

# ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN MUJERES EMBARAZADAS Y POSPARTO

Titulación: Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Alumna: Lucía Francisco Berbel

Curso académico: 2021-2022

Tutor Académico: Alicia Martínez Cantó

## ÍNDICE

1.CONTEXTUALIZACIÓN .....	3
1.1 Cambios fisiológicos .....	3
1.2 Ejercicio Físico durante el embarazo.....	5
2.PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA).....	6
2.1 Procedimiento seguido .....	6
2.2. Criterios de inclusión y de exclusión .....	6
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
4. DISCUSIÓN.....	14
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	15
6.BIBLIOGRAFÍA .....	18
7. ANEXOS .....	20



## **1.CONTEXTUALIZACIÓN**

El embarazo es el término utilizado para describir el período en el cual un feto se desarrolla en el vientre o útero de una mujer. Suele durar aproximadamente 40 semanas, o poco más de 9 meses, lo cual se calcula desde el último periodo menstrual hasta el parto. Se hace referencia a 3 segmentos del embarazo, denominados trimestres.

Durante el embarazo se producen una serie de cambios en la gestante que se dan de forma gradual, pero continua, a lo largo de todo el embarazo. Dichos cambios están influenciados por múltiples factores como la edad de la mujer, los embarazos previos, su estado físico, nutricional, etc. Los cambios que se experimentan van desde cambios metabólicos y bioquímicos (que pueden no ser evidentes), hasta cambios anatómicos macroscópicos evidentes, e incluso cambios conductuales y emocionales. Todas estas alteraciones van a suponer un mayor estrés para la fisiología normal del cuerpo de la mujer, y si estos se combinan con enfermedades previas o una condición predisponente, se podría traducir en distintos estados patológicos durante el embarazo como preclamsia (aumento de la presión arterial debido al embarazo), diabetes gestacional, insuficiencia cardíaca, etc.

### **1.1 Cambios fisiológicos**

#### **1.1.1 Cambios cardiovasculares.**

Es uno de los cambios más significativos que se dan durante el embarazo. Por un lado, el volumen sanguíneo aumenta de manera significativa y este incremento se inicia alrededor de la semana 6 de gestación y el volumen alcanzado va desde 4,700 ml a 5,200 ml para la semana 32 de gestación. Por otro lado, también se produce un aumento del volumen plasmático y una redistribución del flujo sanguíneo. Del total del gasto cardíaco, un 25% se le atribuye a la cantidad de sangre que es enviada hacia el útero y la placenta durante el periodo de gestación. Además, la irrigación hacia otras zonas como glándulas mamarias, piel o riñones también se ve aumentada de manera significativa. En cuanto al gasto cardíaco, es decir, el volumen de sangre que expulsa nuestro ventrículo izquierdo por minuto, este se me aumento hasta en un 50% entre la semana 16 y 20 de gestación, aumentando de 4.6L/min hasta 8.7L/min y esto se debe a diferentes factores: el flujo de sangre que regresa al corazón se ve aumentado (retorno venoso) y, por lo tanto, el volumen de eyección sistólico también se ve aumentado. La Frecuencia cardíaca de la gestante, aumenta en las primeras etapas del embarazo y posteriormente, durante el tercer trimestre, se mantiene constante, alcanzando aumento de entre 12 y 20 latidos/min respecto a valores iniciales. Respecto a la tensión arterial, esta va disminuyendo durante el embarazo alcanzando su pico más bajo entre las semanas 16 y 20, y posteriormente, en el último trimestre vuelve a subir alcanzando valores cercanos a los de antes del embarazo. Esta bajada de la tensión arterial se da tanto en la sistólica como en la diastólica, pero se ve más acentuada en la diastólica. Y se debe principalmente a una reducción de la resistencia vascular periférica que se da durante el embarazo en las gestantes, debido a un aumento del óxido nítrico, que induce la relajación del músculo liso de la pared vascular, y también al aumento de hormonas como la relaxina y la progesterona que producen una disminución del tono de todo el músculo liso vascular, tanto arterial como venoso. En etapas avanzadas, debemos de llevar especial cuidado con la posición corporal, ya que si la gestante se acuesta de cúbito supino se puede llegar a producir una compresión de la vena cava inferior, lo que causaría un menor retorno venoso al corazón, causando la disminución del gasto cardíaco, lo que podría llegar a producir mareos o síncope en la gestante y lo que conllevaría también a un menor aporte sanguíneo a la placenta y, por lo tanto, al feto (Carrillo-Mora, et al,2021).

