

---

**EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO DE  
FORTALECIMIENTO DEL CORE SOBRE EL EQUILIBRIO  
EN MUJERES EMBARAZADAS Y POSTPARTO:  
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**Grado en Fisioterapia**



**Universidad**  
**Europea** VALENCIA

Alexia MARTIN-COCHER

Manon HEREDIA

**Tutora de trabajo:**  
Dra. Cristina FLOR RUFINO

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

Valencia  
Curso 2023-2024

---

**EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO DE  
FORTALECIMIENTO DEL CORE SOBRE EL EQUILIBRIO  
EN MUJERES EMBARAZADAS Y POSTPARTO:  
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:**

Alexia MARTIN-COCHER  
Manon HEREDIA

**TUTORÍA DE TRABAJO:**

Dra. Cristina FLOR RUFINO



**Universidad  
Europea VALENCIA**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA  
Curso 2023-2024**

---

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 Epidemiología	4
1.2 Cambios fisiológicos durante el parto	5
1.2.1 Cambios antropométricos	5
1.2.2 Diástasis	6
1.3. Biomecánica durante el embarazo (Control postural)	6
1.3.1 Curvaturas de la columna vertebral	7
1.3.2 Equilibrio	9
1.3.3 Estabilidad estática	9
1.3.4. Estabilidad dinámica	9
1.4 Utilidad de los ejercicios para las mujeres embarazadas	10
1.5 Ejercicios para fortalecer el CORE	10
1.5.1 Ejercicios de estabilización del suelo pélvico	11
1.5.2 Ejercicios de pilates	11
1.5.3 Yoga	12
<b>2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
2.1 Hipótesis	14
2.2 Objetivos	14
2.2.1 Objetivo principal	14
2.2.2 Objetivos específicos	14
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>15</b>
3.1 Diseño del estudio	15
3.1.1 Criterios de inclusión y exclusión	16
3.2 Estrategia de búsqueda	16
3.3 Diagrama de flujo	17
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
4.1 Características de los estudios	18
4.1.1 Muestra	18
4.1.2 Herramientas de evaluación de la variable equilibrio	21
4.1.3 Efectos del ejercicio sobre el equilibrio	22
4.2 Valoración de la calidad metodológica de los estudios	23
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>24</b>
5.1 Limitaciones	26
<b>6. CONCLUSIÓN</b>	<b>27</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>28</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>32</b>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** Principales adaptaciones fisiológicas del cuerpo de la madre durante el embarazo (FC, frecuencia cardíaca; VO<sub>2</sub>, consumo de oxígeno) (Barakat et al., 2015).

**Figura 2:** Evolución del perímetro abdominal durante el embarazo (Casagrande et al., 2015).

**Figura 3:** Ilustración que muestra la inclinación pélvica anterior y la hiperlordosis compensatoria (Casagrande et al., 2015).

**Figura 4:** Ilustración que describe las compensaciones musculoesqueléticas durante el embarazo (Casagrande et al., 2015).

**Figura 5:** Programa de ejercicios pilates mujeres primíparas con objetivo de reducir la distancia entre los rectos, el grosor del recto abdominal, la circunferencia de la cintura y mejorar la resistencia de los músculos abdominales (N. Lee et al., 2023).

**Figura 6:** Diagrama de flujo. Elaboración propia.

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1:** Criterios de inclusión y exclusión mediante la metodología PICO.

**Tabla 2:** Número de resultados obtenidos según la base de datos.

**Tabla 3:** Tabla de presentación de los estudios realizados.

**Tabla 4:** Tabla de evaluación de la calidad metodológica de los artículos mediante la escala PEDro.

---

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 1:** Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro.

**Anexo 2:** The Core Stability assessment scale.

**Anexo 3:** Escala Reedco.

**Anexo 4:** Tabla de resultados de los artículos encontrados sobre la variable del equilibrio.

## LISTADO DE SIGLAS

**CORE:** Región central del cuerpo que incluye los músculos abdominales, dorsales, pélvicos y los músculos estabilizadores ubicados alrededor de la columna vertebral y la pelvis.

**DRA:** Diástasis de rectos abdominales.

**N:** Número de participantes.

**COP:** Centro de presión.

**RPS:** Puntuación de postura de Reedco.

---

## AGRADECIMIENTOS

### **Alexia**

Je tiens d'abord à remercier particulièrement mon père pour m'avoir encouragé et permis d'avancer dans mes objectifs. Merci d'avoir cru en moi quand c'était difficile.

Merci à mes amis Baptiste, Jalice, Margot et Haizé d'avoir rendu ces années à Valence plus belles. Merci de m'avoir soutenu quand j'avais des doutes, merci d'avoir rendu ma vie d'étudiante inoubliable.

Je suis aussi reconnaissantes des professeurs incroyables qui ont fait un bout de chemin avec moi et qui m'ont fait aimer leur matière et le métier de kinésithérapeute.

Merci à mon amie Manon avec qui j'ai partagé la dernière épreuve de nos études. Nous avons pu mettre en avant nos idées main dans la main.

Et à notre tutrice Cristina, merci de nous avoir accompagné dans cette épreuve, ton aide et ton écoute nous ont été précieuses afin de réaliser ce projet qui concrétise le début de notre carrière.

### **Manon**

A nuestra universidad y particularmente a nuestro tutor, Cristina FLOR RUFINO. Gracias por su tiempo, dedicación y apoyo para guiarnos en este proyecto.

A mi familia por su apoyo, su amor y especialmente a mi madre, que nunca dejó de animarme y guiarme en mis decisiones. No podría haberlo hecho sin vosotros y espero poder haceros sentir tan orgullosos como siempre he querido.

A mis amigos por participar en una de las etapas más bonitas de mi vida, haber crecido y aprendido a vuestro lado es toda una oportunidad.

A mi compañera y amiga Alexia.

Gracias por confiar en mí a lo largo de este proyecto, que marca el final de nuestros años de estudio. No se me ocurre mejor manera de terminar un proyecto de estudio tan importante como éste que con un amigo al que tanto aprecio y que también ha sido mi madrina a lo largo de estos cuatro años.

---

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

### Resumen:

**Introducción:** Durante el embarazo, la madre experimenta importantes cambios anatómicos y fisiológicos para alimentar y acoger al feto en desarrollo. Estos cambios pueden alterar el equilibrio y aumentar el riesgo de caída. Mantener un equilibrio postural óptimo es esencial para prevenir estos riesgos. Después del parto, la falta de descanso puede provocar pérdida del equilibrio y lesiones. Para mejorar su equilibrio, las embarazadas y las mujeres en postparto pueden realizar ejercicios de fortalecimiento del CORE con el pilates o el yoga.

**Objetivos:** El objetivo de esta revisión sistemática es analizar los efectos del ejercicio basado en el fortalecimiento del CORE sobre el equilibrio en mujeres embarazadas y en postparto.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo una búsqueda sistemática en varias bases de datos como son Pubmed, Medline y Scopus. Se encontraron 7 artículos principales que fueron analizados en esta revisión sistemática.

**Resultados:** Los 7 estudios incluidos analizaron los efectos de los ejercicios de fortalecimiento del CORE, como pilates, yoga o ejercicios de estabilización, sobre el equilibrio postural en mujeres embarazadas y postparto. El ejercicio físico de fortalecimiento del CORE parece dar buenos resultados, aunque hubo una heterogeneidad importante en los instrumentos utilizados para medir el equilibrio. Además, se necesitan más estudios que analicen muestras más amplias.

**Conclusión:** Un programa supervisado de ejercicios abdominales y del suelo pélvico es efectivo en la mejora de la estabilidad de las mujeres embarazadas y después del parto. La literatura disponible sobre este tema es escasa por lo cual sería esencial llevar a cabo más estudios de prevención y tratamiento sobre esta población.

### Palabras clave:

Mujeres, embarazo, postparto, equilibrio, equilibrio postural, estabilidad del tronco, inestabilidad, funcionalidad, estabilidad del CORE.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

### Abstract:

**Introduction:** During pregnancy, the mother experiences significant anatomical and physiological changes to nourish and accommodate the developing fetus. These changes can alter balance and increase the risk of falling. Maintaining optimal postural balance is essential to prevent these risks. After delivery, lack of rest can lead to loss of balance and injury. To improve their balance, pregnant and postpartum women can perform CORE strengthening exercises with pilates or yoga.

**Objectives:** The objective of this systematic review is to analyze the effects of exercise based on strengthening the CORE on balance in pregnant and postpartum women.

**Material and methods:** The study was carried out through a systematic search in various databases such as Pubmed, Medline and Scopus. There were 7 main articles that were used in this systematic review.

**Results:** The 7 included studies analyzed the effects of CORE strengthening exercises, such as pilates, yoga or stabilization exercises, on postural balance in pregnant and postpartum women. CORE-strengthening physical exercise appears to work well, although there was significant heterogeneity in the instruments used to measure balance. Furthermore, more studies analyzing larger samples are needed.

**Conclusion:** A supervised abdominal and pelvic floor exercise program is effective in improving stability in pregnant and postpartum women. The available literature on this topic is limited, so it would be essential to carry out more prevention and treatment studies on this population.

### Keywords:

Women, pregnancy, postpartum, balance, postural balance, instability, functionality, CORE stability, trunk stability.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el embarazo, la madre experimenta importantes cambios anatómicos y fisiológicos para alimentar y acoger al feto en desarrollo. Estos cambios afectan a todos los sistemas del cuerpo, ya sean musculares, vasculares, cardíacos, renales, respiratorios o digestivos (**Figura 1**). También afectan al metabolismo del agua y al sistema endocrino (Soma-Pillay et al., 2016).

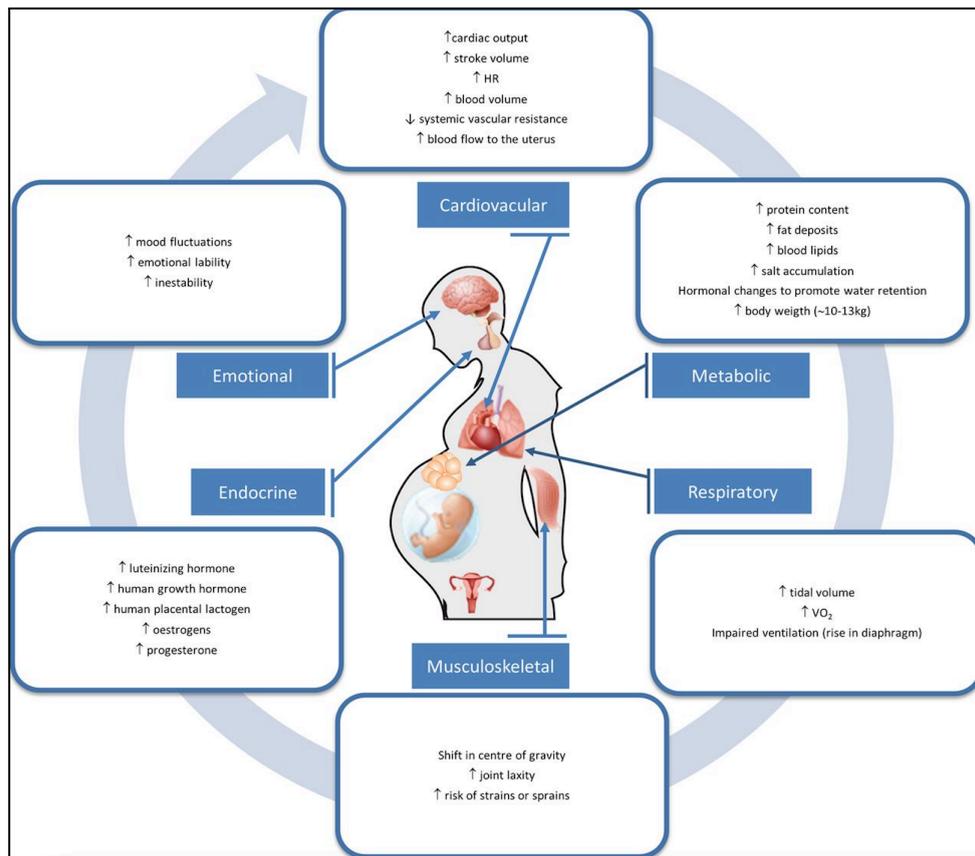


Figura 1: Principales adaptaciones fisiológicas del cuerpo de la madre durante el embarazo (FC, frecuencia cardíaca; VO<sub>2</sub>, consumo de oxígeno) (Barakat et al., 2015).

