

BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y DE RESISTENCIA EN MUJERES EMBARAZADAS

CAFYD

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y FISIOTERAPIA**



Realizado por: Daniel Rojas Gascón

Grupo TFG: M-41

Año Académico: 2021-2022

Tutor/a: Eva María Asensio Castañeda

Área: revisión bibliográfica

RESUMEN

El proceso del embarazo comprende 4 fases, en las cuales se experimentan variaciones en el estado físico y hormonal. Los beneficios del entrenamiento de resistencia y de fuerza son múltiples y pueden aplicarse a la población que se encuentre en un embarazo. Sin embargo, todavía existe cierta desinformación y algunas barreras a la hora de empezar un entrenamiento de fuerza y de resistencia por parte de mujeres embarazadas. Es debido a este motivo que el objetivo de esta revisión sistemática sea de dar a conocer los beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas. Los objetivos secundarios son exponer los beneficios del entrenamiento de fuerza por un lado, los del entrenamiento de resistencia por otro y comparar ambos modelos.

Para ello se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE Complete y SPORTDiscus with Full Text utilizando las palabras clave “pregnancy or pregnant” AND “physical activity” AND “benefits”, en la que finalmente, tras eliminar los artículos que no cumplían con los criterios de selección, se revisaron 15 estudios.

Como era previsto, los resultados indicaron una mejora en la salud, calidad de vida, funcionalidad, en las funciones hemodinámicas y una reducción del riesgo de padecer trastornos metabólicos en las embarazadas que realizaron un programa de entrenamiento basado en la fuerza, resistencia o concurrente.

De esta forma se concluyó que el entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas es clave para prevenir o tratar trastornos y enfermedades asociadas al embarazo.

Para finalizar, se propone que las futuras líneas de investigación traten sobre el entrenamiento de fuerza y de resistencia y sus beneficios en el post-parto y la salud del feto y del recién nacido.

PALABRAS CLAVE: entrenamiento de fuerza, entrenamiento de resistencia, embarazo, mujeres embarazadas.

ABSTRACT

The pregnancy process comprises 4 phases, in which variations in physical and hormonal status are experienced. The benefits of aerobic and resistance training are multiple and can be applied to the pregnant population. However, there is still some misinformation and some barriers to starting resistance and aerobic training for pregnant women. It is for this reason that the aim of this systematic review is to make known the benefits of resistance and aerobic training in pregnant women. The secondary objectives are to show the benefits of resistance training on the one hand, those of aerobic training on the other hand, and to compare both models.

To this end, a search was carried out in the MEDLINE Complete and SPORTDiscus with Full Text databases using the keywords "pregnancy or pregnant" AND "physical activity" AND "benefits", in which finally, after eliminating the articles that did not meet the selection criteria, 15 studies were reviewed.

As expected, the results indicated an improvement in health, quality of life, functionality, hemodynamic functions and a reduction in the risk of metabolic disorders in pregnant women who did a training program based on resistance, aerobic or concurrent training.

Thus, it was concluded that resistance and aerobic training in pregnant women is key to prevent or treat disorders and diseases associated with pregnancy.

Finally, it is proposed that future lines of research should deal with resistance and aerobic training and its benefits in the postpartum period and the health of the fetus and newborn.

KEYWORDS: resistance training, aerobic training, pregnancy, pregnant women.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 5
2. OBJETIVOS.....	Pág. 8
3. METODOLOGÍA.....	Pág. 8
3.1. Diseño.....	Pág. 8
3.2. Estrategias de búsqueda.....	Pág. 8
3.3. Criterios de selección.....	Pág. 9
3.4. Diagrama de flujo.....	Pág. 11
4. RESULTADOS.....	Pág. 12
4.1. Cuadro resumen de artículos empleados.....	Pág. 12
4.2. Resumen de artículos empleados	Pág. 18
5. DISCUSIÓN.....	Pág. 28
6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	Pág. 31
7. CONCLUSIONES.....	Pág. 32
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág. 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos.....	Pág. 11
--	---------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro resumen de artículos empleados.....	Pág. 12
--	---------

1. INTRODUCCIÓN

Como ya sabemos, el embarazo es un estado fisiológico en el que las mujeres que lo experimentan sufren variaciones hormonales y cambios tanto a nivel físico como a nivel psicológico. El proceso del embarazo se puede dividir en 3 etapas, o 4 si contamos con la de post-parto, y en cada una de ellas el estado hormonal, físico y psicológico es diferente, pudiendo obtener adaptaciones distintas en cada una, como veremos más adelante. Las fases que componen el embarazo son las siguientes:

- 1º trimestre: comprendido desde la primera semana de gestación hasta la 13 aproximadamente.
- 2º trimestre: generalmente comienza en la semana 13 y termina en la semana 26.
- 3º trimestre: su duración puede variar en cada caso concreto, puesto que empieza en torno a la semana 26 de gestación y termina cuando se produce el parto.
- Post-parto: es el periodo comprendido desde el parto hasta la recuperación funcional de la mujer.

Esta revisión se centrará en los 3 primeros periodos, tratando de forma esporádica la fase del post-parto pero sin adentrarse en ella.

En cuanto al entrenamiento de fuerza, se entiende como la repetición de una serie de ejercicios que provocan una contracción muscular, realizados con una resistencia externa o con el propio peso corporal y que, normalmente, generan cierta fatiga muscular y adaptaciones funcionales en el músculo.

Por su parte, el entrenamiento de resistencia es el realizado con el objetivo de mejorar la capacidad cardiorrespiratoria mediante un esfuerzo físico mantenido en el tiempo, de forma constante o por intervalos.

A su vez, el entrenamiento concurrente se entiende como la realización de un programa que incluya una parte de entrenamiento de fuerza y otra de resistencia, pudiendo coincidir o no en el mismo día.

Tradicionalmente las mujeres que quedaban embarazadas no han recibido recomendaciones específicas sobre la realización de entrenamiento o no, ni qué tipo de entrenamiento, ni incluso la información básica sobre los beneficios y riesgos de su realización en este proceso. También es cierto que para mayor beneficio, los profesionales de este sector debemos conocer los procesos fisiológicos de cada fase, además de saber individualizar en cada persona. Por ejemplo, no realizará el mismo programa una mujer que previamente era activa y tenía una cierta experiencia entrenando que una que padece obesidad y ha sido sedentaria antes de quedar embarazada.

Para ello, y con el fin de establecer un protocolo básico de entrenamiento de fuerza y de resistencia que sea óptimo para la salud de la embarazada, según Carpenter et al. (2015), The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG) recomienda la realización de sesiones de 15 minutos de ejercicio aeróbico continuo controlado 3 veces a la semana por parte de las mujeres previamente sedentarias que comienzan el embarazo, pudiendo aumentar de forma gradual en el tiempo a 30 minutos por sesión 4 días a la semana, siendo el último progreso la realización de este entrenamiento todos los días.

Pero aunque la dinámica esté en pleno cambio y la visualización de los beneficios del entrenamiento de fuerza y resistencia durante el embarazo esté en aumento, todavía quedan barreras que cruzar para muchas de las mujeres que comienzan un embarazo.

Esto se ve muy bien reflejado en el artículo de White et al. (2020), que trata de determinar los motivos por los que se entrena y por los que no en cada trimestre del embarazo, indistintamente de si se trata de un entrenamiento de fuerza o de resistencia, elaborando un cuestionario que rellenaron las 295 mujeres que fueron incluidas en el estudio y obteniendo unos resultados que indicaron lo siguiente:

- Principales motivos para entrenar: “mantenerse saludable” (en torno al 33%-37% de las participantes en los 3 trimestres) y “controlar el peso” (19´8% en el primer trimestre, 27´1% en el segundo y 25´5% en el tercero).

- Principales barreras para entrenar: “falta de energía o cansancio” (27% en el primer trimestre, 18´9% en el segundo y 19´4% en el tercero).

Por otro lado, la insuficiencia de horas dedicadas a entrenar durante el tiempo libre de las mujeres embarazadas en el primer trimestre se ve relacionada con los años de educación (menos de 12 años de educación se relacionan con inactividad física en este periodo), el nivel económico (las mujeres que su nivel es determinado como “pobre” se relacionan con inactividad física) y el tiempo dedicado a entrenar antes del embarazo (las mujeres previamente sedentarias siguen siéndolo durante el embarazo), siendo un 27´2% de las mujeres analizadas las que no llegan al mínimo de tiempo de entrenamiento recomendado (Todorovic et al., 2020).