### **1.1.2 Cambios respiratorios.**

Los cambios respiratorios que se dan durante el embarazo se pueden apreciar desde etapas tempranas. Desde la 4ª semana de gestación ya se puede observar la dilatación de capilares de la mucosa nasal, orofaríngea y laríngea. Otro de los cambios que se da es el aumento de 2cm de los diámetros tanto anteroposterior como transversal de la pared torácica, alcanzando una circunferencia torácica de entre 5 y 7 cm que es provocada por la relajación de los músculos intercostales. La frecuencia respiratoria durante el embarazo aumenta entre 1-2 respiraciones por minuto y se produce un aumento de la ventilación alveolar. Además, también se va a producir un aumento de 300ml/min en la producción de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), y debido al aumento que se produce del volumen por minuto (VM), la presión parcial de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO<sub>2</sub>) disminuye a 30-32 mmHg en el primer trimestre y luego se mantiene durante todo el embarazo. Durante el embarazo, el volumen corriente, es decir, la cantidad de aire que entra en los pulmones con cada respiración normal se ve aumentado un 45%. El volumen de reserva inspiratoria (volumen adicional que se puede inspirar por encima del volumen corriente, que equivale a 3000 ml) aumenta en un 5% mientras que el volumen de reserva espiratoria (volumen adicional que se puede exhalar tras espirar el volumen corriente) disminuye un 25%. Además, durante el embarazo, la capacidad inspiratoria (volumen de aire que puede ser inspirado tras una espiración normal) se ve aumentado en un 15% y el volumen de oxígeno se va a ver aumentado entre un 40-75% debido a las demandas metabólicas. En etapas avanzadas del embarazo, se produce un crecimiento del útero grávido, lo que conlleva a un importante ascenso del diafragma de 2cm, y que condiciona una disminución de la capacidad residual funcional y de la capacidad pulmonar total (Bhatia, P, et al. 2018).

### **1.1.3 Cambios renales y urinarios.**

La tasa de filtrado glomerular (TFG) se ve aumentada en un 50% durante el embarazo y el flujo sanguíneo renal aumenta un 80%, lo que conlleva a una reducción de la creatinina sérica (producto de deshecho presente en la sangre proveniente de los músculos) encontrándose en rangos de entre 0,4 y 0,6mg/dL. Además, el nivel de nitrógeno ureico en sangre (cantidad de nitrógeno circulando en sangre en forma de urea), se va a ver disminuido entre 8 y 10 mg/dL. La excreción de proteínas se va a ver aumentada de 60-90 mg/día a 180-250 mg cada 24h durante el tercer trimestre de gestación debido a un aumento en la carga filtrada. Otro cambio que se va a dar durante el embarazo va a ser que el agua corporal va a aumentar de 6 a 8 litros (Monterrosa Robles, et al. 2021).

### **1.1.4 Cambios hematológicos.**

Durante el embarazo se produce un aumento del volumen plasmático en torno a un 20-50% mayor que el aumento de la masa eritrocitaria que aumenta en torno a un 15-20%. Debido a este desbalance, se puede producir anemia dilucional que conlleva unos valores de hemoglobina de más o menos 11mg/dL durante el primer y tercer trimestre y a unos valores de 10.5mg/dL durante el segundo trimestre. La anemia más frecuente es la ferropénica y en segundo lugar la producida por ausencia de folatos. La anemia dilucional conlleva una disminución de la pérdida de hemoglobina durante las hemorragias propias del parto y a pesar de la hemodilución que se produce, el transporte de oxígeno se mantiene en valores normales.

El aumento del volumen plasmático también conlleva a una disminución de proteínas plasmáticas y si a eso le sumamos una menor producción hepática, obtenemos una menor presión oncótica del plasma, favoreciendo que se produzcan edemas sistémicos y edema pulmonar.

Otro cambio que se produce durante el embarazo es el aumento de la coagulación que actúa como agente protector frente a la hemorragia en el parto. A pesar de ello, aumenta el riesgo de trombos principalmente durante las primeras semanas del embarazo y esto se debe a una hipofibrinólisis (disminución de la antitrombina III y la proteína S, cofactor de la proteína C activada) (Feito Sancho, et al., 2021).

### **1.1.5 Cambios digestivos y hepáticos**

En cuanto a los cambios digestivos que se producen durante el embarazo, encontramos una disminución del tono del esfínter esofágico tanto superior como inferior y se produce un aumento del reflujo gastroesofágico de en torno a 40-85%. Además, también se produce un aumento del crecimiento uterino en decúbito debido a un aumento de la presión sobre la cámara gástrica. Por todo lo mencionado anteriormente, el vaciado gástrico en mujeres gestantes es más lento. Respecto a los cambios a nivel hepático, el flujo sanguíneo hepático no cambia durante la gestación, pero sí que se produce un ligero aumento de fosfatasa alcalina, LDH y colesterol (Feito Sancho et al., 2021).

### **1.1.6 Cambios en el sistema nervioso**

Durante el embarazo el flujo sanguíneo cerebral aumenta y esto es debido a una disminución de la resistencia cardiovascular. Durante el parto se produce un aumento del umbral de dolor y esto es debido al aumento de los niveles de endorfinas y progesterona en el plasma. Debido a que el útero grávido produce compresión en la vena cava inferior, se produce un aumento de la dilatación del plexo venoso epidural. La grasa epidural aumenta y disminuye el espacio libre epidural y el volumen del líquido cefalorraquídeo espinal (Bhatia et al., 2018).