Todos estos cambios pueden alterar la postura, provocando un aumento de las cargas en la parte anterior del cuerpo, principalmente en los músculos abdominales (Ribeiro et al., 2013). De hecho, la curvatura de la columna vertebral, los músculos de la pared abdominal (con una diástasis aumentada), el patrón de la marcha, y el equilibrio se ven afectados. A menudo, las consecuencias son un aumento del dolor de espalda y un riesgo de caídas (Conder et al., 2019), por lo que las mujeres embarazadas, que tienen potencialmente mayores dificultades para mantener el equilibrio, corren el riesgo de sufrir lesiones graves ellas mismas y el feto. Por tanto, mantener un equilibrio postural óptimo es esencial para prevenir las caídas (Goossens et al., 2022).

El postparto es el período que sigue al parto y durante el cual los cambios fisiológicos y anatómicos de la madre tratan de volver al estado anterior al embarazo. Este periodo comienza con la expulsión de la placenta hasta la completa recuperación fisiológica de los diferentes sistemas

(Chauhan y Tadi, 2020). Además, el cansancio físico generalizado aparece inmediatamente después del parto y puede prolongarse por la falta de descanso, lo que puede provocar pérdida del equilibrio y lesiones. De hecho, el parto puede provocar trastornos como la separación del recto abdominal, la inclinación de la pelvis hacia adelante, el dolor lumbar o la debilidad de los músculos del suelo pélvico, etc... Una vez que se produce una lesión durante el posparto, la curación espontánea es difícil (Wang et al. otros, 2023).

Para mejorar su equilibrio, las embarazadas y las mujeres en postparto pueden realizar ejercicios de fortalecimiento dirigidos a: los músculos abdominales, lumbares, de la pelvis, los glúteos y al fortalecimiento del tronco (Benjamin et al., 2014).

Sin embargo, no existe una revisión sistemática que investigue los efectos del ejercicio de fortalecimiento del CORE sobre el equilibrio en mujeres embarazadas y en periodo postparto. La hipótesis principal es que las intervenciones con ejercicios que tienen objetivo de fortalecer la musculatura estabilizadora podrían repercutir positivamente sobre la estabilidad postural en las pacientes durante y después de la gestación.

## 1.1 Epidemiología

Las caídas son la segunda causa más frecuente de traumatismos durante el embarazo, después de los accidentes de tráfico (Çakmak et al., 2016). Cerca del 30% de las mujeres embarazadas declaran haberse caído durante el embarazo, y más de un tercio de ellas se caen dos o más veces (Dunning et al., 2003). Las caídas son más frecuentes entre el sexto y el séptimo mes de embarazo, debido a cambios fisiológicos que provocan falta de estabilidad. En el estudio de Çakmak et al. (2016), las causas del 66.3% de las caídas de una muestra de embarazadas fueron desequilibrio al caminar sobre suelo resbaladizo, transportar un objeto y actuar con rapidez (Çakmak et al., 2016).

Es evidente que las embarazadas que se caen tienen el doble de probabilidades de ser hospitalizadas que las no embarazadas que se caen. Las caídas pueden tener consecuencias importantes que pueden requerir hospitalización. Entre las consecuencias más frecuentes de la hospitalización tras una caída se encuentran el desprendimiento de placenta, el parto prematuro, la inducción del parto y la cesárea. Por lo tanto, el feto de una mujer embarazada que ha sufrido una caída tiene un mayor riesgo de sufrir un problema grave de desarrollo que el de una mujer embarazada hospitalizada por motivos distintos a una caída (Goossens et al., 2022).

Por todo esto, algunos autores consideran que las mujeres embarazadas deben realizar ejercicios de fortalecimiento abdominal para recuperar el equilibrio (Çakmak et al., 2016).

## 1.2 Cambios fisiológicos durante el parto

### 1.2.1 Cambios antropométricos

Durante el embarazo, el aumento gradual del peso gestacional es normal y necesario para el correcto desarrollo del bebé. Se recomienda que una mujer embarazada gane entre 11 y 16 kilogramos (Casagrande et al. 2015) para que se considere un embarazo saludable. De esta manera, un aumento de peso demasiado bajo o demasiado alto se asocia a repercusiones negativas o graves tanto para la madre como para el bebé (Dalfrà et al., 2022). Del total del peso que gana una mujer durante el embarazo, aproximadamente la mitad se localiza en el abdomen (Casagrande et al., 2015), aunque también los miembros inferiores ganan grasa y pierden músculo a la vez que aumentan de circunferencia. En la **Figura 2**, vemos cómo evoluciona el perímetro abdominal durante el embarazo. La mayor parte de este peso se distribuye al nivel anterior del cuerpo a medida que el feto se desarrolla con el aumento del peso del útero, del líquido amniótico y de la placenta. Los senos, las reservas de grasa materna, la sangre y los fluidos extravasculares también contribuyen al aumento de peso.

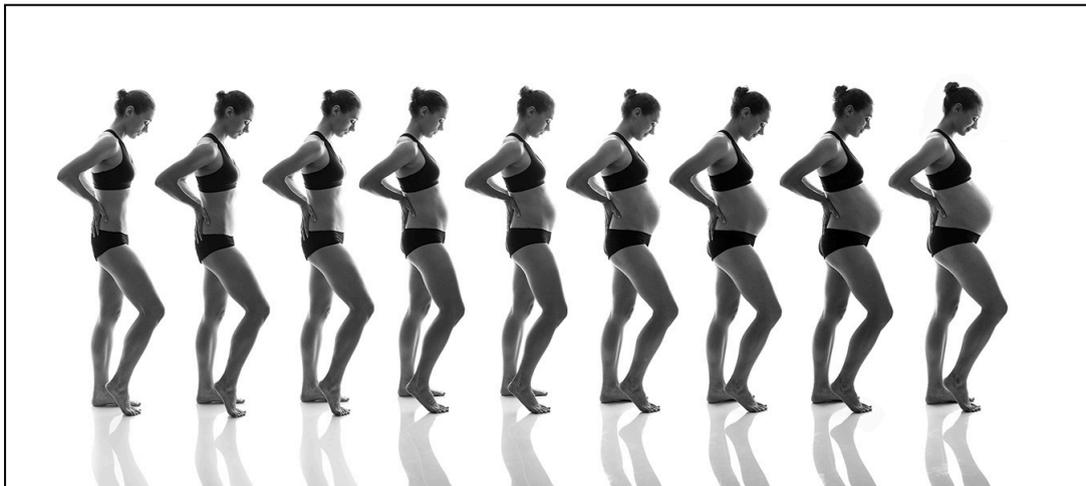


Figura 2: Evolución del perímetro abdominal durante el embarazo (Casagrande et al., 2015).

Debido al aumento de peso, las embarazadas modifican el contacto de los pies con el suelo para controlar el desequilibrio. De hecho, se produce una reducción significativa del arco del pie, lo que hace que el pie sea más plano y que el peso se distribuya en la parte lateral del talón. Esto provoca una debilidad de la fascia plantar y una disfunción del tendón tibial posterior. Estos cambios morfológicos modifican, por tanto, la postura y el equilibrio de las mujeres embarazadas (Conder et al., 2019). El ejercicio físico puede ser beneficioso para prevenir el aumento excesivo de peso gestacional, así como también otras condiciones frecuentes en el embarazo como la diabetes gestacional, o las posibles complicaciones asociadas a la obesidad en una mujer embarazada. De este modo, la actividad física ayuda a contrarrestar los cambios morfológicos para prevenir el riesgo de caídas y patologías. (Vargas-Terrones et al., 2019)

### **1.2.2 Diástasis**

La diástasis de rectos abdominales (DRA) es una afección en la cual los dos músculos rectos abdominales están separados por una distancia anormal de al menos 2.5 centímetros debido al ensanchamiento de la línea alba, causando hinchazón de la pared abdominal (Michalska et al., 2018).

La DRA ocurre con mayor frecuencia durante el embarazo y en la mayoría de las mujeres disminuye de forma natural después del parto. En la revisión sistemática de Benjamin et al. 2014b, se observó en una muestra de mujeres embarazadas que la incidencia de diástasis osciló entre el 66% y el 100% durante el tercer trimestre del embarazo y disminuyó hasta el 53% inmediatamente después del nacimiento. Sin embargo, a los 12 meses del parto, el 33% de las mujeres todavía presentaban diástasis. Los resultados de esta revisión sugieren que ésta no desaparece completa y espontáneamente incluso años después del embarazo cuando se producen nuevos cambios morfológicos (Benjamin et al., 2014b).

La DRA se debe a cambios hormonales (aumento de la secreción de relaxina, progesterona y estrógenos) y a la elasticidad del tejido conjuntivo que permite que la pared abdominal anterolateral aumente de circunferencia durante todo el embarazo y que el útero se amplíe, cambia el centro de gravedad y se distiende hacia fuera (Cavalli et al., 2021). Como consecuencia, se debilitan los músculos abdominales que son muy importantes para la postura, la estabilidad del tronco y la pelvis, pero también para la respiración, el movimiento del tronco y el soporte abdominal. De hecho, ciertos estudios han relacionado la diástasis con la inestabilidad lumbo-pélvica y la debilidad del suelo pélvico. El suelo pélvico actúa junto con los músculos abdominales y los multifidos en la estabilización del tronco, si está dañado, la mujer se podría encontrar en una situación de inestabilidad.

Se aconseja a las mujeres con DRA que realicen ejercicio físico con supervisión de un fisioterapeuta antes, durante y después del embarazo para reducir el tamaño de la diástasis y mantener o restablecer el equilibrio físico alterado (Benjamin et al., 2014b).

### **1.3 Biomecánica durante el embarazo (control postural)**

Los numerosos cambios que se producen a lo largo del embarazo pueden aumentar la tensión sobre la columna vertebral y los músculos abdominales, lo que puede provocar dolor lumbo-pélvico. Además, estos cambios obligan a las embarazadas a adaptarse constantemente a las nuevas exigencias posturales (Goossens et al., 2022).

### 1.3.1 Curvaturas de la columna vertebral

Durante el embarazo, el aumento de peso (sobre todo al nivel ventral) y el consecuente cambio en el centro de gravedad provocan hiperlordosis de la columna lumbar y una inclinación anterior de la pelvis que a su vez puede provocar inestabilidad (Casagrande et al., 2015). Estos cambios se pueden observar en la **Figura 3**.

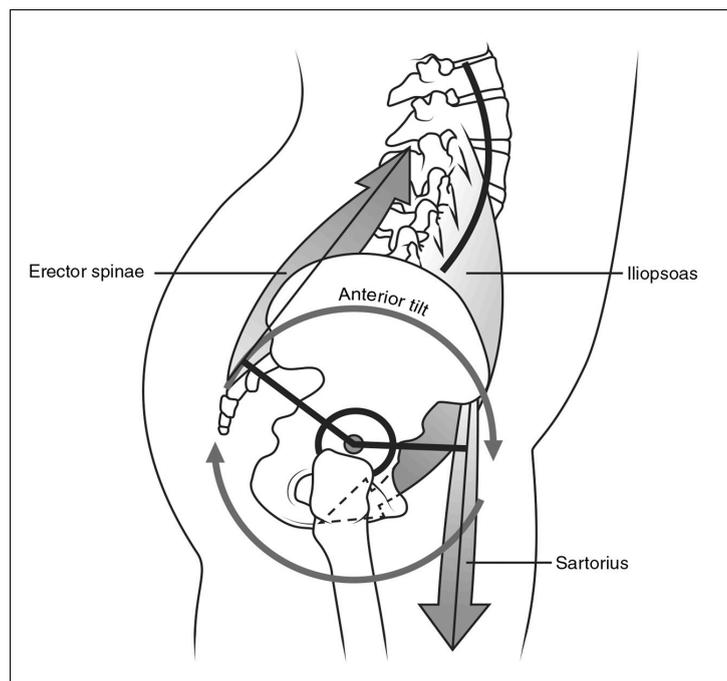


Figura 3: Ilustración que muestra la inclinación pélvica anterior y la hiperlordosis compensatoria (Casagrande et al., 2015).