Además, aunque no sea este el objetivo del trabajo, resulta interesante el hecho de que, según Müller et al. (2020), un aumento en el nivel de entrenamiento, ya sea de fuerza o de resistencia, en mujeres embarazadas se ve relacionado con una reducción del riesgo de sufrir parto prematuro, especialmente si se realiza durante el tercer trimestre del embarazo.

Observando los beneficios que puede conllevar el entrenamiento de fuerza y resistencia, resulta necesario seguir investigando sobre qué tipo de entrenamiento es el más adecuado (resistencia, fuerza o concurrente).

Para ello, en un intento de establecer el tipo de entrenamiento más beneficioso para la salud tanto de la madre como del futuro hijo/a, Moyer et al. (2015) realizaron un protocolo de estudio que comparó un programa basado en el entrenamiento de fuerza, otro de resistencia y otro concurrente. Aunque no se llegó a realizar la intervención, resulta interesante que se comparen estos protocolos tan diferenciados, ya que las recomendaciones hasta el momento no resultaban específicas en el modo, volumen e intensidad de ejercicio.

Como hemos podido observar, aunque la perspectiva del entrenamiento de fuerza y resistencia durante el embarazo está cambiando y cada vez se conocen más los beneficios asociados a la práctica de estos, los hallazgos son todavía muy recientes y queda mucho trabajo por delante.

En base a esto, la siguiente revisión sistemática tratará de exponer los artículos científicos y estudios experimentales más influyentes que se han podido encontrar en base al entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas en los últimos 10 años, presentando en primer lugar los objetivos.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal

Dar a conocer los principales beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas.

Objetivos secundarios

- Exponer los beneficios del entrenamiento de fuerza durante el embarazo.
- Exponer los beneficios del entrenamiento de resistencia durante el embarazo.
- Comparar los beneficios del entrenamiento de fuerza y los del entrenamiento de resistencia en mujeres embarazadas.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

Se llevó a cabo una revisión sistemática sobre los posibles beneficios asociados a la práctica de actividad física en mujeres embarazadas. Para ello, se han escogido 15 artículos de las bases de datos: MEDLINE Complete y SPORTDiscus with Full Text en la biblioteca CRAI Dulce Chacón de la Universidad Europea de Madrid.

3.2. Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de artículos originales se introdujeron las siguientes palabras clave: “pregnancy or pregnant” AND “physical activity” AND “benefits”. Con esta primera búsqueda, sin aplicar todavía ningún filtro, se encontraron 789 estudios. Después se redujeron los resultados con los criterios: publicaciones académicas, artículos con el texto completo disponible y con el resumen disponible. Además se limitó a artículos escritos en inglés. Con estos filtros y palabras clave se

encontraron un total de 457 artículos científicos en la primera fase de la búsqueda.

La segunda fase se dedicó a aplicar los criterios de selección básicos que permitan realizar una buena revisión bibliográfica correctamente. Para ello se limitaron los años de antigüedad para que la información obtenida se base en los avances más recientes sobre el tema a desarrollar (solo artículos científicos publicados en los últimos 10 años) y se establecieron los filtros básicos presentes en el buscador que permitan llevar a cabo la revisión. Estos criterios de selección fueron la edad de las participantes (que se desarrollará mejor en el apartado 3.3.) y como materia principal las siguientes palabras clave: “exercise” (en el buscador MEDLINE Complete) y “physical activity” (en el buscador SPORTDiscus with Full Text). Al finalizar esta segunda fase de la búsqueda, los artículos obtenidos fueron 115.

En la tercera fase de la búsqueda se procedió a la lectura del título y resumen de los 115 estudios resultantes, ya que, aunque se han establecido los criterios y palabras clave anteriormente, muchos de los artículos seleccionados para la revisión final no cumplen los requisitos deseados. Tras la lectura del título se descartaron 77 artículos por no cumplir con los objetivos y requisitos necesarios para el trabajo de revisión, quedando 38 para la última criba.

Por último se procedió a la cuarta y última fase, en la que se estudiaron los resúmenes de los 38 artículos. Se eliminaron 23 por los motivos que se exponen en el apartado 3.3. Los 15 estudios resultantes fueron los seleccionados para realizar la revisión bibliográfica.

3.3. Criterios de selección

Con el fin de encontrar e incluir en esta revisión bibliográfica únicamente los artículos más interesantes y apropiados, se han establecido una serie de criterios de selección y exclusión, presentes durante todo el proceso de búsqueda. Como se ha mencionado en el apartado anterior, la búsqueda y selección de artículos se ha desarrollado en cuatro fases.

En la primera fase de la búsqueda se intentó establecer los criterios más básicos, los que son totalmente imprescindibles para la realización de este trabajo, para conseguir una primera aproximación al tema a tratar.

La segunda fase sirvió para afinar en los resultados y hacer un primer filtro, excluyendo primero los estudios que tengan una antigüedad mayor de 10 años (el objetivo es realizar una revisión de los métodos más avanzados). La edad de las participantes se estableció en adultos de 19 a 44 años, con el objetivo de incluir solo los estudios que traten embarazos en edades óptimas. Las palabras clave seleccionadas en “materia principal” sirvieron para priorizar los artículos en los que la actividad física sea el principal método de estudio en esta población.

En la tercera fase se excluyeron 77 artículos por no estar relacionados con los objetivos propuestos en esta revisión: dar a conocer los principales beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas, exponer los beneficios del entrenamiento de fuerza durante el embarazo, exponer los beneficios del entrenamiento de resistencia durante el embarazo y comparar los beneficios del entrenamiento de fuerza y los del entrenamiento de resistencia en mujeres embarazadas.

En la cuarta y última fase se procedió a la lectura de los abstracts, o del artículo entero si fuera necesario, de los 38 estudios restantes. Se excluyeron 16 artículos por utilizar diseños descriptivos y no experimentales. Otros 3 fueron eliminados por ser artículos de revisión. 1 artículo no se incluyó en la revisión por no especificar el tipo de ejercicio que realizaron los participantes. Otro artículo fue eliminado por no resultar concluyente con los objetivos planteados. Por último, se retiraron 2 artículos por decisión personal (no se consideran relevantes para este trabajo), quedando 15 artículos científicos para la revisión final, 12 de ellos incluidos en la Tabla 1, que corresponde a los resultados de esta revisión.