## **1.2 Ejercicio Físico durante el embarazo**

Sabemos que los cambios fisiológicos mencionados anteriormente son totalmente necesarios y siempre van a ocurrir, pero muchos de esos cambios pueden producir molestias o problemas asociados al embarazo. Algunos de los problemas más comunes que se dan durante el embarazo son el dolor lumbar, que aumenta su prevalencia e intensidad a lo largo del periodo de gestación, principalmente en el tercer trimestre (Yoo, et al 2015); la diástasis abdominal, que se produce porque a medida que el feto crece dentro del vientre, la pared abdominal de la gestante se expande, por lo que ambos vientres abdominales del recto se curvan alrededor del abdomen separándose entre sí y presenta una incidencia del 27% en gestantes en el 2º trimestre de embarazo y del 66% en el 3er trimestre (Boissanault y Blaschak, 1988); la diabetes gestacional, que se ha visto en aquellas mujeres embarazadas a partir de la semana número 24; o la obesidad, un gran problema asociado al embarazo, ya que valores altos de sobrepeso en mujeres embarazadas se ha asociado con un mayor riesgo de sufrir partos prematuros, diabetes gestacional, hipertensión y un ingreso hospitalario mayor de 5 días. Además, los recién nacidos tienen un mayor riesgo de defectos congénitos, obesidad e hipoglucemia, así como mayor riesgo de ingreso en cuidados intensivos, parto prematuro (< 34 semanas de gestación) e ictericia (Callaway, 2006). Además, las mujeres que presentan sobrepeso antes o durante el embarazo, con una edad mayor a 25 años y con antecedentes familiares de diabetes mielitus tipo 2 (DM2), tienen una mayor relación con la aparición de diabetes gestacional (Flores-Padilla, 2014).

Por otro lado, otro gran problema asociado al embarazo es la depresión posparto, que se da en el 41% de mujeres embarazadas de entre 20-26 años, en el 28.8% de mujeres entre 13-19 años, en el 22.9% de mujeres de entre 27-33 años y en el 8.3% de mujeres de entre 33-44 años (Fernández Vera, et al.2014)

El ejercicio físico nos puede ayudar a evitar esos problemas asociados al embarazo, ya que el ejercicio durante el periodo de gestación contribuye a niveles de glucosa significativamente más bajos. En pruebas de tolerancia a la glucosa que se llevaron a cabo de la semana 24 a la 28 de embarazo, se observó que mujeres que habían sido diagnosticadas con diabetes gestacional que realizaron ejercicio físico, eran menos propensas a requerir insulina durante el resto del embarazo, controlaban el peso materno durante el periodo de gestación y disminuía el riesgo de recién nacidos grandes para la edad gestacional (de Barros, et al 2010). En cuanto a la hipertensión y la preclamsia, también se ha visto que existe un efecto preventivo de la actividad física sobre el desarrollo de complicaciones hipertensas y preclamsia, es decir, hay menos probabilidad de que se den en mujeres físicamente activas antes y durante el embarazo (Chantel, 2010).

También se ha observado que realizar actividad física durante el embarazo en mujeres con sobrepeso y obesidad disminuye la ganancia de peso durante el embarazo (Nascimento, et al 2011).

A pesar de todos los beneficios que aporta la práctica de ejercicio físico durante el embarazo, en una revisión de Gaston, A. y Cramp, A. en 2011 se pudo comprobar que el ejercicio físico disminuye en frecuencia e intensidad desde antes del embarazo hasta el embarazo y que pocas mujeres embarazadas cumplen con las pautas de ejercicio físico recomendado, muchas veces por una falsa creencia de que el ejercicio físico no es seguro para la gestante o el feto. Es por ello, que el objetivo de este estudio es conocer cómo se encuentra actualmente el estado de la literatura con respecto al entrenamiento en embarazadas y postparto.

## **2.PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA).**

### **2.1 Procedimiento seguido**

Primero se va a realizar una búsqueda masiva diferentes bases de datos utilizando diferentes palabras clave. Posteriormente se va a hacer una lectura rápida de los títulos para descartar aquellos que no sigan el tópico. Después, se hará una lectura comprensiva de los artículos restantes para eliminar aquellos que tras la lectura en profundidad no sirvan para el objeto de estudio, y, por último, se hará una inclusión de los artículos que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de artículos serán Pubmed y Sportdiscus y las palabras clave utilizadas serán "Strength training" y "Pregnancy".

Utilizando estas palabras clave, en Pubmed se han encontrado 216 artículos y en Sportdiscus 25 artículos. Los artículos que han sido eliminados por aparecer en ambas bases de datos son 2, por lo tanto, eliminando los artículos duplicados, tenemos un total de 239 artículos.

### **2.2. Criterios de inclusión y de exclusión**

Los criterios de inclusión utilizados han sido artículos publicados en 2015 en adelante a texto completo. Utilizando estos criterios, hemos eliminado un total de 94 artículos quedándonos con 145. Otro criterio de inclusión utilizado es que se trate de ensayos clínicos de los cuáles hemos encontrado 20 artículos o ensayos controlados aleatorizados de los cuáles hemos encontrado 5 artículos. Tras aplicar todos estos criterios de inclusión, nos quedamos con 120 artículos

Los criterios de exclusión utilizados han sido artículos que presenten una muestra inferior a 30 de los cuales había 2 artículos, metaanálisis o revisiones y por último, 111 artículos han sido eliminados por no seguir el tópico en el cual estamos interesados.