Las mujeres embarazadas han desarrollado una lordosis lumbar aumentada y específica, con las vértebras desplazándose hacia delante a medida que avanza el embarazo para ajustar el centro de masa (Goossens et al., 2022). Además, esta lordosis lumbar aumenta por el hecho de que los flexores de la cadera que conectan la pelvis con la columna lumbar se acortan cuando la pelvis está en anteversión. La anteversión es la posición en la que se encuentran la mayoría de las mujeres embarazadas para reducir sus dolores. En la **Figura 4** se puede observar las compensaciones musculoesqueléticas durante el embarazo.

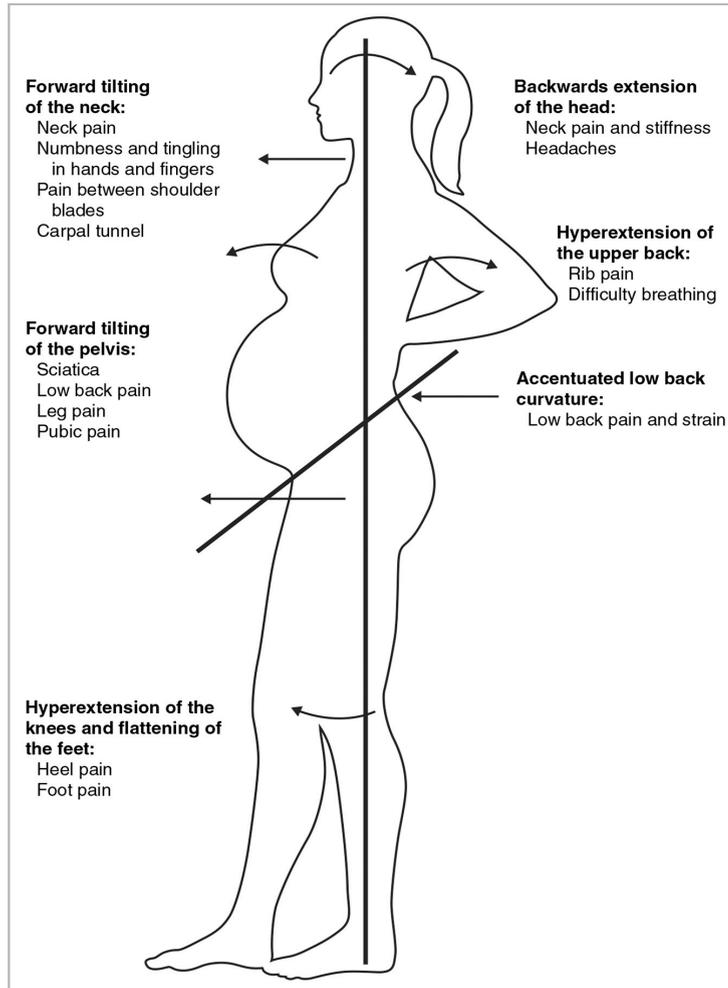


Figura 4: Ilustración que describe las compensaciones musculoesqueléticas durante el embarazo (Casagrande et al., 2015).

Por lo tanto, es importante controlar estos cambios físicos, ya que pueden provocar desequilibrios tanto estáticos como dinámicos. Por supuesto, estos cambios están más o menos presentes en cada mujer, depende de su cuerpo, de su actividad física, del trimestre de embarazo y de la orientación de su pelvis inicial, entre otros (Conder et al., 2019).

### 1.3.2 Equilibrio

Mantener el equilibrio es un proceso complejo que implica la organización y coordinación de los sistemas motor y sensorial. Los datos propioceptivos, visuales y vestibulares que señalan alteraciones de la estabilidad se envían al sistema nervioso central, que los interpreta, los integra y genera salidas motoras correctoras que son ejecutadas por el sistema neuromuscular para mantener

o restablecer el equilibrio. Si hay un problema con estos sistemas y no hay compensación postural en respuesta a estos cambios de posición, el riesgo de caídas aumenta considerablemente (Goossens et al., 2022). Un aumento de la laxitud ligamentosa y de la lordosis vertebral afecta al equilibrio postural y aumenta el riesgo de caídas (Çakmak et al., 2016). Además, ciertas hormonas segregadas durante el embarazo, como la relaxina, provocan la relajación de los ligamentos pélvicos para facilitar la expulsión del bebé, lo que conduce a una hipermovilidad del complejo pélvico y de las articulaciones periféricas, que predispone a los individuos a una disfunción de las extremidades inferiores (Ribeiro et al., 2013). Dado que la fascia plantar ayuda a sostener el arco longitudinal medial, todos estos cambios podrían contribuir a su descenso y, por tanto, a una pérdida de estabilidad estática y dinámica (Wetz et al., 2006).

### **1.3.3 Estabilidad estática**

Una de las formas de evaluar el equilibrio de forma objetiva es midiendo el movimiento del centro de masa del cuerpo en relación con la base de apoyo durante la bipedestación estática con dispositivos electrónicos. Con este tipo de pruebas, se ha observado que la amplitud del balanceo es mayor en las mujeres embarazadas que en las mujeres que no esperan un bebé (Conder et al., 2019b).

En general, las mujeres modifican la alineación estática y la posición de las caderas, rodillas y tobillos en una postura estática durante el embarazo. Esto se debe a que se alteran los músculos estabilizadores del tronco, como el músculo transverso del abdomen y los multifidos. Cuando hay un desequilibrio entre estos músculos, esto provoca alteraciones posturales como sobrecargas y altas demandas en los músculos de las extremidades inferiores (Ribeiro et al., 2013).

Asimismo, el aumento de la laxitud ligamentosa provoca una pelvis más inestable asociada a alineaciones en anteversión y una reducción de las disociaciones entre los movimientos de la pelvis y el tronco (Çakmak et al., 2016).

### **1.3.4 Estabilidad dinámica**

La mecánica de la marcha durante el embarazo puede verse afectada por cambios morfológicos y hormonales, que provocan la adaptación postural necesaria para mantener el equilibrio. Ciertas desviaciones de la marcha asociadas al embarazo podrían contribuir a la disfunción o sobreuso de algunos músculos específicos necesarios para mantener el tronco, como los músculos del suelo pélvico (Forczek et al., 2018b). Si estos músculos no están suficientemente fuertes, no podrán garantizar la estabilidad (Branco et al., 2014). Como resultado, la estabilidad postural dinámica disminuye durante el embarazo y permanece baja durante semanas después del parto (Çakmak et al., 2016).

En general, las mujeres embarazadas presentan una inclinación anterior de la pelvis en flexión, una extensión acentuada de las rodillas y una disminución de la flexión plantar de los tobillos, lo que modifica la biomecánica de la marcha (Ribeiro et al., 2013). Estos cambios tienen

consecuencias en la musculatura estabilizadora del tronco, con sobreuso de los músculos abductores y extensores de la cadera, lo que, combinado con un mayor estiramiento debido a la inclinación anterior de la pelvis pueden contribuir a la aparición de dolor en la zona lumbar, pelvis, cadera y sacroilíacas (Branco et al., 2014).

Para reducir el dolor, las embarazadas utilizan estrategias de adaptación de la marcha: reducen la longitud de la zancada para caminar de forma segura y sin embargo esto implica con un coste energético relacionado con la amplificación de los movimientos laterales (Branco et al., 2014). La mujer embarazada simplemente reducirá su velocidad de marcha para evitar dolores y caídas, manteniendo más tiempo los pies en el suelo y reduciendo el tiempo de apoyo (Fusco, 2008).

### **1.4 Utilidad de los ejercicios para las mujeres embarazadas**

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) recomendó en 2015 y reafirmó en 2017 que las mujeres con embarazos que no son de riesgo deberían realizar regularmente actividad física de intensidad moderada durante 30 minutos al día, si posible todos los días de la semana durante el embarazo y el periodo posnatal. El objetivo de este consejo es prevenir complicaciones como la diabetes, la hipertensión gestacional y los problemas de crecimiento fetal que pueden surgir tras el parto (DiPietro et al., 2019).

La realización de ejercicios relacionados con la estabilización pélvica son una excelente forma de reducir estos síntomas que pueden alterar la calidad de vida de la mujer (Sakamoto et al., 2018).

### **1.5 Ejercicios para fortalecer el CORE**

Los ejercicios de estabilización del CORE y de refuerzo se basan en un enfoque de aprendizaje motor que hace hincapié en la co-activación de los músculos transversos del abdomen y multifido lumbar. Estos músculos estabilizadores profundos están unidos a la fascia toracolumbar, ejercen un efecto de rigidez sobre la columna lumbar al aumentar la presión intraabdominal y garantizan la estabilidad segmentaria de la columna. Además, estos ejercicios pueden revertir la reorganización de la corteza motora relacionada con el dolor, mejorar el comportamiento muscular y reciclar funciones importantes de los músculos locales del tronco para el control neuromuscular de la estabilidad de la columna (Hlaing et al., 2021). Los ejercicios que buscan mejorar la estabilidad pueden reducir el dolor en la zona afectada y mejorar la capacidad para realizar actividades o movimientos cotidianos, mejorar la propiocepción, corregir los déficits posturales y mejorar la estabilidad en pacientes con problemas lumbares, que es uno de los principales problemas en las mujeres embarazadas (Hlaing et al., 2021).

Estos ejercicios están diseñados para aumentar la fuerza general y el control de los músculos centrales con el fin de mejorar la estabilidad general de la columna vertebral. Pueden

también reducir el dolor, la discapacidad física y aumentar la actividad muscular del tronco en las embarazadas. Entre ellos, se encuentran los ejercicios de estabilización del suelo pélvico, el pilates, el yoga (Hlaing et al., 2021).

### **1.5.1 Ejercicios de estabilización del suelo pélvico**

El embarazo y el parto afectan a la fortaleza del suelo pélvico y por tanto a la calidad de vida de la mujer (Süt & Kaplan, 2015). En 1948, Arnold Kegel describió por primera vez los ejercicios de Kegel para fortalecer los músculos del suelo pélvico que pueden debilitarse durante el embarazo. El estudio del Dr. Kegel demostró que los ejercicios podrían ayudar a prevenir el cistocele, y rectocele, la incontinencia urinaria de esfuerzo y el dolor lumbar. De hecho, aproximadamente el 50% de las mujeres embarazadas experimentan dolor lumbopélvico en un grado u otro durante el embarazo.

Para la mayoría de las mujeres, este dolor desaparece a los 3 meses de dar a luz. Sin embargo, el dolor persiste después del parto en un número considerable de mujeres. Se cree que los músculos estabilizadores locales, es decir, los músculos abdominales orientados transversalmente, el multifido lumbar y los músculos del suelo pélvico, desempeñan un papel importante en la transferencia de carga en la región lumbopélvica (Gutke et al., 2010).

Los ejercicios de estabilización del suelo pélvico realizados durante el embarazo y después del parto pueden aumentar la fuerza de los músculos del suelo pélvico y prevenir estos síntomas (Süt y Kaplan, 2015). De hecho, estos ejercicios permiten relajar estos músculos sometidos a una sobreutilizados, pero también fortalecer todos los músculos del suelo pélvico, así como los que están infrautilizados y descuidados. El fortalecimiento de estos músculos ubicados en la pelvis permite un desarrollo muscular equilibrado en esta zona, lo que secundariamente ayuda a prevenir o corregir los desequilibrios que la mujer embarazada puede experimentar debido al dolor y la tensión. Por tanto, sería aconsejable integrar en el entrenamiento diario ejercicios de estabilización pélvica, reconocidos por su eficacia para reducir estos síntomas (Sakamoto et al., 2018b).

### **1.5.2 Ejercicios de pilates**

Pilates es un conjunto de ejercicios diseñados para mejorar las funciones físicas, psicológicas y motoras. Los ejercicios se realizan con baja presión intraabdominal, lo que ayuda a mejorar la fuerza muscular de la mujer y la flexibilidad de todo el cuerpo (Ghandali et al., 2021).

Se ha demostrado que los ejercicios regulares de pilates fortalecen los músculos abdominales y del suelo pélvico y mejoran su función estructural. Además, tiene un efecto positivo sobre el dolor de espalda, la calidad de vida, el equilibrio, la condición física y el estado de ánimo (Yilmaz et al., 2023). La relaxina relaja los ligamentos de la pelvis como preparación al parto. Esto desencadena dolor al aflojar los ligamentos que sostienen la columna vertebral, lo que puede provocar una pérdida de equilibrio. Los movimientos de pilates pueden adaptarse a los cambios fisiológicos que se producen durante el embarazo para superar los problemas musculoesqueléticos.

