal</li> </ul>	Consolidación ósea por gammagrafía	A todos los sujetos se les puso anestesia local y se les realizó unos minutos de tracción para seguidamente reducirlas e inmovilizarlas en pronación con un yeso dorsal. Las fracturas fueron inmovilizadas durante 4 semanas. Al día siguiente de la fractura a los sujetos del GE se les administró un aparato para la generación de campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (EMF de ELF) con una frecuencia dentro del rango de ELF (1-1000Hz) durante 4 semanas	4 evaluaciones (1, 2, 4 y 8 semanas)	Consolidación ósea por gammagrafía <ul style="list-style-type: none"> <li>1 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 23.9 ± 6.4</li> <li>GC: 18.5 ± 6.5</li> </ul> </li> <li>2 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 52.1 ± 12.7</li> <li>GC: 38.6 ± 12.7</li> </ul> </li> <li>4 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 44.6 ± 13.6</li> <li>GC: 41.6 ± 15</li> </ul> </li> <li>8 semanas <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 24.4 ± 6</li> <li>GC: 22.4 ± 8.9</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05
<b>Faldini C, y cols. (2010)</b> [24]	ECA	Determinar el efecto de los campos electromagnéticos pulsados (PEMF) sobre el tiempo de cicatrización, aparición de	Total: 67 GE: 30 (luego se dividió en cumplidores y no cumplidores, por lo que los cumplidores del GE que son los que sirvieron	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación dentro de los 3 días posteriores de la fractura</li> <li>7 días después de la cirugía estimulación con PEMF</li> </ul> <p>GC:</p>	Unión radiológica	A los 3 días de la fractura fueron operados por el mismo cirujano con una reducción cerrada de desplazamiento bajo control fluoroscópico biplanar. Tras la cirugía no se les permitía cargar en los primeros 30 días, y del día 30 al 60 se les permitía carga parcial.	4 evaluaciones (30, 60, 90 días y seguimiento)	Unión radiológica <ul style="list-style-type: none"> <li>60 días <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 69%</li> <li>GC: 49%</li> </ul> </li> <li>90 días <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 81%</li> <li>GC: 66%</li> </ul> </li> <li>Seguimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>GE: 94%</li> <li>GC: 69%</li> </ul> </li> </ul>	P<0,05

		osteonecrosis de la cabeza femoral y dolor en pacientes con fractura intracapsular del cuello femoral	para el análisis fueron 16) GC: 35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación dentro de los 3 días posteriores de la fractura</li> <li>• 7 días después de la cirugía estimulación simulada de PEMF</li> </ul>	Dolor EVA	A los 7 días posteriores a la cirugía empezaron con la estimulación con PEMF en sus casas con una indicación de 8 horas/día durante 90 días. Los aparatos del grupo GE sí que emitían PEMF (75Hz, 1.3m/s de duración de impulso, valor máximo del campo magnético 2 mT), sin embargo, los del GC, eran los mismos aparatos, pero no emitían		Dolor EVA <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 días <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 8.1 ± 9.7</li> <li>○ GC: 22.6 ± 23.5</li> </ul> </li> <li>• 60 días <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 13.5 ± 16.8</li> <li>○ GC: 22.7 ± 20.1</li> </ul> </li> <li>• 90 días <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GE: 10.4 ± 17.5</li> <li>○ GC: 21.6 ± 23.6</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	---	---------------------------------------	---	-----------	---	--	---	--



**Tabla 4.** Evaluación de calidad de los estudios utilizando la escala PEDro

	CrITERIOS elección*	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de referencia	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaladores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Análisis entre grupos	Puntuaciones estimadas y variabilidad	TOTAL
Hannemann PF, y cols. (2012)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8
Hannemann PF, y cols. (2014)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Abdelrahim A, y cols. (2011)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Mohajerani H, y cols. (2019)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Shi HF, y cols. (2013)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7
Adie S, y cols. (2011)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Moncada ME, y cols. (2011)	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6
Martinez-Rondanelli A, y cols. (2014)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Wahlström O, y cols. (1984)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Faldini C, y cols. (2010)	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8

\* Se incluye un criterio adicional que se relaciona con la validez externa, pero no se tiene en cuenta para el cálculo de puntuación final