En la Figura 1 se puede encontrar el diagrama de flujo que sirve como resumen del procedimiento de revisión realizado.

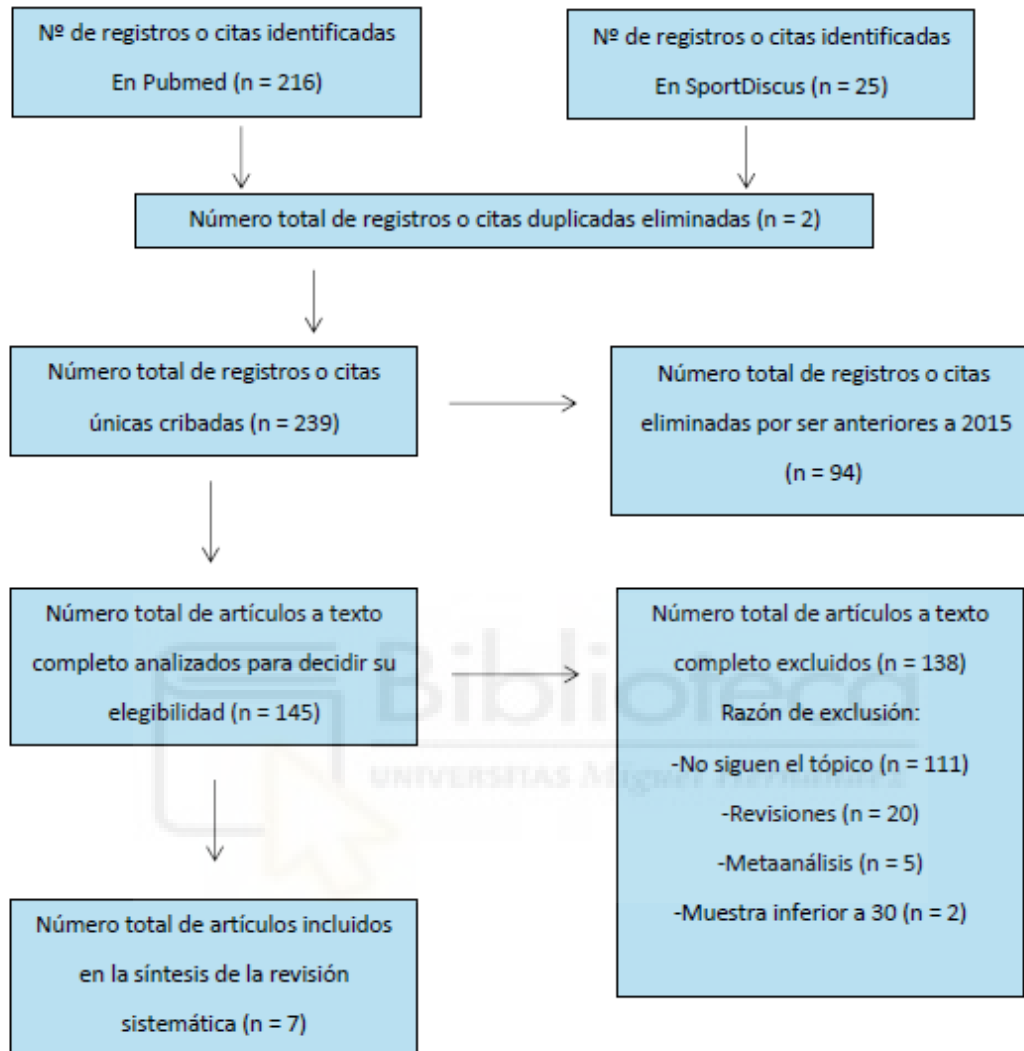


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A continuación, en la Tabla 1 se presentan los detalles más destacados de los artículos elegidos, como los autores de cada artículo, el objetivo, la muestra, la metodología que utilizan, los resultados y las conclusiones