De hecho, facilitan el proceso del parto mejorando y fortaleciendo los músculos, la flexibilidad, la respiración y la postura, y reduciendo el dolor asociado (Yilmaz et al., 2023).

Por lo tanto, se aconseja a las mujeres embarazadas que realicen ejercicios de pilates para mejorar su estabilización lumbo-pélvica y su fuerza abdominal. En la **Figura 5**, se muestra un programa de ejercicios de pilates, sencillo y seguro propuesto por Lee et al. (2023). Este tipo de ejercicios también puede ayudar a mejorar su movilidad física, los problemas de sueño si los hubiera y a reducir cualquier dolor que pueda resultar de la compensación de los cambios de posición debidos al bebé en el útero (Sönmezer et al., 2021).



Figura 5: Programa de ejercicios pilates mujeres primíparas con objetivo de reducir la distancia entre los rectos, el grosor del recto abdominal, la circunferencia de la cintura y mejorar la resistencia de los músculos abdominales (N. Lee et al., 2023)

### 1.5.3 Yoga

El yoga es una práctica mente-cuerpo que combina posturas físicas, relajación y técnicas de respiración. Esta práctica ha mostrado ser segura y adecuada para el cuerpo de las embarazadas. Algunos estudios afirman que puede ser incluso más beneficioso que caminar y los ejercicios prenatales estándar para la salud física y mental, y que favorece el bienestar de las embarazadas y el desarrollo de un vínculo con su bebé (Corrigan et al., 2022).

El yoga antes, durante y después del embarazo es fácil de aprender. También es una práctica de salud complementaria que puede aliviar el dolor del parto (Bolanthakodi et al., 2018). De hecho, en el estudio de Sahin y Gürkan (2022), afirman que las mujeres embarazadas que practican yoga fortalecen los músculos del perineo y la columna vertebral. Como sus músculos se han mantenido y entrenado, su parto es más corto y menos doloroso. Se le atribuyen beneficios para todo

el organismo, incluidos los problemas relacionados con el sistema circulatorio, el sistema urinario, el sistema respiratorio, el sistema digestivo, el sistema musculoesquelético, el sobrepeso, la fatiga, los trastornos del sueño y la hiperglucemia.

La depresión y la ansiedad durante el embarazo son un importante problema de salud pública. Varios estudios han demostrado que el yoga tiene resultados positivos sobre el estado de ánimo y reduce los síntomas de estrés en las mujeres embarazadas. (Shim & Lee, 2012). Una persona sometida a un estrés prolongado en el tiempo (estrés crónico) suele tener contracciones sostenidas (esté o no embarazada), lo que puede dar lugar a compensaciones y cambios de postura, provocando inestabilidad (Çakmak et al., 2016).

## 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 2.1 Hipótesis

El ejercicio físico que implica el fortalecimiento del CORE mejora el equilibrio en mujeres embarazadas y postparto.

### 2.2 Objetivos

#### 2.2.1 Objetivo principal

Analizar los efectos del ejercicio basado en el fortalecimiento del CORE sobre el equilibrio en mujeres embarazadas y en postparto.

#### 2.2.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la eficacia de los ejercicios abdominales y del suelo pélvicos sobre la estabilidad.
2. Analizar la calidad metodológica de los estudios incluidos.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica durante los meses de diciembre de 2023 hasta mayo de 2024, con objetivo de evidenciar los efectos de los ejercicios basados en el fortalecimiento del CORE sobre el equilibrio para las mujeres embarazadas y postparto.

Para efectuar una búsqueda sistemática, se formuló una pregunta clínica que fue estructurada mediante la metodología PICO (ver Tabla 1). La pregunta de investigación planteada fue la siguiente: ¿ Los ejercicios físicos de fortalecimiento del CORE mejoran el equilibrio en mujeres embarazadas y en el periodo postparto ?

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión mediante la metodología PICO

	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
P	Mujeres embarazadas o en postpartum.	-Mujeres con afección médica que afecte a la estabilidad postural. -Mujeres con embarazo de alto riesgo.
I	Ejercicios de fortalecimiento del CORE.	Ejercicios que trabajan músculos que no están en relación con el equilibrio.
C	Grupo que sigue con sus rutinas de vida.	Estudios sin grupo de control.
O	Valoración de las variables de estabilidad/equilibrio con escalas estandarizadas.	- Estudios que no especifiquen los resultados obtenidos - Estudios con puntuación inferior a 5/10 en la escala PEDro.

**CORE:** Significa el "centro" o "núcleo". Se refiere a los músculos abdominales, lumbares, de la pelvis, los glúteos y la musculatura profunda de la columna.

### 3.1.1 Criterios de inclusión y exclusión

Para reducir el contenido de la búsqueda, los artículos deben cumplir los siguientes criterios de inclusión y de exclusión (ver Tabla 1). Se seleccionaron artículos publicados entre 2014 y 2024 en idioma inglés, francés y castellano. Se incluyeron ensayos no controlados y ensayos controlados aleatorios.

### 3.2 Estrategia de búsqueda

En la Tabla 2 aparece el número de resultados según la base de datos Pubmed, MedLine y Scopus con el método MeSH para un lenguaje científico específico. Dos investigadores A.M.C y M.H han realizado la búsqueda, examinado, analizado y evaluado los resultados. Los desacuerdos entre las autoras se resolvieron mediante un consenso involucrando a una tercera revisora cuando fue necesario (C.F.-R.).

Tabla 2: Número de resultados obtenidos según la base de datos

Bases de datos	Algoritmo de búsqueda	Número de resultados
<b>Pubmed</b>	<i>((postural balance) OR (core stability) OR (trunk stability)) AND ((partum OR pregnancy) OR (postpartum OR puerperium)) AND ((exercise) OR (physical therapy)).</i>	5
<b>Scopus</b>	<i>((postural balance) OR (core stability) OR (trunk stability)) AND ((partum OR pregnancy) OR (postpartum OR puerperium)) AND ((exercise) OR (physical therapy)).</i>	1
<b>Medline</b>	<i>((postural balance) OR (core stability) OR (trunk stability)) AND ((partum OR pregnancy) OR (postpartum OR puerperium)) AND ((exercise) OR (physical therapy)).</i>	1

### 3.3 Diagrama de flujo

El proceso global de investigación puede verse en el diagrama de flujo (Figura 6).

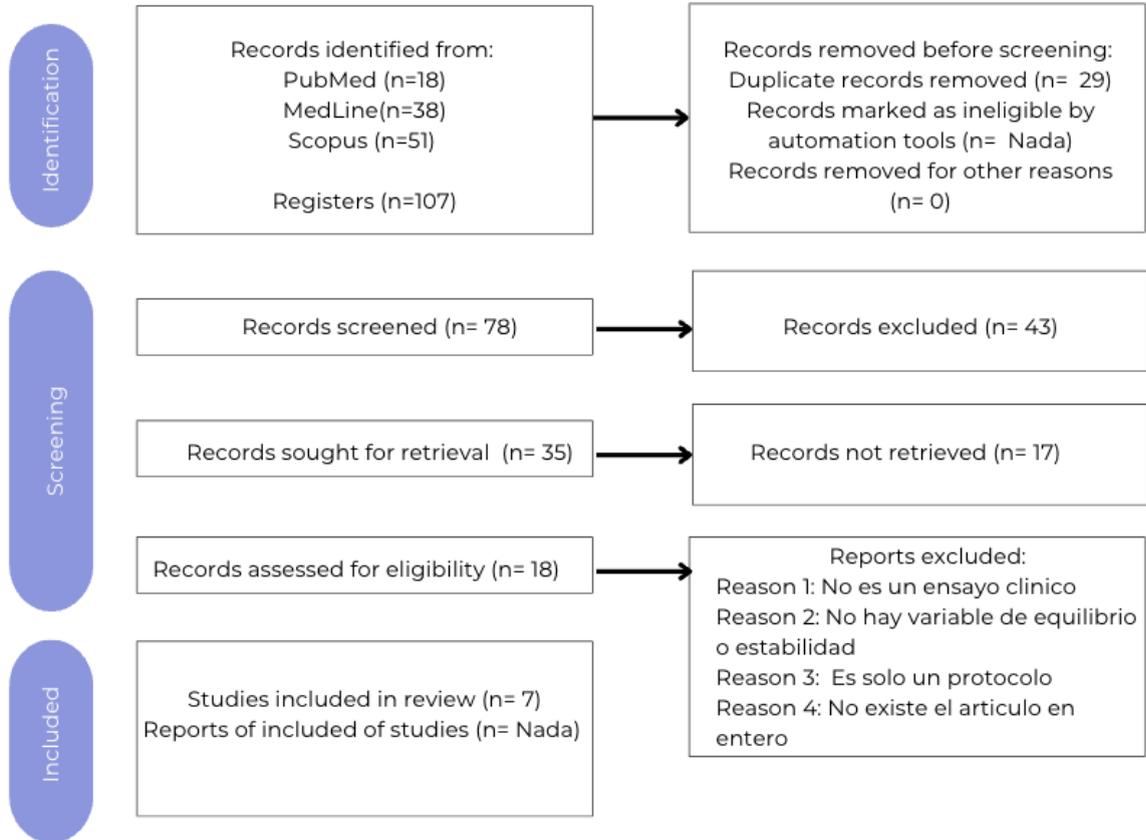


Figura 6: Diagrama de flujo. Elaboración propia.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Características de los estudios

#### 4.1.1 Muestra

En la Tabla 3, se recogen los 7 estudios incluidos en esta revisión. Se presentan sus características (de la muestra y de la intervención) y variables analizadas.

Dos de los siete artículos incluidos eran en mujeres embarazadas (Carvalho et al., 2020; Sönmezer et al., 2021), 2 artículos eran en mujeres embarazadas y en postparto (Bhattacharya et al., 2022; Opala-Berdzik et al., 2014) y los 3 últimos artículos eran en mujeres en periodo postparto (Adnan et al., 2021; Kim et al., 2022; Yalfani et al., 2022). Así pues, el 28,57% era en embarazadas, 28,57% en mujeres embarazadas y postparto y 42,86% en post parto.

De los 7 artículos, 3 han basado su intervención en ejercicios de estabilización lumbar (Carvalho et al., 2020; Adnan et al., 2021; Kim et al., 2022), 2 artículos sobre los ejercicios isométricos (Yalfani et al., 2022; Bhattacharya et al., 2022), 1 artículo sobre el pilates (Sönmezer et al., 2021) y 1 artículo sobre el ejercicio regular de marcha, fitness y yoga (Opala-Berdzik et al., 2014). Los ejercicios de cada intervención se realizaron al menos 2 veces por semana durante un periodo de al menos 2 meses y al máximo 1 año.