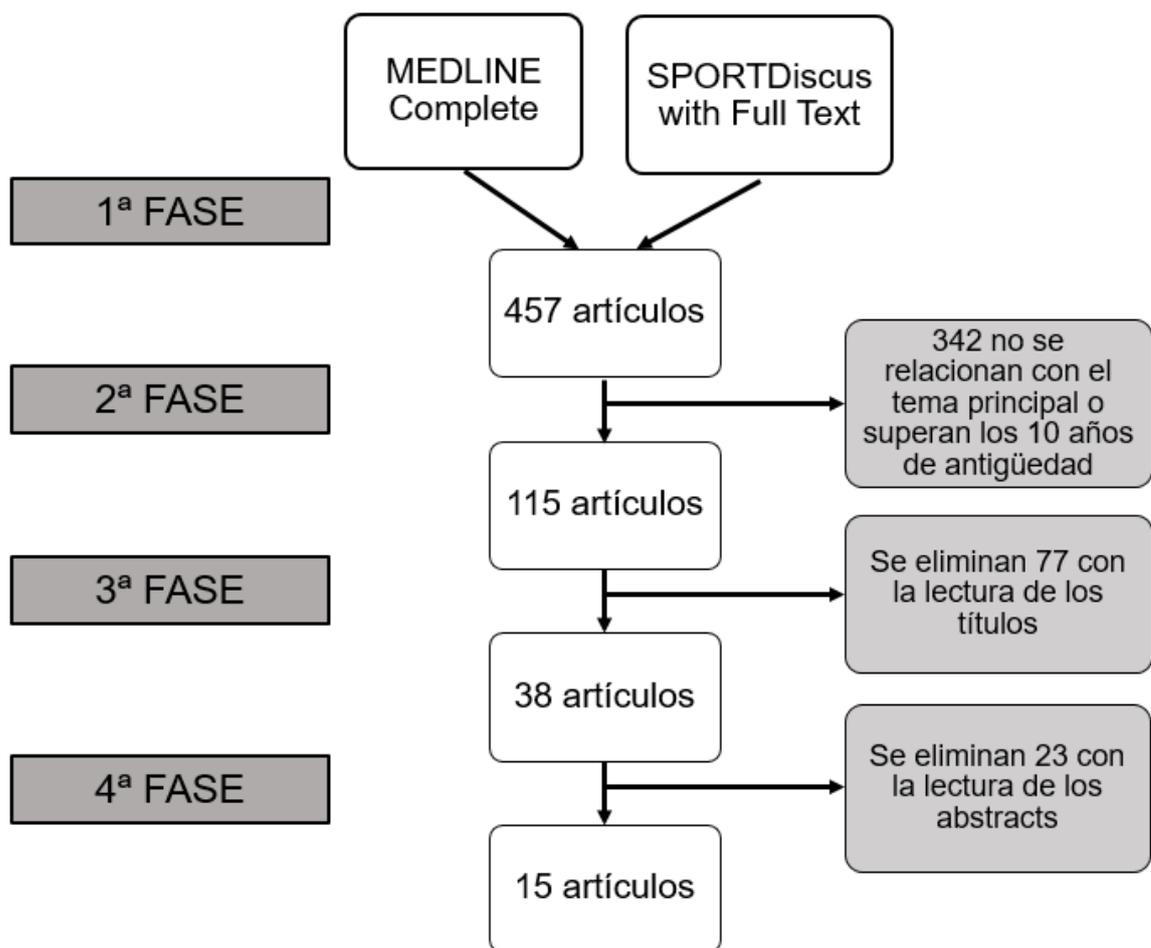
Es necesario aclarar que algunos de los estudios incluidos no son experimentales o no cuentan con un programa de ejercicio específico. Fueron seleccionados porque resultaron de interés y de gran utilidad.

3.4. Diagrama de flujo

En la Figura 1 se ilustrarán de forma esquemática las estrategias de búsqueda y los criterios de selección empleados.

Figura 1

Diagrama de flujo de la selección de artículos



Nota. Elaboración propia.

4. RESULTADOS

4.1. Cuadro resumen de artículos empleados

Tabla 1

Cuadro resumen de artículos empleados

Autor/es y año	Objetivos	Muestra	VARIABLES	Resultados	Conclusiones
Carpenter et al. (2015)	Observar la eficacia de un programa de entrenamiento concurrente realizado de forma regular en las variables hemodinámicas de la embarazada y en el post-parto.	50 mujeres embarazadas mayores de 18 años, divididas en un grupo de control (n=34) y otro de intervención (n=16) que realizó ejercicios acuáticos o en gimnasio.	Sistema de monitoreo ACG Holter que midió el volumen sistólico y presión arterial. También se midió la frecuencia cardíaca, gasto cardíaco, resistencia periférica, basculación y rigidez, tiempo de eyección del ventrículo izquierdo, índice diastólico final e índice cardíaco.	El volumen sistólico y el índice diastólico fueron mayores en el grupo de intervención. La resistencia periférica y la presión arterial diastólica fueron menores en el de intervención.	El entrenamiento de fuerza parece mejorar las capacidades hemodinámicas de las mujeres embarazadas.
Coll et al. (2019)	Determinar la eficacia de la práctica de un entrenamiento	639 mujeres entre las semanas 16 y 20 de gestación, divididas en un	Edinburgh Postnatal Depression Scale.	La participación fue escasa (40´4%) y no hubo diferencias	Aunque no se produjeran demasiadas

Beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas

	concurrente durante el embarazo en la prevención de depresión post-parto.	grupo control (n=426) y otro de intervención (n=213) con 3 sesiones/semana durante 16 semanas.		significativas entre los dos grupos.	diferencias, el hecho de que la participación fuera baja puede haber subestimado los beneficios del entrenamiento convergente.
Da Silva et al. (2017)	Identificar la influencia del entrenamiento concurrente durante el embarazo en la salud materna y del recién nacido.	639 mujeres divididas en 2 grupos: control (n=426) e intervención (n=213) que realizaron 48 sesiones de entrenamiento en 16 semanas.	Principales: parto prematuro (antes de la semana 37) y preeclampsia. Secundarias: aumento de peso gestacional, diabetes gestacional, peso al nacer, longitud y circunferencia de la cabeza del lactante.	No se encuentran diferencias significativas en ningún aspecto entre los grupos de intervención y control.	Se puede recomendar a las mujeres embarazadas ser activas físicamente, ya que no se encuentran efectos adversos en la práctica de entrenamiento convergente durante el periodo gestacional.
Hawkins et al. (2014)	Examinar los beneficios del entrenamiento de resistencia en mujeres embarazadas con riesgo	260 mujeres embarazadas divididas en 2 grupos: intervención con entrenamiento recomendado por la ACOG (n=132) o	Cuestionario PPAQ.	El grupo de intervención tuvo mayor facilidad para llegar a las pautas recomendadas de entrenamiento de resistencia	Este estudio refuerza la necesidad y la importancia de realizar un entrenamiento de resistencia

Beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas

	de padecer diabetes gestacional.	intervención de salud y bienestar (n=128).		que el grupo de salud y bienestar.	programado durante el embarazo.
Labonte-Lemoyne et al. (2017)	Medir el impacto del entrenamiento de resistencia durante el embarazo en la maduración cerebral del recién nacido.	29 mujeres embarazadas (solo lo completaron 18) divididas en 2 grupos: control (n=8) e intervención (n=10), que realizaron un mínimo de 3 sesiones por semana de entrenamiento de resistencia (55% VO2max).	Electroencefalografía del cerebro del recién nacido (EEG) para medir la respuesta lenta de desajuste positivo (SPMMR).	Los hijos de las madres que realizaron el entrenamiento nacieron con cerebros más maduros y tienen una SPMMR más pequeña.	Existe un impacto directo entre la realización de entrenamiento de resistencia durante el embarazo y la maduración cerebral del recién nacido.
Price et al. (2012)	Evaluar los riesgos y beneficios de la práctica de un entrenamiento concurrente en mujeres embarazadas.	62 mujeres previamente sedentarias (entre las semanas 12 y 14 de gestación) divididas en 2 grupos: control (n=31) e intervención (n=31), que realizaron ejercicio aeróbico y de fuerza moderado 4	Cardiorrespiratoria: recorrer 3'2 km lo antes posible. Fuerza, flexibilidad y esfuerzo percibido: lanzar balón medicinal, sit and reach y cuestionario Maternal Physical Discomfort Scale.	El grupo de intervención mejoró la capacidad aeróbica (P<0,05) y la fuerza (P<0,01), se recuperaron mejor tras el parto (P<0,05), no desarrollaron hipertensión gestacional y no informaron lesiones.	Las mujeres que realizaron el entrenamiento durante el estudio obtuvieron mejoras físicas y tuvieron menos complicaciones durante el embarazo.

Beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas

		sesiones/semana hasta la semana 36 de gestación.	Secundarios: complicaciones en el embarazo y recuperación tras el parto.		
Rodríguez-Díaz et al. (2017)	Valorar la eficacia del entrenamiento concurrente basado en el método Pilates en mujeres embarazadas.	105 mujeres embarazadas divididas en 2 grupos: control (n=55) e intervención (n=50), que realizó un programa de 2 sesiones/semana durante 8 semanas.	Peso, tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura dorso-lumbar y proceso del parto.	Se observaron mejoras significativas ($P < 0,05$) en el grupo de intervención en cuanto a la tensión arterial, fuerza de prensión, flexibilidad isquiosural, curvatura de la columna y en el proceso del parto.	Un programa de entrenamiento convergente basado en el método Pilates resulta beneficioso para la funcionalidad de las embarazadas y podría mejorar el proceso del parto.
Sanda et al. (2017)	Examinar el efecto de un entrenamiento concurrente en mujeres embarazadas.	606 mujeres embarazadas divididas en 2 grupos: control (n=303) e intervención (n=303), a su vez divididas en 2 subgrupos (peso normal y sobrepeso) que realizaron un programa de ejercicio grupal de fuerza y resistencia 2 veces a la	The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) en las semanas 16 y 36 de gestación y 12 meses después del parto.	Se observó que en el grupo de intervención aumentó el tiempo dedicado al entrenamiento y se mantuvo en el tiempo hasta el parto, mientras que en el grupo control disminuyó en comparación con el inicio del protocolo.	El programa de entrenamiento tuvo un resultado positivo, aunque en las mujeres con sobrepeso es fundamental que exista adherencia.

Beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas

		semana y asesoramiento dietético.			
Tomić et al. (2013)	Evaluar el efecto del entrenamiento de resistencia durante el embarazo en el crecimiento del feto.	334 mujeres embarazadas divididas en un grupo de control (n=168) y otro de intervención (n=166) que realizó un programa de entrenamiento de resistencia 3 días/semana durante todo el embarazo.	Frecuencia de macrosomía (recién nacidos), diabetes gestacional materna y restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).	El grupo que realizó el entrenamiento experimentó una menor frecuencia de macrosomía y menor incidencia de diabetes gestacional. En cuanto a la restricción del crecimiento intrauterino no se observaron diferencias.	Se observa un efecto beneficioso en las madres que practican entrenamiento de resistencia, por lo que se debe educar en base a estos beneficios.
Wang et al. (2017)	Probar la eficacia del entrenamiento de resistencia durante el embarazo en mujeres con sobrepeso/obesidad para prevenir la diabetes gestacional.	300 mujeres obesas o con sobrepeso (en la semana 10 de gestación) divididas en 2 grupos: control (n=150) e intervención (n=150) que realizaron 3 sesiones/semana de ciclismo (mínimo 30 minutos) con RPE 12-14.	Primaria: incidencia de diabetes gestacional. Secundarias: aumento de peso gestacional, resistencia a la insulina, hipertensión, parto prematuro y macrosomía.	El grupo de intervención tuvo una incidencia de diabetes gestacional menor (22% vs 40'6%). En el resto de variables secundarias los resultados fueron favorables para el grupo de intervención.	El entrenamiento de resistencia se relaciona con una disminución de la incidencia de diabetes gestacional, lo que conlleva una disminución del peso gestacional, siendo esto positivo para la

Beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas

					salud de las embarazadas.
Watelain et al. (2017)	Examinar el efecto de un programa de entrenamiento concurrente, con predominancia de fuerza, sobre el dolor, calidad de vida, salud, tamaño y peso del bebé.	90 mujeres embarazadas divididas en 2 grupos: control e intervención, que realizaron un programa de fuerza, equilibrio y flexibilidad durante las semanas 24 y 36 de gestación.	Dolor (Brief Pain Inventory), calidad de vida (cuestionario SF36) y salud (flexibilidad, balance, Ruffier, 6 minutos andando y abdominal).	En el primer trimestre no se encuentran diferencias significativas. En el segundo tercer trimestre las participantes del grupo de intervención tienen menos dolor. La puntuación en calidad de vida y salud es mejor en el grupo de intervención.	La realización de entrenamiento de fuerza mejora la calidad de vida y la salud de las mujeres embarazadas.

Nota. Elaboración propia.

4.2. Resumen de artículos empleados

El objetivo de Carpenter et al. (2015) en su estudio experimental fue examinar la influencia de la práctica de un programa de entrenamiento concurrente realizado de forma regular en las capacidades hemodinámicas de las mujeres embarazadas y en el proceso del post-parto. Para comprobarlo contaron con una muestra de 50 mujeres embarazadas mayores de 18 años que fueron designadas a un grupo de control (n=34) o a uno de intervención con un programa de entrenamiento (n=16). El grupo de intervención fue dividido a su vez en 2 subgrupos: uno de ellos realizó entrenamiento de resistencia en el medio acuático y otro llevó a cabo un entrenamiento concurrente. Ambos protocolos se realizaron a una intensidad similar y comprendieron desde la semana 20 de gestación hasta el término del embarazo. El protocolo de actividades en el medio acuático se basó en un calentamiento de 10 minutos seguido de 30 minutos de entrenamiento de resistencia básico con ejercicios prenatales de intensidad ligera-moderada (andar o correr en el agua). El programa de fuerza y resistencia consistió en 18 minutos de ciclismo (3 minutos de calentamiento y 15 minutos continuos incrementando la intensidad cada 2 minutos), 10 minutos de estiramientos y fuerza y 15 minutos finales con ejercicios de suelo pélvico. Las variables analizadas fueron el volumen sistólico, presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco, resistencia periférica total, basculación y rigidez, tiempo de eyección del ventrículo izquierdo, índice diastólico e índice cardíaco. Todas estas variables fueron medidas mediante el sistema de monitoreo ACG Holter. Los principales resultados obtenidos tras las pruebas fueron los siguientes: el volumen sistólico y el índice diastólico del grupo de intervención con ejercicio fue mayor que en el de control, la resistencia periférica total y la presión arterial diastólica fueron menores en el grupo de intervención. En el segundo trimestre del embarazo se observó una mayor diferencia en la presión diastólica, que fue menor en el grupo que realizó el entrenamiento. Las conclusiones a las que pudieron llegar los autores del estudio fueron que un programa de entrenamiento de fuerza y resistencia realizado de forma regular durante el embarazo resultó tener beneficios en las funciones hemodinámicas de las madres.

En el artículo de Coll et al. (2019) tienen como objetivo determinar la eficacia de un protocolo de entrenamiento concurrente durante el embarazo en la prevención de depresión post-parto. Para ello contaron con una muestra de 639 mujeres embarazadas entre las semanas 16 y 20 de gestación que no tenían contraindicaciones para la práctica de ejercicio. Fueron divididas de forma aleatorizada en un grupo de control (n=426) y otro de intervención (n=213). El grupo de intervención realizó un programa de entrenamiento que consistió en entrenamientos de fuerza y resistencia a una intensidad de 12-14 en la escala de Borg con una sobrecarga progresiva. El protocolo tuvo una duración de 16 semanas, realizando 3 sesiones de 60 minutos cada semana. El cumplimiento de este programa se consigue con la asistencia de al menos el 70% de las sesiones de entrenamiento. El método utilizado para medir la depresión post-parto fue el cuestionario Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS). Los resultados obtenidos en cuanto al cumplimiento del programa de entrenamiento en el grupo de intervención fueron bajos, solo un 40´4% de las participantes lo completaron. En cuanto a la tasa de depresión post-parto (EPDS) no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Observando estas evidencias, se llegó a la conclusión de que el incumplimiento del programa por parte del 59´6% de la muestra pudo haber alterado negativamente en los resultados finales, por lo que no quedan claros los efectos del entrenamiento concurrente en la depresión post-parto.

Da Silva et al. (2017) en su estudio contaron con la muestra del ensayo de PAMELA de Coll et al. (2019), 639 mujeres con un embarazo de 16-20 semanas. El objetivo de Da Silva et al. (2017) fue determinar la influencia de un programa de entrenamiento concurrente en la salud de la madre y el recién nacido. Las participantes fueron aleatorizadas en un grupo de control (n=426) y otro de intervención (n=213). El protocolo de entrenamiento que realizó el grupo de intervención fue el mismo que en anterior artículo ya mencionado: 3 sesiones supervisadas por semana de 60 minutos, con una parte de resistencia y otra de fuerza. Las principales variables utilizadas para medir la salud de la madre y el recién nacido fueron parto prematuro (considerándolo prematuro si se produce antes de la semana 37 de gestación) y preeclampsia asociada al embarazo. Las

variables secundarias fueron aumento de peso gestacional y diabetes gestacional por parte de la madre y peso al nacer, longitud y circunferencia de la cabeza del lactante. La edad e IMC de las participantes no diferían entre un grupo y otro y la participación de la muestra no superó el 40´4% (para que se contara como completado el programa se tenía que asistir como mínimo al 70% de las sesiones de entrenamiento). En ninguna variable analizada se encuentran diferencias entre el grupo de control y el de intervención, concluyendo así que, al igual que en artículo de Coll et al. (2019), se atribuye esta correlación a la baja participación de la muestra (40´4%), quedando sin definir si la realización de un protocolo de entrenamiento convergente durante el embarazo es beneficioso para la salud de la madre y del hijo/a. Aun así, se recomienda la práctica de este entrenamiento porque no se han encontrado resultados adversos.