**Tabla 1. Cuadro resumen de los hallazgos principales de la revisión.**

Autores	Objetivo	Muestra/Grupos	Metodología	Resultados	Conclusiones
Patrick J. O'Connor et al. 2019	Evaluar si la adopción de entrenamiento de fuerza de intensidad baja moderada dos veces por semana durante las semanas 22 y 34 del embarazo puede mejorar la calidad de vida y el estado de ánimo	Se escogieron a 134 participantes que no presentaban riesgo de complicaciones durante el embarazo entre 17-38 años, entre 21-25 semanas de gestación y que presentaban dolor de espalda o antecedentes de dolor de espalda	<p>3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrenamiento de fuerza (2 veces por semana durante 12 semanas, 6 ejercicios de 2 series y 15 repeticiones. RPE 11-13)</li> <li>-Educación sobre el embarazo: 20 clases de 60' (información sobre el parto, intervenciones comunes, lactancia, etc.</li> <li>-Lista de espera: Grupo control sin tratamiento</li> </ul> <p>Encuesta de Salud de Formato Corto (SF-36) para medir ocho aspectos de la calidad de vida</p> <p>Profile of Mood States (POMS) para medir tensión, depresión, ira, etc</p>	<p>La vitalidad después de la intervención disminuyó significativamente para el grupo de educación y el de lista de espera, pero no para el grupo de ejercicio.</p> <p>Las puntuaciones en la fatiga no variaron en el grupo de ejercicio, pero sí aumentaron en el grupo de educación y de lista de espera</p>	Los aumentos en la sensación de fatiga y las reducciones en la vitalidad entre las semanas 22 y 34 del embarazo fueron atenuados por el entrenamiento de fuerza de intensidad baja a moderada adoptado por mujeres sedentarias caracterizadas por poca energía y fatiga al inicio del estudio.
Carolina de Vargas Nunes Coll et al. 2019	Evaluar la eficacia del ejercicio regular durante el embarazo en la prevención de depresión posparto	Estudio realizado en Brasil (2015) Mujeres embarazadas de entre 16 y 20 semanas de gestación sin contraindicaciones para realizar ejercicio. La muestra final	<p>Intervención de 16 semanas (32-36 de gestación) donde se incluyeron ejercicios aeróbicos, de fuerza y de suelo pélvico. La intensidad era un RPE de 12-14.</p> <p>Se dividió en 3 etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1a etapa: 4 semanas (15' aeróbico, 35' fuerza y suelo pélvico; 3 series de 12 reps)</li> </ul>	Las puntuaciones medias (DE) de depresión posparto fueron 4,8 (3,7) en el grupo de intervención y 5,4 (4,1) en el grupo de control. Tres meses después del nacimiento, 48 participantes (8,3 %) dieron positivo para la depresión posparto, (12 de 192 [6,3 %] en el grupo de intervención y 36 de 387 [9,3 %] en el grupo de control. Las puntuaciones EPDS prenatales medias fueron significativamente más bajas entre el grupo de intervención (5,6) en comparación con el grupo de control (6,5)	En este estudio, un programa de ejercicio de intensidad moderada durante el segundo y tercer trimestre del embarazo no condujo a niveles significativamente más bajos de depresión posparto. Sin embargo, el cumplimiento del protocolo de intervención fue bajo y los autores recalcan que el análisis secundario indicó que el análisis principal puede haber subesti-



		fue de 579 participantes. 192 fueron asignadas al grupo de intervención y 387 al grupo control	-2ª etapa: 5 semanas (20' aeróbico, 30' fuerza y suelo pélvico; 3 series 10 reps)  -3ª etapa: 6 semanas (25' aeróbico, 25' fuerza y suelo pélvico; 3 series 8 reps)	No se observaron diferencias significativas en las tasas de depresión prenatal entre los grupos de estudio (16 de 187 en el grupo de intervención y 53 de 382 en el grupo control)	mado los posibles beneficios de asistir a sesiones regulares de ejercicio. Además, la intervención tuvo un efecto significativo en la reducción de los síntomas depresivos prenatales
Sandra L. Gluppe et.al 2018	Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento posparto supervisado de 16 semanas centrado en el entrenamiento de los músculos del suelo pélvico (PFM), además del ejercicio diario en el hogar del FPM, sobre la prevalencia de diástasis del recto abdominal en mujeres primíparas	175 mujeres primíparas (edad media = 29,8 ± 4,1 años) se asignaron al azar a un grupo de ejercicio o de control	La intervención comenzó 6 semanas después del parto y consistió en 1 clase de ejercicio semanal supervisada durante 16 semanas. Sesiones de 45'.  Se llevó a cabo principalmente ejercicios para fortalecer el suelo pélvico, pero también se realizaron ejercicios para fortalecer músculos abdominales, espalda, brazos y de los muslos y ejercicios de estiramiento y relajación.  Ejercicios de suelo pélvico: 5 posiciones diferentes, 8-12 intentos de contracción máxima 6-8" + 3-4 contracciones rápidas. Cuando se realizaba en casa eran 3 series de 8-12 contracciones máximas	Seis semanas después del parto, el 51,7 % del grupo de ejercicio y el 51,1 % del grupo de control se clasificaron con DRA (Diástasis del recto abdominal) en el ombligo, mientras que el 24,1 % del grupo de ejercicio y el 14,8 % del grupo de control cumplieron los criterios para DRA medido por encima del ombligo y 4.6 % y 3,4% en el grupo de ejercicio y control, respectivamente, lo hizo por debajo del ombligo. En cuanto a la clasificación de la gravedad, el 52% del total de la muestra se clasificó como DRA leve, el 3% como DRA moderada y ninguno como DRA grave.  No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la prevalencia de DRA al inicio del estudio. A los 6 y 12 meses después del parto, ambos grupos mostraron una reducción significativa en la prevalencia de DRA pero no hubo diferencias significativas entre grupos	A las 6 semanas posparto, más del 50 % de las mujeres de cada grupo se categorizaron con DRA. No encontramos diferencias significativas entre los grupos en la prevalencia de DRA al inicio del estudio, inmediatamente después del período de intervención a los 6 meses después del parto o en el seguimiento 12 meses después del parto. A los 12 meses posparto, alrededor del 40 % de este grupo de mujeres primíparas todavía tenía DRA.