Tabla 3 : Tabla de presentación de los estudios realizados

Apellido primer autor y año	Características de la muestra	Grupo(s) de ejercicio	Características de la intervención	Grupo de comparación	Variables de equilibrio
Carvalho et al. (2020)	N= 20 Edad media: 30 años. Mujeres embarazadas.	Intervención basada en ejercicios de estabilización lumbar.	50 minutos 2 veces por semana durante 6 semanas.	Estiramientos para tratar la lumbalgia gestacional.	Equilibrio postural: Plataforma de fuerza.
Sönmezer et al., (2021)	N= 40 Edad media: 27.5 años.	Intervención basada en ejercicios de pilates.	2 veces por semana durante 8 semanas.	Sigue con su rutina diaria.	Estabilidad lumbopélvica:

	Mujeres embarazadas.				Biofeedback de presión
Bhattacharya et al.(2022)	N= 64 Mujeres embarazadas (a partir del segundo semestre) con desviación postural y mujeres en periodo postparto	Grupo A : Han recibido una demostración de ejercicios de fortalecimiento, ejercicio isométrico de espalda, cuello y músculos abdominales, entrenamiento de equilibrio y coordinación.  Grupo B: Han recibido una demostración de ejercicios solo durante la primera visita y un folleto para practicar en casa.	5 minutos de calentamiento, 10 a 20 minutos de sesión de ejercicio a partir de la 12 <sup>a</sup> semana de gestación hasta 20 semanas después del parto.	Grupo C: Sigue con su rutina diaria.	Cambios posturales: Escala Reedco
Opala-Berdzik et al. (2014)	N= 31 Edad media: 29 años. Mujeres embarazadas y postparto.	Intervención basada en ejercicios de manera regular (Marcha nórdica, Fitness, yoga, y ejercicios acuáticos).	Mujeres embarazadas: 2 o 3 veces por semana durante al menos 30 minutos en un periodo de 9 meses. mujeres post parto: 4 a 6 veces por semana en un periodo de 2 meses	Sigue con su rutina diaria sin hacer ejercicios.	Velocidad media del centro de presión y zona de oscilación de la postura: Plataforma de fuerza estacionaria. Estabilidad postural: Kistler Instrument Corp.

			postparto.		
Adnan et al. (2021)	N= 27 Edad media= 28.975 años. Mujeres en postparto que sufren de lumbalgias.	Intervención basada en ejercicios de estabilización como puentes, planchas, estabilización integrada.	2 series de 15 repeticiones para cada ejercicio de fortalecimiento. 3 días a la semana durante 2 meses.	Intervención basada en ejercicios con pelota suiza.	Estabilidad del CORE: The Core stability assessment scale.
Kim et al. (2022)	N= 37 Mujeres en postparto que tienen diástasis.	Intervención basada en ejercicios de estabilización del tronco mediante una plataforma en videoconferencia en tiempo real (ZOOM).	40 minutos 2 veces por semana durante 6 semanas.	Mismo programa de ejercicios de estabilización del tronco pero en persona.	Estabilidad del tronco: Static Trunk Endurance Test.
Yalfani et al. (2022)	N= 36 Edad media: 30 años. Mujeres postparto y que tuvieron más de un parto.	Grupo STS: Intervención basada en un sistema de entrenamiento en suspensión. Grupo IsoM-IsoT: Ejercicios isométrico-isotónicos de estabilización del tronco.	3 sesiones de 50 minutos a la semana durante 8 semanas.	Sigue con su rutina diaria.	El control lumbopélvico: prueba de descenso lateral.  Estabilidad postural: sistema de equilibrio Biodex.

STS: Sistema de entrenamiento en suspensión; IsoM-IsoT: Ejercicios isométrico-isotónicos de estabilización del tronco.

#### 4.1.2 Herramientas de evaluación de la variable equilibrio

Las variables de estudio que se utilizaron son aquellas que han sido planteadas en los objetivos específicos. A continuación, se detallarán para cada artículo los diferentes instrumentos que fueron empleados.

**Estabilidad / equilibrio postural:** La estabilidad postural fue valorada en 7 artículos diferentes sobre PubMed, MedLine y Scopus en esta revisión sistemática. Por lo tanto, se detallan los diferentes instrumentos que fueron empleados para su valoración dependiendo del estudio en cuestión:

❖ **Plataforma de fuerza:** Mide el equilibrio postural mediante la medición de las fuerzas que actúan sobre ella durante diferentes tareas de movimientos específicos de equilibrio sobre la plataforma que el sujeto realiza. Esta herramienta fue utilizada en 2 artículos Carvalho et al. (2020) y Opala-Berdzik et al. (2014).

❖ **Static Trunk Endurance Test (Core stability assessment scale):** Esta prueba está diseñada para evaluar la capacidad de los músculos del tronco para mantener una contracción o posición específica durante un periodo prolongado. La prueba finaliza cuando la persona ya no puede mantener la posición correcta, empieza a perder la forma o alcanza el límite de tiempo predeterminado. Esta prueba fue utilizada en 2 artículos Kim et al. (2022) y Adnan et al. (2021).

❖ **Static and Dynamic Balance test (Sistema de equilibrio Biodex):** Este sistema es un dispositivo médico de rehabilitación utilizado para evaluar y mejorar la estabilidad, el equilibrio estático y dinámico y la coordinación de las personas. El movimiento del centro de presión (COP) se evalúa en una pantalla delante del paciente. Este sistema fue utilizado en 1 artículo, el de Yalfani et al. (2022).

❖ **Prueba de descenso lateral:** Esta prueba está diseñada para evaluar el control lumbo pélvico y la estabilidad de una persona pidiéndole que realice una inclinación lateral sin perder el equilibrio ni mostrar ninguna debilidad en los músculos del tronco. Esta prueba fue utilizada en 1 artículo Yalfani et al. (2022).

❖ **Escala Reedco:** La puntuación de postura de Reedco (RPS) (REEDCO, 1974) es una evaluación de la postura estándar y se clasifica en las vistas coronal y sagital en secuencias de cabeza a pies. Esta escala fue utilizada en 1 artículo, Bhattacharya et al.(2022).

❖ **Biofeedback de presión:** Este dispositivo simple mide los cambios de presión en una celda de presión llena de aire. Este instrumento se utiliza especialmente en fisioterapia para la rehabilitación de problemas relacionados con la falta de reclutamiento coordinado de los estabilizadores locales de la columna lumbar. Este sistema fue utilizado en 1 artículo, Sönmezer et al. (2021).

### **4.1.3 Efectos del ejercicio sobre el equilibrio**

Los resultados relacionados con el equilibrio de cada estudio se muestran en el Anexo 4. En primer lugar, los 2 artículos que analizan una muestra de mujeres embarazadas (Carvalho et al., 2020; Sönmezer et al., 2021) obtuvieron resultados significativos tras la intervención. Carvalho et al. (2020) presenta una intervención basada en ejercicios de estabilización lumbar y los compara con estiramientos. Cada grupo realiza el experimento con los ojos abiertos y con los ojos cerrados. Se observó que ambos grupos mejoraron el equilibrio a partir de las mediciones de control postural después de ambas intervenciones con efectos más sensibles y significativos ( $P < 0,05$ ) para parámetros relacionados con la velocidad COP en las direcciones antero-posterior y medio-lateral en la condición de ojos abiertos, y en la dirección medio-lateral en la condición de ojos cerrados. En el estudio de Sönmezer et al., (2021), las mujeres embarazadas que han realizado ejercicios de pilates han obtenido mejoras al nivel de su estabilidad lumbo-pélvica mientras que el grupo que ha simplemente seguido una atención prenatal regular no hubo cambios estadísticamente significativos en las medidas de resultado. Los ejercicios de estabilización lumbar y el pilates parecen dar buenos resultados en el equilibrio de las mujeres embarazadas.

En segundo lugar, los 2 artículos que analizaron muestras que incluían a mujeres embarazadas pudieron llegar a conclusiones diferentes en su estudio. Bhattacharya et al.(2022) observaron una mejora más rápida de la estabilidad en el grupo que recibió ejercicios isométricos y de equilibrio supervisados por fisioterapeutas, que en el grupo que hizo los ejercicios en casa y el grupo que no hizo ejercicio. Sin embargo, se observó una mejora en el grupo que hizo los ejercicios en casa en comparación con el grupo que no los hizo. Opala-Berdzik et al. (2014) afirma que los resultados de su estudio sugieren que la actividad física individual (marcha, Fitness, yoga, y natación) puede ser insuficiente para aumentar la estabilidad postural estática en las mujeres embarazadas y en postparto.

En tercer lugar, en los 3 estudios que tratan de mujeres en periodo postparto. Adnan et al. (2021) y Yalfani et al. (2022) han observado mejoras significativas en las variables analizadas. De hecho, los ejercicios estáticos del tronco y los ejercicios con balón suizo fueron igual de eficaces para mejorar la movilidad de la columna lumbar. Un sistema de entrenamiento en suspensión (Grupo STS) y los ejercicios isométrico-isotónicos de estabilización del tronco (Grupo IsoM-IsoT) fueron también eficaces para mejorar el equilibrio postural. El artículo de Kim et al. (2022) confirma los beneficios de los ejercicios de estabilización del tronco ya que estos dos grupos de estudio mostraron aumentos estadísticamente significativos tras el experimento ( $p < 0,001$ ), en comparación con los resultados anteriores.

## 4.2 Valoración de la calidad metodológica de los estudios

Los 7 artículos seleccionados para la ejecución de esta revisión sistemática fueron evaluados a través de la Escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database/Fisioterapia Basada en la Evidencia). La escala PEDro es una herramienta de evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Se compone de 11 ítems (ver Tabla 4), cada uno de los cuales se puntúa sobre 1 punto. Al final, cada artículo tiene una puntuación entre 0 y 10, teniendo en cuenta que el primer ítem no cuenta en la puntuación final. Esta herramienta evalúa los criterios de elección (1), la asignación aleatoria de los sujetos (2), la ocultación de la asignación (3), la comparabilidad de los datos basales (4), el cegamiento de los sujetos (5), el cegamiento de los terapeutas (6), el cegamiento de los evaluadores (7), el seguimiento adecuado (8), el análisis por intención de tratar (9), los resultados entre grupos (10), las medidas puntuales y la variabilidad (11).

En la Tabla 4 aparece la evaluación metodológica de los artículos incluidos mediante la escala Pedro.

Tabla 4: Tabla de evaluación de la calidad metodológica de los artículos mediante la escala PEDro

Autores - Año	CRITERIOS DE EVALUACIÓN ( ÍTEMS )											Puntuación Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Adnan et al. (2021)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
Bhattacharya et al.(2022)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Carvalho et al. (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Kim et al. (2022)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Opala-Berdzik et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	6/10
Sönmezer et al., (2021)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5/10
Yalfani et al. (2022)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	6/10

1: Criterios especificados; 2: Asignación grupos al azar; 3: Asignación oculta; 4: Equivalencia de los grupos; 5: Cegamiento sujetos; 6: Cegamiento terapeutas; 7: Cegamiento evaluadores; 8: Seguimiento adecuado; 9: "Intención de tratar"; 10: Informa pruebas de comparación entre grupos ; 11: Medidas puntuales y de variabilidad

Los 7 artículos incluidos tuvieron una puntuación superior o igual a 5 en la escala PEDro (véase la Tabla 4).

## 5. DISCUSIÓN

La inestabilidad en las mujeres embarazadas es un problema frecuente que afecta tanto a la madre como al feto en desarrollo. Los principales factores de esta pérdida de equilibrio son sin duda los cambios anatómicos y fisiológicos, que pueden verse acentuados por la falta de actividad física. Tras el parto, un gran número de mujeres siguen sufriendo estas complicaciones relacionadas con los cambios bruscos de su cuerpo y, con la llegada del bebé, son incapaces de iniciar o reanudar la actividad física. El establecimiento de un programa de entrenamiento supervisado para fortalecer el CORE como medida preventiva o curativa es esencial, ya que el fortalecimiento de los diversos músculos estabilizadores puede conducir a una mejora del equilibrio y, por tanto, de la condición física y la calidad de vida de la paciente. El objetivo principal de este estudio es conocer, a partir de la bibliografía actualmente disponible en bases de datos, si los efectos del ejercicio físico para fortalecer el CORE pueden contribuir a mejorar el equilibrio en mujeres embarazadas y postparto. Los resultados mostraron que los ejercicios tenían un efecto positivo en la musculatura estabilizadora de las embarazadas, mejorando su estabilidad postural.

Es importante mencionar que una buena evaluación del estado de salud y condición física durante cada período de gestación en esta población es esencial para proponer un programa de ejercicios seguro y adaptado. Para evaluar la eficacia de los ejercicios abdominales y de suelo pélvico sobre la estabilidad, que es nuestro primer objetivo específico, 7 de los 7 artículos utilizados en esta revisión utilizaron pruebas para evaluar la estabilidad postural. Entre los artículos, 4 de los 7 miden el equilibrio postural en mujeres embarazadas. Carvalho et al (2020) y Opala-Berzdik et al (2014) utilizaron una plataforma de fuerza para medir el equilibrio, en la que la fuerza de reacción vertical del suelo se muestreó a 100 Hz. La velocidad media del centro de presión con componentes direccionales (anterior-posterior y medial-lateral) y el área de balanceo se calcularon en Matlab (Mathworks© Natick, MA, USA).

En ambos estudios, se realizaron aleatoriamente dos tareas posturales estáticas de equilibrio en bipedestación: en bipedestación con los ojos abiertos o con los ojos cerrados (para estimular el control postural), descalzos y con los brazos a los lados del cuerpo. La zona de balanceo del cuerpo es un parámetro espacial preciso que se calcula mediante un procedimiento fiable que utiliza una elipse para caracterizar la trayectoria del centro de presión. El modelo de aparato utilizado para la evaluación no parece influir en los resultados de las mediciones. Sin embargo, se observó que en el estudio de Opala-Berzdik et al. (2014), el tipo de actividad realizada fuera del estudio por las mujeres, como nadar, correr o hacer yoga, difería de un sujeto a otro, lo que puede haber alterado los resultados.