El objetivo de Hawkins et al. (2014) fue examinar los beneficios del entrenamiento de resistencia en mujeres embarazadas con riesgo de padecer diabetes gestacional basándose en dos propuestas de entrenamiento diferentes. El total de la muestra que participó en este estudio experimental fue de 260 mujeres embarazadas con pocas semanas de gestación (aproximadamente 11 semanas). Fueron divididas a su vez en dos grupos que siguieron protocolos distintos durante 12 semanas. El primero (n=132) fue el grupo de ejercicio y el segundo (n=128) fue el de salud y bienestar. El de ejercicio siguió un programa recomendado por el colegio americano de obstetras y ginecólogos (ACOG), que consistió en la realización de, al menos, 30 minutos de entrenamiento de resistencia al día a elegir y que suponga una intensidad moderada. Además, las participantes recibieron un podómetro para monitorizar su actividad. El grupo de salud y bienestar únicamente recibió información y consejos sobre las recomendaciones básicas para mantener el nivel de salud y recibieron llamadas de control cada cierto tiempo. Los resultados al finalizar el programa de 12 semanas se midieron mediante el cuestionario The Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ), que cuantificó la cantidad y el tipo de entrenamiento realizado en este periodo en MET. El grupo de ejercicio, en comparación con el de salud y bienestar, obtuvo unos valores mayores en la cantidad de entrenamiento realizado y el modo de realizarlo, mientras que en el de salud y

bienestar se encontró un descenso en la práctica de ejercicio de intensidad moderada a vigorosa. Por ello, el grupo de ejercicio tuvo mayor probabilidad de alcanzar las pautas recomendadas para mantener o mejorar la salud de las embarazadas. Las conclusiones a las que llegaron los autores fueron que una intervención con entrenamiento de resistencia durante el embarazo puede conllevar beneficios para la salud materna, reforzando así la literatura previa.

Labonte-Lemoyne et al. (2017) realizaron el siguiente estudio experimental con el objetivo de medir el impacto del entrenamiento de resistencia durante el embarazo en la respuesta neuroeléctrica del cerebro del recién nacido. Contaron con una muestra de 29 mujeres en el primer trimestre del embarazo de entre 20 y 35 años, de las cuales solo se contabilizaron 18 porque el resto de participantes no completaron el experimento. Estas 18 mujeres fueron aleatorizadas a un grupo de control (n=8) o a uno de intervención (n=10). La metodología en el grupo de intervención consistió en la realización de 3 sesiones de entrenamiento de resistencia a la semana. El tipo de resistencia fue aeróbica, siendo la duración del mismo igual o superior a 20 minutos y a una intensidad del 55% de su capacidad aeróbica máxima (VO₂max). Para facilitar la realización de este programa, se examinaron estudios que determinaron que el 55% del VO₂max corresponde a un 12 en la escala de esfuerzo percibido de Borg (que comprende de 6 a 20, siendo 6 el valor más bajo), de esta forma la percepción de esfuerzo por parte de la muestra mejoró. El volumen de ejercicio se determinó por la fórmula siguiente: Volumen = MET (intensidad) x minutos (duración). El método utilizado para cuantificar los resultados de este estudio fue una encefalografía del cerebro del recién nacido, que se realizó entre los días 8 y 15 después del nacimiento. Para investigar la respuesta lenta de desajuste positivo del recién nacido (SPMMR) se utilizó una banda de 0,5 a 3 Hz. El volumen de entrenamiento, que se empezó a medir a partir del segundo trimestre y hasta el final del embarazo, fue ligeramente mayor en el segundo trimestre en comparación con el tercero en el grupo de intervención, mientras que en el de control en el segundo ya se dedicaba poco o nada de tiempo al entrenamiento y en el tercero se reduce a la mitad. La encefalografía y el SPMMR demuestran que los hijos de madres que realizaron el entrenamiento durante el embarazo

presentan una mayor maduración cerebral que los hijos de las madres sedentarias, concluyendo así que la práctica de un programa de entrenamiento de resistencia durante el periodo de embarazo conlleva beneficios en la maduración del cerebro del recién nacido.

Price et al. (2012) quisieron con este estudio evaluar los riesgos y beneficios del entrenamiento concurrente en mujeres embarazadas, utilizando el método recomendado por el ACOG, que se explicará a continuación. Participaron 62 mujeres que previamente tenían un estilo de vida sedentario, con una gestación situada entre las semanas 12 y 14 y un IMC inferior a 39. La muestra se dividió aleatoriamente en dos grupos: el primero fue el de control (n=31) y el segundo de intervención (n=31), que realizó el protocolo del ACOG. Este protocolo consistió en la realización de 4 sesiones por semana de entrenamiento de resistencia y de fuerza moderado hasta la semana 36 de gestación. La duración de las sesiones fue de 45-60 minutos y la intensidad moderada (estableciendo el término “moderada” como un 12-14 en la escala de Borg, anteriormente mencionada). La primera sesión consistió en un entrenamiento de resistencia usando un step, en la segunda caminaron por la montaña, en la tercera sesión completaron un circuito en el que combinaron ejercicios de fuerza realizados a altas repeticiones que involucraron todo el cuerpo y ejercicio aeróbico en diferentes variantes (cinta, bici estática o bici elíptica). La cuarta y última sesión de entrenamiento a la semana consistió en caminar de forma individual durante 30-60 minutos. Las variables analizadas se dividieron en primarias y secundarias. Las variables primarias consistieron en una prueba cardiorrespiratoria en la que las participantes de los dos grupos tuvieron que recorrer 3'2 km lo más rápido posible, pudiendo hacerlo andando o corriendo, otra de fuerza en la que tuvieron que lanzar un balón medicinal de forma vertical, la de flexibilidad del tronco e isquioperoneotibiales, que se midió mediante el test sit and reach y el cuestionario Maternal Physical Discomfort Scale. Las variables secundarias comprendieron las complicaciones surgidas durante el embarazo y la recuperación tras el parto mediante otro cuestionario. Los resultados indicaron una mejora en la capacidad aeróbica ($P < 0,05$) y en la fuerza ($P < 0,05$) de las participantes del grupo de intervención en comparación con el grupo de control.

El grupo de intervención además se recuperó mejor tras el parto y las embarazadas de este grupo no desarrollaron hipertensión gestacional ni sufrieron ningún tipo de lesión. Después de analizar los resultados, los autores pudieron concluir que el entrenamiento concurrente programado durante el periodo de embarazo, siguiendo las recomendaciones de la ACOG, produce mejoras a nivel físico, durante el embarazo y el parto.

Rodríguez-Díaz et al. (2017) se propusieron demostrar la eficacia de un programa de entrenamiento concurrente basado en el método Pilates en mujeres embarazadas. La muestra con la que contaron para el experimento fue de 105 mujeres embarazadas voluntarias en el segundo trimestre de gestación. A las participantes se las dividió de forma aleatorizada en dos grupos diferenciados en: grupo de control (n=55) y grupo de intervención (n=50). El grupo de intervención siguió un protocolo de entrenamiento de fuerza con algo de resistencia, basado en el método Pilates, que consistió en 2 sesiones grupales a la semana durante 8 semanas, supervisado y controlado por profesionales de la materia. El programa de entrenamiento comenzó entre las semanas 26 y 28 de gestación y para que se considerara como completado se estableció como necesaria la asistencia a, al menos, el 90% del total de las sesiones. Las sesiones se basaron en ejercicios de fuerza, flexibilidad, posicionamiento corporal y resistencia, organizados en 4 fases: un calentamiento de 5-8 minutos, una fase de resistencia y de fuerza de 25-30 minutos de duración, seguido de una fase de flexibilidad (5-10 minutos) y vuelta a la calma, que incluyó técnicas de relajación y tuvo una duración de 5-10 minutos. Las variables analizadas en este estudio experimental fueron el peso, tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura dorso-lumbar y proceso del parto. Tras analizar los resultados obtenidos, se observaron mejoras significativas ($P < 0,05$) en las participantes del grupo de intervención comparadas con las del grupo de control en la presión arterial, fuerza de prensión manual, flexibilidad isquiosural, curvatura de la columna y también en el proceso del parto. Disminuyó además el número de cesáreas durante el parto, de episiotomías, partos distócicos y peso del recién nacido del grupo de intervención respecto al grupo de control. Finalmente los autores pudieron concluir que un protocolo de entrenamiento concurrente

basado en el método Pilates pautado y supervisado correctamente durante 8 semanas mejora la funcionalidad de las mujeres embarazadas y podría traer beneficios a la hora del parto.