<p>Kirsti Krohn Garnæs et al. 2019</p>	<p>Examinar los efectos del ejercicio supervisado durante el embarazo sobre el bienestar psicológico al final del embarazo y posparto entre mujeres con un IMC previo al embarazo <math>\geq 28</math> kg/m<sup>2</sup></p>	<p>La muestra es de 91 mujeres (edad <math>31,2 \pm 4,1</math> años, IMC <math>34,5 \pm 4,2</math> kg/m<sup>2</sup>), 46 en el grupo de ejercicio, 45 en el grupo de control</p>	<p>A las mujeres del grupo de ejercicio se les ofrecieron sesiones de ejercicio supervisado en el Hospital St.Olavs 3 veces por semana desde la inclusión hasta el parto. Las sesiones consistían en 35' de caminata en cinta rodante a 80% de la capacidad aeróbica máxima (Escala Borg 12-15) seguido de 25' de entrenamiento de fuerza, incluido el entrenamiento de los músculos del suelo pélvico. Además, se les pidió a las mujeres que hicieran ejercicio en casa durante 50' al menos 1 vez/semana y ejercicios de suelo pélvico diariamente. Al grupo control no se les desaconsejó la AF o el ejercicio</p>	<p>No existen diferencias significativas entre grupos al inicio del estudio. En el momento de la inclusión, el 55% en el grupo de ejercicio, y el 53% en el grupo control reportaron cumplir con las recomendaciones de AF (<math>\geq 150</math> min/semana de actividad física de intensidad moderada). Aproximadamente, el 58 % de las mujeres del grupo de ejercicio y el 44 % de las mujeres del grupo de control aumentaron más de peso durante el embarazo de lo recomendado por el Instituto de Medicina. No encontramos ninguna diferencia entre los grupos en la puntuación global del "Índice de Bienestar General Psicológico, ni en ninguna de las seis subescalas, al final del embarazo</p> <p>Al final del embarazo, la puntuación global del "Índice de Bienestar General Psicológico fue de 80,2 en las participantes que se adhirieron al programa de ejercicios en el grupo de ejercicios frente a 74,7 en el grupo de control. No hubo diferencias significativas entre grupos, pero hubo una tendencia a una puntuación de "ansiedad" más alta en el grupo de ejercicio que en el grupo control.</p> <p>Se informó que el estado de salud general auto percibido al final del embarazo era muy bueno para el 9 % en el grupo de ejercicio y el 11 % en el grupo de control, bueno para el 53 % en el grupo de ejercicio y el 29 % en el grupo de control, bueno o malo 21% en el grupo ejercicio y 50%, Bastante malo 15% en el grupo ejercicio y 11% en el grupo control y Malo 3% en el grupo ejercicio y ninguno en el grupo control.</p> <p>No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la puntuación global de PGWBI, ni en ninguna de las seis subescalas 3 meses después del parto.</p>	<p>No encontramos efectos estadísticamente significativos del entrenamiento físico supervisado durante el embarazo sobre el bienestar psicológico al final del embarazo o posparto, ni sobre la prevalencia de síntomas de depresión posparto, entre mujeres con sobrepeso u obesidad. Tanto el grupo de ejercicio como el grupo de control informaron un buen bienestar psicológico y un bajo riesgo de depresión posparto. Una de las limitaciones que presenta este estudio es que no le prohíben realizar ejercicio al grupo control</p>
--	---	--	--	--	--

<p>Kirsti Krohn Garnæs et.al 2018</p>	<p>Investigar si el entrenamiento físico supervisado durante el embarazo podría reducir la retención de peso posparto (PPWR) tres meses después del parto en mujeres obesas y con sobrepeso. También medimos marcadores circulantes de salud cardio metabólica, composición corporal, presión arterial y nivel de actividad física.</p>	<p>91 mujeres con un IMC <math>\geq</math> 28 kg/m<sup>2</sup> fueron asignadas 1:1 a un programa de ejercicios o a un grupo de control.</p>	<p>Las mujeres en el grupo de ejercicio caminaron o corrieron en cintas de correr durante 35 minutos a una intensidad moderada (65-80% de la capacidad máxima, estimada usando una tasa de esfuerzo percibido de 12-15 en la escala de Borg 6-20), seguido de 25 min de ejercicios de fuerza para grandes grupos musculares y un programa de entrenamiento de fuerza para los músculos del suelo pélvico. El entrenamiento de fuerza consistió en ejercicios con carga de peso como sentadillas, flexiones, levantamientos diagonales a cuatro patas, abdominales oblicuos y ejercicios de los músculos del suelo pélvico, 2 series de 10 reps de cada ejercicio separadas por 1' de descanso entre series. Además, las mujeres también realizaron 3 series del "ejercicio de tabla" durante 30 s.</p>	<p>El aumento de peso gestacional medio fue de 10,5 kg en el grupo de ejercicio y de 9,7 kg en el grupo de control (<math>p = 0,35</math>). El 58 % de las mujeres del grupo de ejercicio y el 44 % de las mujeres del grupo de control aumentaron más de peso de lo recomendado por las directrices del IOM.</p> <p>No encontramos diferencias significativas en el peso al nacer u otros resultados neonatales en el momento del parto entre el grupo de ejercicio y el grupo de control.</p> <p>La glucosa en ayunas fue igual entre los grupos en la visita posparto, pero observamos una tendencia hacia una glucosa de 120 min más baja en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo control y la concentración de insulina fue significativamente menor en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de control. También observamos una tendencia hacia una presión arterial sistólica y diastólica más baja en el grupo de ejercicio.</p>	<p>Ofrecer ejercicio supervisado durante el embarazo a mujeres obesas y con sobrepeso no afectó la retención de peso posparto tres meses después del parto en comparación con la atención prenatal estándar. Ambos grupos habían recuperado el peso inicial del embarazo tres meses después del parto. Observamos una insulina circulante más baja entre las mujeres en el grupo de ejercicio, así como una presión arterial más baja en aquellas que se adhirieron al protocolo de ejercicio. Estos hallazgos pueden disminuir el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares más adelante en la vida.</p>
---	---	--	--	---	---