A medida que el bebé crece, el cuerpo tiene que adaptarse rápidamente a la nueva tensión que se crea en sus ligamentos, articulaciones, músculos, huesos, etc. El dolor se produce cuando el cuerpo ya no es capaz de adaptarse a la tensión que se le exige. A menudo, el dolor surge de una debilidad muscular o de una asimetría del cuerpo, que puede crear fallos en la estabilización

lumbo-pélvica. Los déficits en la región lumbo-pélvica son frecuentes en esta población, por lo que un artículo calculó el centro de presión en esta región del cuerpo utilizando un Biofeedback de presión. Este instrumento permite observar el cambio de presión durante la contracción abdominal. Es interesante señalar que el dolor lumbar durante el embarazo puede alterar a menudo el equilibrio y la estabilidad postural, lo que puede repercutir negativamente en la calidad de vida y la capacidad funcional de las embarazadas. Los resultados de este estudio demostraron que la práctica de pilates ayuda a reforzar los músculos estabilizadores del tronco en las embarazadas.

La última técnica utilizada para evaluar a las embarazadas fue la escala de Reedco para evaluar los cambios posturales anteroposteriores, anterolaterales y posterolaterales. Bhattacharya et al (2022) analizaron estos cambios en mujeres embarazadas y en postparto que ya presentaban desviaciones posturales antes y después de un programa de ejercicios. Se observaron resultados positivos, lo que confirma la idea de que los ejercicios abdominales y del suelo pélvico tienen un impacto real en la estabilidad.

Cuando el bebé, la placenta y el líquido amniótico abandonan el cuerpo, parte del peso ganado durante el embarazo se pierde en el parto. Este cambio repentino puede hacer que esta población pierda el equilibrio. En las seis semanas siguientes, el útero recupera su tamaño normal. Las mujeres pueden entonces empezar a retomar o reanudar la actividad física para fortalecer los músculos y sentirse mejor con su cuerpo. Entre los artículos, 4 de 7 evaluaban la estabilidad postural de las mujeres en postparto.

El Static Trunk Endurance Test (Core stability assessment scale) es una técnica de medición de elección para evaluar la capacidad de los músculos del tronco de mantener una contracción o posición específica durante un periodo de tiempo prolongado: la debilidad de los músculos del tronco y abdominales afecta significativamente a la capacidad de mantener el equilibrio estático y dinámico. 2 estudios evaluaron esta variable, realizando las pruebas con educación postural para prevenir caídas, o para tranquilizar a las mujeres durante este ejercicio. Adnan et al (2021) obtuvieron un aumento estadísticamente significativo de los beneficios de un programa de ejercicios sobre la estabilidad del CORE en mujeres postparto. Kim et al (2022) encontraron los mismos resultados positivos de estos ejercicios en su población de estudio, también mujeres postparto, coincidiendo en que los ejercicios de estabilización del tronco contribuyen a la estabilización del tronco mejorando la resistencia muscular. Un detalle importante fue la mejoría en las pacientes que realizaron estos ejercicios por videoconferencia desde casa. Es cierto que desde la pandemia del COVID-19, el teletrabajo y la atención a distancia se han replanteado, pues se han demostrado las ventajas en términos de tiempo, dinero y espacio. Las embarazadas pueden, por ejemplo, hacer ejercicios terapéuticos y cuidar de su hijo al mismo tiempo. De hecho, los ejercicios son eficaces y son fáciles de realizar.

Se observó que los protocolos leídos, son muy homogéneos en términos de tipo de ejercicio. De hecho, 7 de los 7 artículos utilizados en esta revisión basaron su intervención en ejercicios de

estabilización. Además, los estudios no varían mucho de unos a otros en cuanto a la frecuencia semanal. 5 de los 7 artículos aplicaron su experiencia entre 6 y 8 semanas, mientras que Bhattacharya et al.(2022) y Opala-Berdzik et al. (2014) realizaron su estudio durante un periodo aproximado de un año. Esto parece coherente, ya que se trata de los únicos estudios que incluyeron a mujeres embarazadas y en postparto.

Otro método de evaluación utilizado y considerado fiable por 1 de cada 7 artículos es la Prueba de descenso lateral. Esta prueba consiste en dar un paso lateral desde un escalón mientras se está de pie con la espalda recta. Una cámara y un programa informático analizan los movimientos realizados. Yalfani et al (2022) también obtuvieron resultados positivos tras un programa de ejercicios para mujeres después del parto. El mismo autor utilizó también una prueba de equilibrio estático y dinámico, en la que se pedía a las pacientes que se equilibraran sobre una superficie estable e inestable para medir su COP. Era importante que las pacientes colaboraran, ya que debían concentrarse y no reír ni hacer gestos bruscos para no interferir en los resultados. Ambas modalidades de entrenamiento produjeron mejoras significativas en la estabilidad postural, lo que demuestra la eficacia de ambos enfoques para promover el equilibrio en esta población específica.

Cabe señalar que estudios de Kim et al (2022) y Carvalho et al (2020) podrían haberse aplicado a un mayor número de participantes y utilizar sujetos de otros grupos étnicos que sigan el mismo programa de ejercicios. Además, la monitorización de la intensidad y la individualización es un factor importante en los beneficios de una intervención, sin embargo no todos los estudios hablan de cómo se ajustaron las cargas o la intensidad de los ejercicios a las participantes (Opala-Berdzik et al.,2014).

Comparando los resultados obtenidos y las conclusiones y consideraciones de los autores, el ejercicio de fortalecimiento del CORE puede ser una ayuda eficaz para mejorar el equilibrio de las mujeres embarazadas y después del parto. Las mediciones de la inestabilidad dan una indicación del estado de salud en que se encuentran las embarazadas y las que ya han dado a luz, y permiten evaluar el programa de ejercicios necesario y adecuado que debe aplicarse en cada paciente.

## **5.1 Limitaciones**

Tras la realización de este estudio se reportaron algunas limitaciones. En primer lugar, una de las limitaciones es la escasez de artículos existentes en este tema, pues no existen muchos artículos que valoren los efectos del entrenamiento del core sobre el equilibrio. En segundo lugar, algunos artículos incluidos que presentan resultados interesantes han estudiado muestras pequeñas. En tercer lugar, otra limitación evidente es la heterogeneidad en los instrumentos de medición del equilibrio. De esta manera, esto invita a los científicos a investigar más sobre el tema.

## 6. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática sobre la efectividad del ejercicio de fortalecimiento del CORE en el equilibrio de las mujeres embarazadas y en postparto, podemos concluir que:

❖ Existen diferentes tipos de ejercicio físico basados en el fortalecimiento del CORE, como la práctica de pilates, el yoga, los ejercicios del suelo pélvico, e intervenciones específicas de entrenamiento del equilibrio (ejercicios isométricos e isotónicos, de educación postural, el entrenamiento en suspensión entre otros) para la mejora de la estabilidad postural de las mujeres embarazadas y en periodo postparto. La mayoría de los estudios incluidos en este trabajo han reportado mejoras significativas. Sin embargo, la heterogeneidad de las herramientas para valorar la estabilidad impide sacar resultados consistentes: son necesarios más estudios que utilicen las mismas herramientas de valoración.

❖ La calidad metodológica es buena pero el cegamiento fue difícil. Se sabe que, en fisioterapia, la anamnesis del paciente es muy importante antes de programar un tratamiento, por lo tanto es una tarea complicada. Sin embargo, se puede considerar que los artículos son de una calidad adecuada, ya que la nota más baja es de 5/10 en la escala PEDro. Además, los 7 artículos tienen resultados de las comparaciones estadísticas inter-grupos, efectos estimados y la variabilidad estimada indicadas para al menos uno de los criterios de juicio esenciales. Esta revisión sistemática busca a promover la investigación en este tema el tema para ayudar a las mujeres que se enfrentan a problema de equilibrio durante o después el periodo de gestación.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adnan, H., Ghous, M., Rehman, S. S. U., & Yaqoob, I. (2021). The effects of a static exercise program verses Swiss ball training for core muscles of the lower back and pelvic region in patients with low back pain after child delivery. a single blind randomized control trial. *Journal of Pakistan Medical Association*, 1–13. <https://doi.org/10.47391/jpma.784>
- Aktan, B., Kayıkçıoğlu, F., & Akbayrak, T. (2021). The comparison of the effects of clinical Pilates exercises with and without childbirth training on pregnancy and birth results. *International Journal of Clinical Practice*, 75(10). <https://doi.org/10.1111/ijcp.14516>
- Barakat, R., Perales, M., Garatachea, N., Ruiz, J. R., & Lucía, A. (2015). Exercise during pregnancy. A narrative review asking : what do we know ? *British Journal Of Sports Medicine*, 49(21), 1377-1381. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094756>
- Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 91–108. <https://doi.org/10.1139/h09-127>
- Benjamin, D. R., Van De Water, A. T., & Peiris, C. L. (2014). Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: a systematic review. *Physiotherapy*, 100(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.08.005>
- Bhattacharya, S., Sarkar, P., Singh, P., Dhillon, M., & Singh, A. (2022). Postural deviation in pregnancy: A significant debilitating balance problem which can be rectified by physiotherapeutic intervention. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(7), 3717. [https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc\\_1807\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_1807_21)
- Bolanthakodi, C., Chitra, R., Saili, A., Sunita, M., & Saxena, P. (2018). Prenatal yoga: Effects on alleviation of labor pain and birth outcomes. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 24(12), 1181–1188. <https://doi.org/10.1089/acm.2018.0079>
- Branco, M., Santos-Rocha, R., & Vieira, F. (2014). Biomechanics of Gait during Pregnancy. *The Scientific World Journal*, 2014, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2014/527940>
- Çakmak, B., Ribeiro, A. P., & İnanır, A. (2016). Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *PubMed*, 29(10), 1623-1625. <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1057490>
- Carvalho, A. L., Dufresne, S. S., De Oliveira, M. R., Furlanetto, K. C., Dubois, M., Dallaire, M., Ngomo, S., & Da Silva, R. A. (2020). Effects of lumbar stabilization and muscular stretching on pain, disabilities, postural control and muscle activation in pregnant woman with low back pain. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3). <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.20.06086-4>
- Casagrande, D. J., Gugala, Z., Clark, S., & Lindsey, R. W. (2015). Low back pain and pelvic girdle pain in pregnancy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(9), 539–549. <https://doi.org/10.5435/jaao-d-14-00248>
- Cavalli, M. (2021). Prevalence and risk factors for diastasis Recti abdominis: A review and proposal of a new anatomical variation. *PubMed*, 34363190. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02468-8>
- Chauhan, G., & Tadi, P. (2020). Physiology, postpartum changes. *StatPearls*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310364/>

- Conder, R., Zamani, R., & Akrami, M. (2019). The Biomechanics of Pregnancy: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(4), 72. <https://doi.org/10.3390/jfmk4040072>
- Corrigan, L., Moran, P., McGrath, N., Eustace-Cook, J., & Daly, D. (2022). The characteristics and effectiveness of pregnancy yoga interventions : a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy And Childbirth (Online)*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04474-9>
- Dalfrà, M. G., Burlina, S., & Lapolla, A. (2022). Weight gain during pregnancy: A narrative review on the recent evidences. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 188, 109913. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.109913>
- DiPietro, L., Evenson, K. R., Bloodgood, B., Sprow, K., Troiano, R. P., Piercy, K. L., Vaux-Bjerke, A., & Powell, K. E. (2019). Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum : An Umbrella Review. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 51(6), 1292-1302. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001941>
- Dunning, K., LeMasters, G. K., Levin, L., Bhattacharya, A., Alterman, T., & Lordo, K. (2003). Falls in workers during pregnancy: Risk factors, job hazards, and high risk occupations. *American Journal of Industrial Medicine*, 44(6), 664–672. <https://doi.org/10.1002/ajim.10318>
- Forczek, W., Ivanenko, Y. P., Bielatowicz, J., & Waclawik, K. (2018). Gait assessment of the expectant mothers – Systematic review. *Gait & Posture*, 62, 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.024>
- Ghandali, N. Y., Irvani, M., Habibi, A., & Cheraghian, B. (2021). The effectiveness of a Pilates exercise program during pregnancy on childbirth outcomes: a randomised controlled clinical trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03922-2>
- Goossens, N., Massé-Alarie, H., Aldabe, D., Verbrugghe, J., & Janssens, L. (2022). Changes in static balance during pregnancy and postpartum: A systematic review. *Gait & Posture*, 96, 160–172. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.05.033>
- Gutke, A., Sjö Dahl, J., & Öberg, B. (2010). Specific muscle stabilizing as home exercises for persistent pelvic girdle pain after pregnancy: A randomized, controlled clinical trial. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, 42(10), 929-935. <https://doi.org/10.2340/16501977-0615>
- Hlaing, S. S., Puntumetakul, R., Khine, E. E., & Boucaut, R. (2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>
- Kim, S., Yi, D., & Yim, J. (2022). The Effect of Core Exercise Using Online Videoconferencing Platform and Offline-Based Intervention in Postpartum Woman with Diastasis Recti Abdominis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7031. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127031>
- Kordi, R., Abolhasani, M., Rostami, M., Hantoushadeh, S., Mansournia, M. A., & Vasheghani-Farahani, F. (2013). Comparison between the effect of lumbopelvic belt and home based pelvic stabilizing exercise on pregnant women with pelvic girdle pain; a randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(2), 133–139. <https://doi.org/10.3233/bmr-2012-00357>
- Lee, N., Bae, Y., Fong, S. S., & Lee, W. (2023). Effects of Pilates on inter-recti distance, thickness of rectus abdominis, waist circumference and abdominal muscle endurance in primiparous women. *BMC Women's Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02775-5>