El estudio de Sanda et al. (2017) trató de examinar el efecto de un cambio del estilo de vida a nivel físico mediante un protocolo de entrenamiento concurrente en mujeres embarazadas y su posible aumento del tiempo dedicado al entrenamiento en la fase final del embarazo y durante el primer año después del parto. Compararon los resultados entre mujeres previamente activas o inactivas y a su vez entre mujeres con sobrepeso/obesidad o peso normal. Contaron para ello con una muestra que compuso 606 mujeres embarazadas, de las cuales 303 fueron seleccionadas aleatoriamente al grupo de control (n=303) y las 303 mujeres restantes al grupo de intervención (n=303). Además, se subdividieron en 2 grupos: previamente activas o con peso normal y previamente inactivas o con sobrepeso/obesidad. La semana gestacional media de las participantes al inicio de este protocolo experimental fue de 17´6 semanas y concluyó en el momento del parto (semana 40 aproximadamente). El protocolo de entrenamiento en el grupo de intervención constó de dos clases grupales a la semana de una duración de 60 minutos cada una. El modelo de sesión de estas clases siguió un guion establecido, que fue el siguiente: un calentamiento de 10 minutos, una parte principal de 40 minutos de fuerza y resistencia (explicada más adelante) y una parte final de 10 minutos, que se basó en estiramientos. La parte principal incluyó ejercicios cardiovasculares de intensidad moderada (considerando “moderada” como una puntuación entre 12 y 14 en la escala de Borg) y los siguientes ejercicios de fuerza: sentadillas de peso corporal, flexión de cadera, extensión de cadera sin resistencia externa, extensión de rodilla unilateral sin resistencia, flexiones, press de banca, extensión de tríceps, elevación de hombros y elevación lateral con banda de resistencia, “supermán” extensión de cadera en cuadrupedia, abdominales, puente de glúteo, plancha, plancha lateral con rotación y ejercicios de suelo pélvico. Además se les proporcionó recomendaciones dietéticas y la realización de entrenamiento de resistencia aeróbica 3 veces a la semana durante 30 minutos a una intensidad moderada. El grupo de control únicamente recibió atención prenatal estándar

que comprendió recomendaciones nutricionales y de actividad física básicas. Para poder cuantificar los resultados se utilizó el cuestionario The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), que indica la actividad vigorosa, moderada, tiempo caminando y sentado en los últimos 7 días. Este cuestionario se rellenó por parte de las 606 mujeres que compusieron la muestra total en el proceso de inclusión (antes de iniciar el protocolo de entrenamiento), en la semana gestacional 36, a los 6 y a los 12 meses tras el parto. También se midieron las variables de peso e IMC previo a la inclusión. Los resultados indican que en el momento de la inclusión no se observan diferencias significativas entre los grupos de intervención y control. En el grupo de intervención el nivel de entrenamiento en la semana 36 de gestación se mantuvo, mientras que en el de control disminuyó. Tras el parto ambos grupos aumentaron el nivel de entrenamiento sin diferencias reseñables entre ambos. Las mujeres inactivas sufren un descenso en el tiempo dedicado al entrenamiento al acercarse al parto. La conclusión a la que llegaron los autores fue que el protocolo de intervención con entrenamiento durante el embarazo resultó beneficioso, especialmente para las mujeres previamente activas o con un peso normal. En las mujeres inactivas o con sobrepeso/obesidad dependió de la adherencia al ejercicio.

Tomić et al. (2013) tuvieron como objetivo en su proyecto evaluar el efecto del entrenamiento de resistencia durante el embarazo sobre el crecimiento del feto. Realizaron un estudio experimental en el que participaron 334 mujeres con un embarazo temprano, entre la semana 6 y la semana 8 de gestación, con una edad comprendida entre los 18 y los 35 años. La muestra fue dividida en dos grupos: un grupo de control (n=168) y otro de intervención con ejercicio (n=166). El grupo de control recibió atención prenatal estándar, realizando actividades de la vida cotidiana que comprenden una intensidad inferior a 2 MET, mientras que el de intervención siguió un protocolo de entrenamiento de resistencia basado en las pautas del ACOG y The American College of Sports Medicine, compuesto por 3 sesiones a la semana que se realizaron durante todo el proceso del embarazo. Las sesiones estuvieron compuestas por una fase de calentamiento (5 minutos), una fase de resistencia aeróbica (30 minutos), estiramientos (10 minutos) y una fase de vuelta a la calma (5 minutos), todo ello supervisado por

un kinesiólogo experto. La fase aeróbica se realizó a una intensidad moderada (siendo “moderada” una puntuación de 11-14 en la escala de esfuerzo percibido de Borg) y en un rango de frecuencia cardíaca de 60%-75% de la FC máxima. Las variables principales analizadas para identificar un crecimiento anormal del feto fueron la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y el crecimiento fetal excesivo (macrosomía). Como variables secundarias estuvieron la presencia de preeclampsia, diabetes gestacional (determinada en las semanas 24-28) y tipo de parto. Los resultados obtenidos indicaron una menor incidencia de macrosomía (6% en el grupo de intervención frente a 12´5% en el de control) y de diabetes gestacional (1´8% en el grupo de intervención y 8´3% en el de control) en el grupo de intervención si se compara con el de control, sin existir diferencias entre los grupos en la variable de restricción del crecimiento intrauterino (7´2% en el grupo de intervención frente a 6´5% en el grupo de control). En cuanto al resto de variables indicadas anteriormente, tampoco se detectaron diferencias reseñables. La realización de un programa de entrenamiento de resistencia durante el embarazo resulta beneficioso en cuanto a la tolerancia a la glucosa de las madres.

El artículo de Wang et al. (2017) tiene como objetivo principal comprobar la eficacia de la realización de un programa de entrenamiento de resistencia basado en ciclismo durante el embarazo en mujeres con sobrepeso/obesidad. La muestra se conformó siguiendo unos criterios de selección, entre los cuales se incluyó que las participantes debían tener un IMC mayor o igual a 28 kg/m², que no fueran fumadoras, mayores de 18 años y con un embarazo sin complicaciones antes de la semana 12 de gestación. Tras esta selección quedaron 300 participantes, que fueron aleatorizadas a un grupo de control (n=150) o a un grupo de intervención (n=150). El grupo de control siguió realizando vida normal, recibió atención prenatal estándar, asesoramiento general sobre los efectos positivos del entrenamiento durante el embarazo y no se les desanimó a que realizaran ejercicio por su cuenta. Por otro lado, el grupo de intervención incluyó el mismo asesoramiento y atención prenatal sumada a 3 sesiones supervisadas a la semana de entrenamiento de resistencia en forma de ciclismo que duraron hasta el final del embarazo. Estas sesiones consistieron

en una fase de calentamiento (5 minutos) a una intensidad de 9-11 en la escala RPE de Borg y 55-65% de la FC máxima, seguida de una fase continua de intensidad moderada (RPE entre 12 y 14 y 65-75% FC máxima). Siguió una fase de 3-5- minutos de intervalos (30 segundos de pedaleo rápido y 2 minutos de descanso). Luego una fase de 5 minutos continuos a una intensidad de RPE 10-12 y 60-70% FC máxima, otra fase de intervalos y finalizando con un enfriamiento de 5 minutos a intensidad más baja. Al inicio de la intervención la duración de estas sesiones fue de 30 minutos, pero a medida que avanzaron se fueron sumando minutos, llegando a 45-60 en las últimas sesiones. La variable principal que se analizó en este estudio fue la incidencia de diabetes gestacional durante el embarazo. Las secundarias fueron el aumento de peso durante el proceso de gestación, resistencia a la insulina, hipertensión relacionada con el embarazo, parto prematuro y macrosomía en los recién nacidos. Los resultados obtenidos indicaron una incidencia menor de diabetes gestacional en las mujeres que realizaron el programa de entrenamiento (22%) frente al grupo de control (40´6%). Las participantes del grupo de intervención también tuvieron un aumento de peso menor durante el embarazo y niveles de resistencia a la insulina reducidos. Las variables de hipertensión, parto prematuro y macrosomía también resultaron favorables para el grupo de intervención, pero con diferencias menos significativas. La conclusión a la que se pudo llegar con este análisis fue que el entrenamiento de resistencia en forma de ciclismo, realizado 3 veces a la semana durante al menos 30 minutos se asocia con beneficios a nivel físico en mujeres embarazadas con sobrepeso/obesidad.