<p>Brittany R Allman et al.2021</p>	<p>Determinar el efecto de una intervención de ejercicio de intensidad moderada durante el embarazo sobre los BCAA (aminoácidos de cadena ramificada) circulantes maternos y los marcadores del catabolismo de BCAA [acilcarnitinas de cadena corta (AC)], y sus asociaciones con la resistencia a la insulina.</p>	<p>La muestra era de 80 mujeres en las primeras 12 semanas de embarazo con IMC <math>\geq 30,0</math> kg/m<sup>2</sup> previo al embarazo, embarazo único, <math>\geq 18</math> años, sedentarios y concepción sin tratamientos de fertilidad asistida.</p>	<p>Los participantes visitaron el ACNC Fitness Center tres veces por semana y realizaron de 30 a 45 minutos de ejercicio aeróbico y de fuerza, así como ejercicios de flexibilidad. El ejercicio aeróbico se realizó en cualquier combinación de cinta rodante (caminar), bicicleta estacionaria reclinada y/o máquina elíptica. El ejercicio de fuerza consistió en un circuito de entrenamiento para todo el cuerpo con ejercicios de 15 a 20 reps por serie, de dos a tres series. La intensidad se midió con la Escala de Borg <math>\leq 15</math>, (apuntando a un RPE de 12 a 14), y la prueba del habla. El grupo control no realizó AF.</p>	<p>Todas las variables de rendimiento delta en RPE (índice de esfuerzo percibido)-15 (grado porcentual), Volumen de oxígeno (VO<sub>2</sub>), VO 2 relativo a la masa corporal, RER (cociente respiratorio), frecuencia cardíaca, pulso de VO 2 y trabajo) fueron significativa y positivamente mayores en el grupo de ejercicio que en el de control, mostrando un nivel más alto de condición física en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de control como resultado de la intervención.</p> <p>No se reveló interacciones significativas de grupo <math>\times</math> tiempo para los AC derivados de BCAA, BCAA, insulina o glucosa.</p> <p>Hubo un efecto principal del tiempo en varios metabolitos dentro del grupo de control y algunos metabolitos se acercaron a la significación en el grupo de ejercicio.</p> <p>Después de juntar los grupos debido a que no hubo interacciones grupo <math>\times</math> tiempo, todos los AC y BCAA derivados de BCAA disminuyeron con el tiempo. Hubo un efecto significativo del tiempo para que la insulina aumentara de la semana 12 a la semana 36, pero no hubo un efecto principal del tiempo sobre la glucosa.</p> <p>En cuanto a la alimentación, no hubo diferencias de grupo en los porcentajes de macronutrientes de la ingesta total de energía.</p>	<p>No hubo efecto de un régimen de ejercicio de intensidad moderada de <math>\sim 13</math> a 36 semanas de gestación en mujeres sedentarias con obesidad sobre las concentraciones circulantes de AC derivados de BCAA o los propios BCAA. Además, la disminución de AC y BCAA derivados de BCAA a lo largo de la gestación no puede explicarse por cambios en la resistencia a la insulina (IR). Sin embargo, no parece que el ejercicio tenga un efecto negativo en el metabolismo de los BCAA durante el embarazo. Por lo tanto, el ejercicio moderado se puede considerar metabólicamente seguro y no perjudicial para el aumento de la partición de combustible para los tejidos fetales en crecimiento en las últimas etapas del embarazo.</p>
-------------------------------------	---	---	--	---	---