- Maharana, S., Nagendra, H. R., Nagarathna, R., & Padmalatha, V. (2008). Effect of integrated yoga on stress and heart rate variability in pregnant women. *International Journal Of Gynecology & Obstetrics*, 104(3), 218-222. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2008.11.013>
- Mamipour, H., Farazmehr, S., Negahban, H., Nazary-Moghadam, S., Dehghan-Manshadi, F., Nezhad, M. N., Jafari, S., & Sharifzadeh, M. (2023). Effect of core stabilization exercises on pain, functional disability, and quality of life in pregnant women with lumbar and pelvic girdle pain: a randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 46(1), 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2023.05.005>
- Martins, R. F., & Silva, J. L. P. E. (2014). Treatment of Pregnancy-Related Lumbar and Pelvic Girdle Pain by the Yoga Method: A Randomized Controlled Study. *Journal Of Alternative And Complementary Medicine*, 20(1), 24-31. <https://doi.org/10.1089/acm.2012.0715>
- Michalska, A., Rokita, W., Wolder, D., Pogorzelska, J., & Kaczmarczyk, K. (2018). Diastasis recti abdominis — a review of treatment methods. *Ginekologia Polska*, 89(2), 97-101. <https://doi.org/10.5603/gp.a2018.0016>
- Opala-Berdzik, A. (2014). Comparison of static postural stability in Exercising and Non-Exercising women during the perinatal period. *PubMed*, 25293983. <https://doi.org/10.12659/MSM.890846>
- Ribeiro, A. P., João, S. M. A., & Sacco, I. C. (2013). Static and Dynamic Biomechanical Adaptations of the Lower Limbs and Gait Pattern Changes during Pregnancy. *Women's Health*, 9(1), 99–108. <https://doi.org/10.2217/whe.12.59>
- Rodríguez-Díaz, L., Ruíz-Frutos, C., Vázquez-Lara, J. M., Ramírez-Rodrigo, J., Villaverde-Gutiérrez, C., & Luque, G. T. (2017). Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto. *Enfermería Clínica*, 27(5), 271–277. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2017.05.008>
- Sahin, E. S., & Gürkan, Ö. C. (2022). The Effect of Prenatal Yoga on Pregnancy-Related Symptoms: A Pilot Quasi-Experimental Study. *Complementary Medicine Research*, 30(3), 195–203. <https://doi.org/10.1159/000528801>
- Sakamoto, A., Nakagawa, H., & Gamada, K. (2018). Effects of exercises with a pelvic realignment device on low-back and pelvic girdle pain after childbirth : A randomized control study. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, 50(10), 914-919. <https://doi.org/10.2340/16501977-2487>
- Shim, C. S., & Lee, Y. (2012). Effects of a Yoga-focused Prenatal Program on Stress, Anxiety, Self Confidence and Labor Pain in Pregnant Women with In Vitro Fertilization Treatment. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(3), 369. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.3.369>
- Soma-Pillay, P., Nelson-Piercy, C., Tolppanen, H., & Mebazaa, A. (2016). Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of South Africa : Official Journal for Southern Africa Cardiac Society [and] South African Society of Cardiac Practitioners*, 27(2), 89–94. <https://doi.org/10.5830/cvja-2016-021>
- Sönmezer, E., Özköslü, M. A., & Yosmaoğlu, H. B. (2021). The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant women with low back pain: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(1), 69–76. <https://doi.org/10.3233/bmr-191810>
- Süt, H. K., & Kaplan, P. B. (2015). Effect of pelvic floor muscle exercise on pelvic floor muscle activity and voiding functions during pregnancy and the postpartum period. *Neurourology and Urodynamics*, 35(3), 417–422. <https://doi.org/10.1002/nuu.22728>

- Taşpınar, G., Angın, E., & Öksüz, S. (2023). The effects of Pilates on pain, functionality, quality of life, flexibility and endurance in lumbar disc herniation. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 12(1). <https://doi.org/10.2217/ceer-2022-0144>
- Vargas-Terrones, M., Nagpal, T. S., & Barakat, R. (2019). Impact of exercise during pregnancy on gestational weight gain and birth weight: an overview. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(2), 164–169. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.012>
- Wang, Y., Zhang, S., Peng, P., Wang, H., Zhang, H., Xu, H., & Li, H. (2023). The effect of myofascial therapy on postpartum rectus abdominis separation, low back and leg pain, pelvic floor dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 102(44), e35761. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000035761>
- Wetz, H., Hentschel, J., Drerup, B., Kiesel, L., Osada, N., & Veltmann, U. (2006). Form- und Größenveränderungen des Fußes während der Schwangerschaft. *Orthopade*, 35(11), 1124–1130. <https://doi.org/10.1007/s00132-006-1011-1>
- Yalfani, A., Bigdeli, N., & Gandomi, F. (2022). Comparing the effects of suspension and isometric-isotonic training on postural stability, lumbopelvic control, and proprioception in women with diastasis recti abdominis: a randomized, single-blinded, controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(12), 2596–2608. <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2100300>
- Yılmaz, T., Taş, Ö., Günaydın, S., & Dinç, H. (2023). The effect of Pilates on pain during pregnancy and labor : a systematic review and meta-analysis. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 69(10). <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20230441>

## 8. ANEXOS

A continuación, se pueden observar las diferentes escalas y cuestionarios incluidos en la presente revisión sistemática.

**Anexo 1:** Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro.

### Escala PEDro-Español

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

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

## Anexo 2: The Core Stability assessment scale.

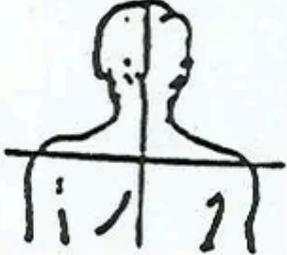
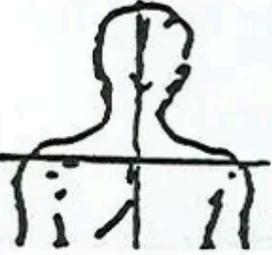
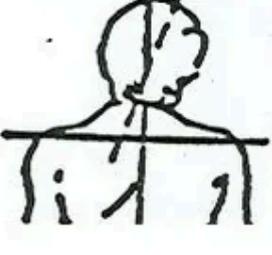
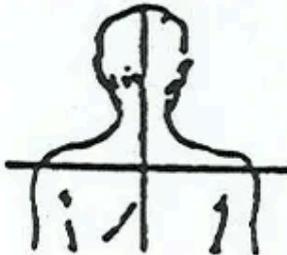
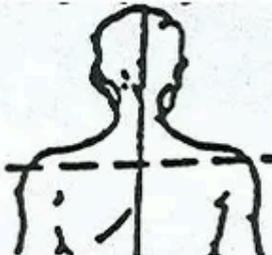
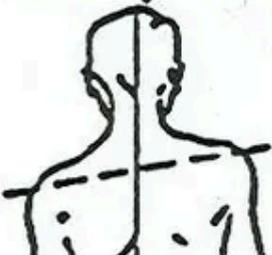
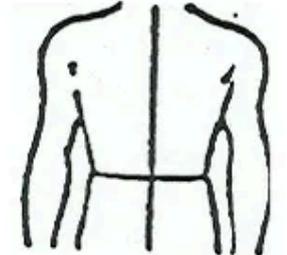
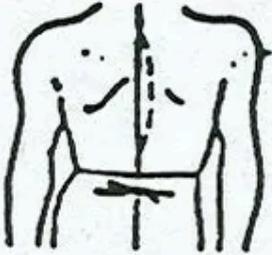
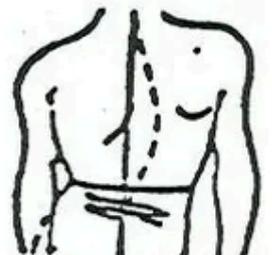
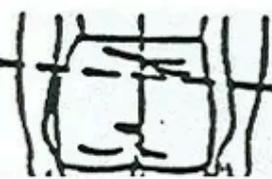
<b>Table 3</b> <b>Sahrmann Core Stability Test</b>	
<b>Level 1</b>	Begin in supine, crook-lying position while abdominal hollowing Slowly raise 1 leg to 100° of hip flexion with comfortable knee flexion Opposite leg brought up to same position*
<b>Level 2</b>	From hip-flexed position, slowly lower 1 leg until heel contacts ground Slide out leg to fully extend the knee Return to starting flexed position
<b>Level 3</b>	From hip-flexed position, slowly lower 1 leg until heel is 12 cm above ground Slide out leg to fully extend the knee Return to starting flexed position
<b>Level 4</b>	From hip-flexed position, slowly lower both legs until heel contacts ground Slide out legs to fully extend the knees Return to starting flexed position
<b>Level 5</b>	From hip-flexed position, slowly lower both legs until heels 12 cm above ground Slide out legs to fully extend the knees Return to starting flexed position
* Subsequent levels begin in this hip-flexed position.	

## Anexo 3: Escala Reedco.

**REEDCO Posture Assessment**

Client Name: \_\_\_\_\_ Sex: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_

Center: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_ Physiotherapist: \_\_\_\_\_

Posture Score Sheet	Good - 10	Fair - 5	Poor - 0
<b>Head</b> Left / Right	<input type="checkbox"/> Head erect gravity line passes directly through center 	<input type="checkbox"/> Head twisted or turned to one side slightly 	<input type="checkbox"/> Head twisted or turned to one side markedly 
<b>Shoulders</b> Left / Right	<input type="checkbox"/> Shoulders level horizontally 	<input type="checkbox"/> One shoulder slightly higher than other 	<input type="checkbox"/> One shoulder marked higher than other 
<b>Spine</b> Left / Right	<input type="checkbox"/> Spine straight 	<input type="checkbox"/> Slightly curved laterally 	<input type="checkbox"/> Marked curved laterally 
<b>Hips</b> Left / Right	<input type="checkbox"/> Hips level horizontally 	<input type="checkbox"/> One hip slightly higher 	<input type="checkbox"/> One hip marked higher 