El objetivo del estudio de Watelain et al. (2017) fue examinar la eficacia de un programa de entrenamiento concurrente, con predominancia de fuerza, en el dolor, calidad de vida y salud durante el embarazo y el post-parto, además del peso y tamaño del recién nacido. Para ello contaron con una muestra de 90 mujeres embarazadas de 25-35 años sin contraindicaciones y que no fueran muy activas antes del embarazo (menos de 4 horas de ejercicio a la semana en los últimos 4 años). Fueron incluidas en el grupo de intervención (n=45) o en el de control (n=45). El grupo de intervención realizó un programa de entrenamiento 2 veces a la semana durante 12 semanas basado en ejercicios de fuerza

(especialmente de la zona abdominal y espalda baja), estabilidad y flexibilidad, con algo de resistencia aeróbica. Cada sesión duró 60 minutos y se realizó a una intensidad de 12-14 en la escala RPE de Borg. La sesión constó de un calentamiento (10 minutos) de movilidad articular y caminar a una intensidad baja, seguido de estiramientos (10 minutos), 20 minutos de ejercicios de fuerza (realizando 8-12 repeticiones con un descanso entre series de 1-2 minutos) siguiendo las recomendaciones de la ACSM y una parte final que consistió en andar y terminar con ejercicios respiratorios variados con el objetivo de relajar y recuperar. Las variables analizadas fueron el dolor, calidad de vida y salud. El dolor se midió mediante Brief Pain Inventory, la calidad de vida mediante el cuestionario SF36 y la salud con 5 test de funcionalidad: flexibilidad, balance, Ruffier, 6 minutos andando y abdominal. Los resultados en el primer trimestre no diferían entre los dos grupos (aún no se había iniciado la intervención). En el segundo trimestre se vieron algunas diferencias: las mujeres que realizaron el entrenamiento sufrían un dolor menos intenso en la espalda y tenían una mejor calidad de vida. En el tercer trimestre los resultados en los test de salud fueron mejores en el grupo de intervención. En cuanto al peso y tamaño del recién nacido no se observaron diferencias entre los dos grupos. Se llegó a la conclusión de que un programa de entrenamiento concurrente, centrado principalmente en la fuerza, reduce el dolor y aumenta la salud y la calidad de vida de las embarazadas.

5. DISCUSIÓN

El entrenamiento de fuerza y de resistencia durante el periodo del embarazo es un tema de suma importancia debido a que, como hemos podido observar anteriormente en esta revisión, los beneficios que supone un programa de entrenamiento para las madres son realmente destacables. Por ello, en la presente discusión se pretenderá de algún modo realizar un análisis crítico y contrastado con la literatura científica de los resultados de los artículos resumidos anteriormente.

Uno de los problemas más comunes cuando se afronta un embarazo es el aumento del riesgo de padecer trastornos metabólicos, como la diabetes gestacional.

En este aspecto, Sanda et al. (2015) comprobaron la eficacia del seguimiento de un programa de entrenamiento de fuerza y resistencia por parte de mujeres embarazadas, hayan sido físicamente activas o no antes, el cual facilita el cumplimiento de los estándares recomendados y reduce el riesgo de padecer sobrepeso, obesidad y diabetes gestacional, pudiendo generar mayor adherencia a su práctica. Hawkins et al. (2014) por su parte coincide con el artículo anterior, demostrando que la existencia de un protocolo marcado de entrenamiento de resistencia resulta positivo para el cumplimiento de las recomendaciones para mujeres con riesgo de padecer diabetes gestacional, reduciendo el riesgo de padecerla.

Algo parecido se puede extraer del artículo de Wang et al. (2017), que exponen y demuestran que con un programa de entrenamiento de resistencia basado en ciclismo, la incidencia de diabetes gestacional disminuye considerablemente.

En cuanto a las funciones hemodinámicas, como se puede observar en el artículo de Carpenter et al. (2015), mejoran con la práctica de un entrenamiento pautado de fuerza y resistencia, incluyendo aumentos en el volumen sistólico e índice diastólico, resultando este protocolo de ejercicio también de utilidad para disminuir la presión arterial de las embarazadas. Algo con lo que Price et al. (2012) están de acuerdo, demostrando en su estudio que la práctica de un entrenamiento de fuerza y resistencia mejora los valores de capacidad aeróbica, fuerza y reduce la hipertensión arterial.

Da Silva et al. (2017) no encuentran beneficios ni contraindicaciones en el entrenamiento concurrente en cuanto a la salud tanto de la madre como del feto, algo que no concuerda con el estudio de Watelain et al. (2017), en el que se observa una disminución en el grado de dolor en las mujeres que realizan un entrenamiento de fuerza y flexibilidad, además de conseguir una mejor calidad de vida.

Por otra parte, el método Pilates es un tipo de entrenamiento que muchas mujeres embarazadas optan por introducir en su programa de entrenamiento. Es cierto que es un método de entrenamiento que varía según el profesional que lo imparte y es necesario especificar el protocolo utilizado en cada caso.

Rodríguez-Díaz et al. (2017) en su intervención orientaron el Pilates a un trabajo que incluía una parte de fuerza y otra de resistencia, enfatizando más en la fuerza, y encontraron en él grandes beneficios, entre los que destacan mejoras en cuanto a la tensión arterial, fuerza de prensión, flexibilidad, curvatura de la columna y en el proceso del parto.

Observando estos hallazgos se puede, por lo menos, empezar a relacionar el entrenamiento de fuerza y de resistencia con una reducción del riesgo de padecer trastornos metabólicos como la diabetes gestacional, así como una mejora sustancial en las capacidades hemodinámicas y en la funcionalidad y calidad de vida de las embarazadas.

Otro aspecto muy importante a la hora de tratar el embarazo es el estado psicológico, ya que muchas de las mujeres que dan a luz padecen depresión post-parto, una fase de la que no se incide en esta revisión ya que no es el objetivo de la misma, pero que resulta de interés mencionar.

Sin embargo, Coll et al. (2019) no encuentran una relación directa entre el entrenamiento concurrente y un descenso en la incidencia de depresión post-parto. Aunque estos resultados, como explican los autores, pueden verse afectados debido a la baja participación de la muestra en el grupo de intervención, por lo que resultaría interesante realizar más investigaciones en este aspecto.

En cuanto al tipo de entrenamiento realizado, se observan mejoras en todos los aspectos mencionados con cada uno (resistencia o fuerza), obteniendo resultados más interesantes con el entrenamiento de resistencia en la mejora de los trastornos metabólicos, de las funciones hemodinámicas y de la capacidad aeróbica y con el de fuerza en la mejora de la funcionalidad, salud y funciones hemodinámicas.

Para finalizar, aunque no sea el objetivo de esta revisión, resulta interesante mencionar la relación existente entre el entrenamiento de resistencia y la salud del feto durante el proceso del embarazo y del post-parto.

Un programa de entrenamiento de resistencia realizado de forma regular por parte de las mujeres embarazadas produce cambios en el desarrollo del feto, pudiendo disminuir la frecuencia de macrosomía en el feto, algo que puede resultar positivo para su salud en el futuro (Tomić et al., 2013).

Por su parte, en otro análisis llevado a cabo por Labonte-Lemoyne et al. (2017) se demuestra que el entrenamiento de resistencia favorece las capacidades del feto, obteniendo una maduración cerebral mayor que en los recién nacidos de madres sedentarias.

Como se ha podido observar en esta discusión, los beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia realizado durante el embarazo conlleva unas mejoras en cuanto a salud, funcionalidad y calidad de vida no solo en las mujeres que la realizan sino también en los recién nacidos, quedando por concretar si también resulta positivo para la prevención de la depresión post-parto.

6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como ha sido comprobado en los apartados anteriores, los beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas son numerosos, cada día son más visibles y existen menos barreras. Aun así todavía quedan lagunas en cuanto a algunos aspectos tratados en esta revisión.

Uno de ellos es el efecto que tiene el entrenamiento de fuerza y resistencia en el post-parto. Coll et al. (2019) investigaron sin resultados concluyentes los beneficios de un programa de entrenamiento concurrente en la prevención de la depresión post-parto. Por ello, esta es una futura línea de investigación interesante, ya que no existe demasiada información al respecto.

Otros objetos de investigación como la reducción del riesgo de padecer enfermedades metabólicas, cardiovasculares o las mejoras funcionales relacionadas con el entrenamiento ya han resultado ser concluyentes

favorablemente, por lo que no parecen ser las opciones más interesantes para seguir investigando.

Para finalizar, el entrenamiento de fuerza y de resistencia en las madres se ha demostrado que mejora el desarrollo del feto (Tomić et al., 2013), pero la literatura científica no se centra en este aspecto, por lo que resultaría interesante investigar la influencia que tiene el ejercicio durante el embarazo en el desarrollo del feto, así como la incidencia de sufrir trastornos como obesidad y diabetes infantil.

7. CONCLUSIONES

Tal como se ha podido observar anteriormente, los beneficios del entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas son múltiples y no debería existir ninguna barrera para su realización.

En primer lugar y como respuesta al objetivo principal de esta revisión, nos encontramos con múltiples beneficios relacionados con la práctica de un entrenamiento de fuerza y de resistencia en mujeres embarazadas. Un protocolo que incluya ambos tipos de entrenamiento se asocia con una mejora en las funciones hemodinámicas, una disminución del riesgo de padecer trastornos metabólicos, preeclampsia y mejoras en la funcionalidad y la salud de las embarazadas.

Entre los beneficios asociados al entrenamiento de fuerza durante el embarazo se encuentran un aumento en los niveles de fuerza, lo que conlleva una mejora en la funcionalidad y la salud en general de las embarazadas, además de una disminución del grado de dolor, consiguiendo una mejor calidad de vida. También se observan mejoras en cuanto a la presión arterial, postura y en el proceso del parto.

Por su parte, con el entrenamiento de resistencia se consigue disminuir el índice de sobrepeso, obesidad y diabetes gestacional en las embarazadas, mejorando además su capacidad aeróbica, funcionalidad y salud. También se observa un aumento en el volumen sistólico e índice diastólico, disminuyendo la presión arterial y con ello, el riesgo de padecer preeclampsia.

En cuanto al tercer y último objetivo secundario, resulta interesante comparar ambos tipos de entrenamiento, ya que con el de resistencia se obtienen mejoras en la capacidad aeróbica, trastornos metabólicos y en las funciones hemodinámicas, mientras que con el de fuerza destacan principalmente los beneficios en cuanto al nivel de fuerza, funcionalidad, presión arterial, mejora postural y reducción del dolor.

Por ello, y para finalizar con esta revisión, lo más interesante y que mayores beneficios aporta durante el embarazo resulta ser un entrenamiento concurrente que incluya la fuerza y la resistencia, siempre planificado y controlado por un profesional.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carpenter, R.E., Emery, S.J., Uzun, O., D'Silva, L.A. y Lewis, M.J. (2015). Influence of antenatal physical exercise on haemodynamics in pregnant women: a flexible randomisation approach. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15(1), 1-15. DOI: 10.1186/s12884-015-0620-2
- Coll, C.D.V.N., Domingues, M.R., Stein, A., da Silva, B.G.C., Bassani, D.G., Hartwig, F.P., da Silva, I.C.M., da Silveira, M.F., da Silva S.G. y Bertoldi, A. D. (2019). Efficacy of regular exercise during pregnancy on the prevention of postpartum depression: the PAMELA randomized clinical trial. *JAMA network open*, 2(1), e186861. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2018.6861
- Da Silva, S.G., Hallal, P.C., Domingues, M.R., Bertoldi, A.D., Silveira, M.F.D., Bassani, D., da Silva, I.C.M., da Silva, B.G.C., Coll, C.D.V.N. y Evenson, K. (2017). A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: results from the PAMELA study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1-11. DOI: 10.1186/s12966-017-0632-6
- Hawkins, M., Chasan-Taber, L., Marcus, B., Stanek, E., Braun, B., Ciccolo, J. y Markenson, G. (2014). Impact of an exercise intervention on physical activity during pregnancy: the behaviors affecting baby and you study. *American journal of public health*, 104(10), 74-81. DOI: 10.2105/AJPH.2014.302072
- Labonte-Lemoyne, E., Curnier, D. y Ellemberg, D. (2017). Exercise during pregnancy enhances cerebral maturation in the newborn: a randomized controlled trial. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(4), 347-354. <http://dx.doi.org/10.1080/13803395.2016.1227427>
- Moyer, C., Livingston, J., Fang, X. y May, L.E. (2015). Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by Mom project. *BMC pregnancy and childbirth*, 15(1), 1-7. DOI: 10.1186/s12884-015-0556-6

- Müller, W.A., Mielke, G.I., da Silva, I.C.M., Silveira, M.F. y Domingues, M.R. (2020). Physical activity during pregnancy and preterm birth: findings from the 2015 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(11), 1065-1074. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0604>
- Price, B.B., Amini, S.B. y Kappeler, K. (2012). Exercise in pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes-a randomized trial. *Med Sci Sports Exerc*, 44(12), 2263-2269. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318267ad67
- Rodríguez-Díaz, L., Ruiz-Frutos, C., Vázquez-Lara, J.M., Ramírez-Rodrigo, J., Villaverde-Gutiérrez, C. y Torres-Luque, G. (2017). Effectiveness of a physical activity programme based on the Pilates method in pregnancy and labour. *Enfermería Clínica (English Edition)*, 27(5), 271-277. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfcli.2017.05.008>
- Sanda, B., Vistad, I., Sagedal, L.R., Haakstad, L.A.H., Lohne-Seiler, H. y Torstveit, M.K. (2017). Effect of a prenatal lifestyle intervention on physical activity level in late pregnancy and the first year postpartum. *PLoS One*, 12(11), e0188102. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188102>
- Todorovic, J., Terzic-Supic, Z., Bjegovic-Mikanovic, V., Piperac, P., Dugalic, S. y Gojnic-Dugalic, M. (2020). Factors associated with the leisure-time physical activity (LTPA) during the first trimester of the pregnancy: The cross-sectional study among pregnant women in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1366-1377. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041366>
- Tomić, V., Sporiš, G., Tomić, J., Milanović, Z., Zigmundovac-Klaić, D. y Pantelić, S. (2013). The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croatian medical journal*, 54(4), 362-368. DOI: 10.3325/cmj.2013.54.362
- Wang, C., Wei, Y., Zhang, X., Zhang, Y., Xu, Q., Sun, Y., Su, S., Zhang, L., Liu, C., Feng, Y., Shou, C., Guelfi, K.J., Newnham, J.P. y Yang, H. (2017). A randomized clinical trial of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus and improve pregnancy outcome in

overweight and obese pregnant women. *American journal of obstetrics and gynecology*, 216(4), 340-351.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.01.037>

Watelain, E., Pinti, A., Doya, R., Garnier, C., Toumi, H. y Boudet, S. (2017). Benefits of physical activities centered on the trunk for pregnant women. *The Physician and Sportsmedicine*, 45(3), 293-302.
<https://doi.org/10.1080/00913847.2017.1351286>

White, E., Pfeifer, K., Holzman, C. y Pivarnik, J. (2020). Motives for and barriers to exercising across trimesters of pregnancy in health club members. *Human Movement*, 21(3), 21-30.
<https://doi.org/10.5114/hm.2020.91342>