**Anexo 4:** Presentación de los resultados de los artículos incluidos sobre la variable del equilibrio. *Fuente:* Elaboración propia.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD (PRESSURE CENTER VELOCITY-SWAY MEASUREMENT)																																						
Carvalho et al. (2020)	Mujeres embarazadas (N= 20).  GI (N=10): Ejercicios de estabilización lumbar.  GC (N=10): Estiramientos.	Velocity A/P (m/s) <table border="1" data-bbox="1043 467 2056 820"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">GI</th> <th colspan="2">GC</th> </tr> <tr> <th>PRE</th> <th>POST</th> <th>PRE</th> <th>POST</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EO</td> <td>0.84±0.22</td> <td>0.24±0.24 (p&lt;0,05)</td> <td>0.81±0.20</td> <td>0.20±0.22 (p&lt;0,05)</td> </tr> <tr> <td>EC</td> <td>1.07±0.23</td> <td>0.29±0.27 (p&gt;0,001)</td> <td>4.81±10.8</td> <td>0.24±0.24 (p&gt;0,001)</td> </tr> </tbody> </table> Velocity M/L (m/s) <table border="1" data-bbox="1043 922 2056 1275"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">GI</th> <th colspan="2">GC</th> </tr> <tr> <th>PRE</th> <th>POST</th> <th>PRE</th> <th>POST</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EO</td> <td>0.58±0.08</td> <td>0.35±0.18 (p&lt;0,05)</td> <td>0.55±0.09</td> <td>0.21±0.10 (p&lt;0,05)</td> </tr> <tr> <td>EC</td> <td>0.61±0.05</td> <td>0.38±0.16 (p&lt;0,05)</td> <td>0.59±0.08</td> <td>0.23±0.10 (p&lt;0,05)</td> </tr> </tbody> </table>		GI		GC		PRE	POST	PRE	POST	EO	0.84±0.22	0.24±0.24 (p<0,05)	0.81±0.20	0.20±0.22 (p<0,05)	EC	1.07±0.23	0.29±0.27 (p>0,001)	4.81±10.8	0.24±0.24 (p>0,001)		GI		GC		PRE	POST	PRE	POST	EO	0.58±0.08	0.35±0.18 (p<0,05)	0.55±0.09	0.21±0.10 (p<0,05)	EC	0.61±0.05	0.38±0.16 (p<0,05)	0.59±0.08	0.23±0.10 (p<0,05)
				GI		GC																																		
			PRE	POST	PRE	POST																																		
		EO	0.84±0.22	0.24±0.24 (p<0,05)	0.81±0.20	0.20±0.22 (p<0,05)																																		
		EC	1.07±0.23	0.29±0.27 (p>0,001)	4.81±10.8	0.24±0.24 (p>0,001)																																		
			GI		GC																																			
PRE	POST		PRE	POST																																				
EO	0.58±0.08	0.35±0.18 (p<0,05)	0.55±0.09	0.21±0.10 (p<0,05)																																				
EC	0.61±0.05	0.38±0.16 (p<0,05)	0.59±0.08	0.23±0.10 (p<0,05)																																				

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra; EO – eyes open; EC – eyes closed

**Nota:** Datos expresados como media ± desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD LUMBOPÉLVICA	
Sönmezer et al., (2021)	Mujeres embarazadas (N= 40).  GE (N=20): Ejercicios de pilates.  GC (N=20): Siguieron una atención prenatal regular.	<p style="text-align: center;"><i>PRE TEST</i></p> <p style="text-align: center;">GE: 44.50 ± 11.49</p> <p style="text-align: center;">GC: 40.20 ± 11.54</p>	<p style="text-align: center;"><i>POST TEST</i></p> <p style="text-align: center;">GE: 50.35 ± 14.55 (<b>p&lt;0,05</b>)</p> <p style="text-align: center;">GC: 39.50 ± 11.54 (<b>p&gt;0,001</b>)</p>

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra; GE: Grupo experimental; GC: Grupo control.

**Nota:** Datos expresados como media ± desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: CAMBIOS POSTURALES								
Bhattacharya et al.(2022)	Mujeres embarazadas (a partir del segundo semestre) con desviación postural y mujeres en periodo postparto (hasta 6 meses) (N= 64).  Gr A (N= 16): Personas que han recibido el folleto que contenía una demostración del ejercicio, consejos posturales y dietéticos, biofeedback basada en dispositivos móviles	<p style="text-align: center;"><i>PRE TEST</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th data-bbox="1057 1023 1400 1098">Gr A</th> <th data-bbox="1400 1023 1742 1098">Gr B</th> <th data-bbox="1742 1023 2076 1098">Gr C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1057 1098 1400 1173">0.6222</td> <td data-bbox="1400 1098 1742 1173">0.6222</td> <td data-bbox="1742 1098 2076 1173">0.6222</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>POST TEST</i></p>			Gr A	Gr B	Gr C	0.6222	0.6222	0.6222
Gr A	Gr B	Gr C								
0.6222	0.6222	0.6222								

	y una demostración práctica del ejercicio.  Gr B (N= 27): Personas que han tenido una demostración del ejercicio solo a la primera visita y un folleto para practicar en casa.  Gr C (N= 21): Personas que han recibido solamente el tratamiento convencional de rutina.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gr A</th> <th>Gr B</th> <th>Gr C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00618 <b>(p&lt;0,05)</b></td> <td>0.0000 <b>(p&lt;0,05)</b></td> <td>0.00846 <b>(p&gt;0,001)</b></td> </tr> </tbody> </table>	Gr A	Gr B	Gr C	0.00618 <b>(p&lt;0,05)</b>	0.0000 <b>(p&lt;0,05)</b>	0.00846 <b>(p&gt;0,001)</b>
	Gr A	Gr B	Gr C					
	0.00618 <b>(p&lt;0,05)</b>	0.0000 <b>(p&lt;0,05)</b>	0.00846 <b>(p&gt;0,001)</b>					
Gr. A/Gr. B = 0.0019 <b>(p&gt;0,001)</b> Gr. A/Gr. C = 0.00026 <b>(p&lt;0,05)</b> Gr. B/Gr. C = 0.00000 <b>(p&lt;0,05)</b>								

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra.

**Nota:** Datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD (PRESSURE CENTER AREA)						
Opala-Berdzik et al. (2014)	Mujeres embarazadas y post parto (N= 31).  Edad media= 20 hasta 38 años.  GE (N= 12): Ejercicios de manera regular (marcha nórdica, Fitness, yoga, y ejercicios acuáticos).	<p style="text-align: center;"><b>PREGNANCY</b></p> Body sway area (mm2) <table border="1"> <thead> <tr> <th>GE</th> <th>GC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EO:175<math>\pm</math>96</td> <td>EO:322<math>\pm</math>303</td> </tr> <tr> <td>EC:205<math>\pm</math>87</td> <td>EC:342<math>\pm</math>306</td> </tr> </tbody> </table>	GE	GC	EO:175 $\pm$ 96	EO:322 $\pm$ 303	EC:205 $\pm$ 87	EC:342 $\pm$ 306
GE	GC							
EO:175 $\pm$ 96	EO:322 $\pm$ 303							
EC:205 $\pm$ 87	EC:342 $\pm$ 306							

	GC (N= 19): Sigue su rutina de vida sin hacer ejercicios.	<b>POSTPARTUM</b>	
		Body sway area (mm2)	
		GE	GC
		EO:179±77 EC:269±181	EO:315±225 EC:282±185
		<b>(p&gt;0,05)</b>	

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra; GE: Grupo experimental; GC: Grupo control. EO – eyes open; EC – eyes closed

**Nota:** Datos expresados como media ± desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD DEL CORE	
Adnan et al. (2021)	Mujeres en post parto que sufren de lumbalgias (N= 27).	<b>PRE TEST</b>	<b>POST TEST</b>
	Edad media= 28.975	GE: 45.07±8.80 GC: 39.57±5.68	GE: 67.61±8.08 ( <b>p&lt;0,001</b> ) GC: 57.35±6.60 ( <b>p&lt;0,001</b> )
	GE (N= 13): Static core exercise Group. GC (N=14): Swiss ball training Group.		

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra; GE: Grupo experimental; GC: Grupo control.

**Nota:** Datos expresados como media ± desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD (STATIC TRUNK ENDURANCE)												
Kim et al. (2022)	Mujeres que tienen diástasis entre 6 meses hasta 1 año después del parto (N= 37).  Grupo Offline (N= 19): Ejercicios de estabilización del tronco que no utiliza la plataforma en videoconferencia.  Grupo Online (N=18): Ejercicios de estabilización del tronco que utiliza la plataforma en videoconferencia.	<b>PRE TEST</b>												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Gp Offline</th> <th style="width: 35%;">Gp Online</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trunk Flexor</td> <td>106.08 ± 39.75</td> <td>97.71 ± 35.05</td> </tr> <tr> <td>Left Side Bridge</td> <td>32.00 ± 13.25</td> <td>29.15 ± 12.11</td> </tr> <tr> <td>Right Side Bridge:</td> <td>34.38 ± 14.85</td> <td>30.83 ± 10.92</td> </tr> </tbody> </table>		Gp Offline	Gp Online	Trunk Flexor	106.08 ± 39.75	97.71 ± 35.05	Left Side Bridge	32.00 ± 13.25	29.15 ± 12.11	Right Side Bridge:	34.38 ± 14.85	30.83 ± 10.92
			Gp Offline	Gp Online										
		Trunk Flexor	106.08 ± 39.75	97.71 ± 35.05										
		Left Side Bridge	32.00 ± 13.25	29.15 ± 12.11										
		Right Side Bridge:	34.38 ± 14.85	30.83 ± 10.92										
		<b>POST TEST</b>												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Gp Offline</th> <th style="width: 35%;">Gp Online</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trunk Flexor</td> <td>123.81 ± 37.69 <b>(p&gt;0,001)</b></td> <td>113.40 ± 34.91 <b>(p&gt;0,001)</b></td> </tr> <tr> <td>Left Side Bridge</td> <td>40.88 ± 12.49 <b>(p&gt;0,001)</b></td> <td>34.83 ± 11.09 <b>(p&lt;0,001)</b></td> </tr> <tr> <td>Right Side Bridge:</td> <td>45.61 ± 13.68 <b>(p&gt;0,001)</b></td> <td>37.35 ± 11.00 <b>(p&lt;0,001)</b></td> </tr> </tbody> </table>		Gp Offline	Gp Online	Trunk Flexor	123.81 ± 37.69 <b>(p&gt;0,001)</b>	113.40 ± 34.91 <b>(p&gt;0,001)</b>	Left Side Bridge	40.88 ± 12.49 <b>(p&gt;0,001)</b>	34.83 ± 11.09 <b>(p&lt;0,001)</b>	Right Side Bridge:	45.61 ± 13.68 <b>(p&gt;0,001)</b>	37.35 ± 11.00 <b>(p&lt;0,001)</b>
			Gp Offline	Gp Online										
		Trunk Flexor	123.81 ± 37.69 <b>(p&gt;0,001)</b>	113.40 ± 34.91 <b>(p&gt;0,001)</b>										
Left Side Bridge	40.88 ± 12.49 <b>(p&gt;0,001)</b>	34.83 ± 11.09 <b>(p&lt;0,001)</b>												
Right Side Bridge:	45.61 ± 13.68 <b>(p&gt;0,001)</b>	37.35 ± 11.00 <b>(p&lt;0,001)</b>												

**Abreviaturas:** N: Tamaño total de la muestra; n: Tamaño del grupo;

**Nota:** Datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIOS	RESULTADOS SOBRE LA VARIABLE: ESTABILIDAD POSTURAL			
Yalfani et al. (2022)	Mujeres postparto y que tuvieron más de un parto (N= 36).  Edad media= 20 hasta 40 años.  G.STS (N= 12): Intervención basada en un sistema de entrenamiento en suspensión.  G.IsoM-IsoT (N= 12): Grupo que realizan ejercicios isométrico-isotónicos.  GC (N= 12): Sigue su rutina de vida.	<b>PRE TEST</b>			
			G.STS	G.IsoM-IsoT	GC
		Lumbopelvic control impairment (°)	20,03	20,80	19,72
		Lumbopelvic proprioception impairment (°):	9,12	5,33	6,80
		Static balance stability:	0,97	0,99	1,28
		Dynamic balance stability:	1,58	2,10	1,43

		<b>POST TEST</b>		
		G.STS	G.IsoM-IsoT	GC
	Lumbopelvic control impairment (°)	12,12 <b>(p&lt;0,05)</b>	10,59 <b>(p&lt;0,001)</b>	22,80 <b>(p&gt;0,001)</b>
	Lumbopelvic proprioception impairment (°):	0,84 <b>(p&lt;0,001)</b>	1,34 <b>(p&lt;0,05)</b>	8,68 <b>(p&gt;0,001)</b>
	Static balance stability:	0,52 <b>(p&lt;0,05)</b>	0,45 <b>(p&lt;0,001)</b>	0,92 <b>(p&gt;0,001)</b>
	Dynamic balance stability:	1,20 <b>(p&lt;0,05)</b>	0,87 <b>(p&lt;0,001)</b>	1,83 <b>(p&gt;0,001)</b>

**Abreviaturas: N:** Tamaño total de la muestra.

**Nota:** Datos expresados como media ± desviación estándar; **Color rojo:** No hay cambios estadísticamente significativos; **Color verde:** Cambios estadísticamente significativos.