<p>Kirsti Krohn Garnæs et.a 2017</p>	<p>Investigar si el ejercicio durante el embarazo en mujeres con sobrepeso/obesidad podría influir en el peso al nacer u otros resultados neonatales y maternos en el momento del parto.</p>	<p>91 mujeres con un IMC <math>\geq 28</math> kg/m (31,3 <math>\pm</math> 4,3 años) fueron asignadas 1:1 a ejercicio supervisado durante el embarazo o a atención estándar.</p>	<p>Todas las participantes recibieron atención de maternidad estándar y no se desaconsejó a las mujeres del grupo de control que hicieran actividad física. A las mujeres del grupo de ejercicio se les ofrecieron sesiones de ejercicio supervisadas en el Hospital St. Olavs 3 veces/semana desde el inicio del embarazo hasta el parto. Sesiones de 60' = 35 min de caminata/trote en una cinta rodante y 25 min de entrenamiento de resistencia para los grupos musculares grandes y los músculos del piso pélvico. Intensidad al 80% de la capacidad máxima (Borg :12-15). 3 series de 10 reps con 1' de descanso. Además, se pidió a las mujeres que hicieran un programa de ejercicio en casa de 50 minutos dos veces por semana y que hicieran ejercicios para los músculos del suelo pélvico todos los días.</p>	<p>No encontramos diferencias significativas en el peso al nacer u otros resultados neonatales en el momento del parto entre el grupo de ejercicio y el grupo de control.</p> <p>No se observaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la duración de la estancia hospitalaria, el tipo de parto o los desgarros perineales. Aproximadamente 2/3 de las mujeres en ambos grupos tuvieron un parto normal. Ninguna mujer en el grupo de ejercicio y dos mujeres en el grupo de control tuvieron preeclampsia. También se analizó las posibles asociaciones entre el IMC al inicio del embarazo con el peso al nacer y el riesgo de parto por cesárea y no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas.</p> <p>No se observaron diferencias significativas en el peso al nacer entre los grupos de ejercicio y control.</p>	<p>No se encontró ningún efecto de ofrecer entrenamiento físico supervisado regularmente durante el embarazo sobre el peso al nacer o el tamaño corporal de los recién nacidos de mujeres con un índice de masa corporal antes del embarazo de 28 kg/m<sup>2</sup> o más. El programa de intervención no tuvo impacto en otros resultados neonatales y maternos en el momento del parto.</p>
--	--	---	---	--	--

#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo inicial de esta revisión ha sido analizar cómo el entrenamiento de fuerza podía beneficiar a mujeres en período de gestación y después del parto en diferentes variables. Este análisis utiliza diferentes bases de datos como Pubmed y Sportdiscus, dónde finalmente se seleccionaron 7 artículos publicados a partir de 2017. Todos los artículos son ensayos controlados, por lo que, a lo largo de los estudios, la muestra fue siendo menor debido a que había personas que abandonaban el estudio.

En primer lugar, en cuanto a los beneficios del entrenamiento de fuerza en período de gestación, Patrick J. O'Connor et al. (2019) sugieren que realizar entrenamiento de fuerza 2 días a la semana a una intensidad de baja a moderada supone una menor fatiga y una menor reducción de vitalidad en mujeres en periodo de gestación, exactamente entre la semana 22 y 34 que eran sedentarias y se caracterizaban por poca energía y fatiga al inicio del estudio. En contraposición, Kirsti Krohn Garnæs et al. (2019), sugieren que no hay diferencias en los signos de depresión ni en el bienestar psicológico entre mujeres que realizan entrenamiento de fuerza y las que no, pero en este estudio no se le prohibió realizar actividad física al grupo control, por lo que es una limitación y no podemos afirmar que esto sea del todo verdad. Es por ello que existe una tendencia a pensar que las variables psicológicas se encuentren mejoradas durante el embarazo en aquellas mujeres que realizan ejercicio.

Por otro lado, se han encontrados beneficios asociados al entrenamiento de fuerza relacionados con la disminución de padecer ciertas enfermedades crónicas. Según Kirsti Krohn Garnæs et.al (2018), mujeres con un IMC mayor a 28 que realizan entrenamiento de fuerza en periodo de gestación, registran una menor insulina circulante y una presión arterial más baja, lo que supone un menor riesgo a sufrir Diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Es importante señalar que existe una asociación ente el sobrepeso y/o la obesidad y el riesgo de padecer estas enfermedades (Kivimaki et al.2017). Además, también existe una relación entre la diabetes gestacional y la probabilidad de que el feto desarrolle diabetes en el futuro (Smith et al.2017). Es por ello que el ejercicio de fuerza controlado se convierte en una gran alternativa para reducir esta problemática en esta población y poder afrontar con mayores garantías el proceso del embarazo y post-parto, así como la vida futura del feto.

Como complemento a lo anterior, en una muestra de mujeres con un IMC superior o igual a 30, Brittany R Allman et al. (2021), registraron que realizar entrenamiento de fuerza durante la semana 13-36 de embarazo, suponía una mejora significativa en variables de rendimiento como el RPE, Volumen de oxígeno, Volumen de oxígeno relativo a la masa corporal, RER, frecuencia cardíaca, pulso de vo2 y trabajo. Es decir, el ejercicio de fuerza no sólo ayuda a la mejora de las variables de riesgo cardiovascular, sino que también mejora las variables cardiorrespiratorias de las mujeres embarazadas. Además, muestra que el ejercicio moderado se puede considerar metabólicamente seguro y no perjudicial para el aumento de la partición de combustible para los tejidos fetales en crecimiento en las últimas etapas del embarazo.

Esto último, también es secundado según Kirsti Krohn Garnæs et.al (2017), quienes afirman que realizar entrenamiento de fuerza en mujeres embarazadas con un IMC mayor a 28 no supone diferencias en cuanto al peso al nacer o el tamaño corporal de los recién nacidos. No obstante, cabe destacar que en este estudio no se le prohibió al grupo control que realizasen actividad física por lo que no podemos constatar que estos datos sean ciertos del todo.

Por otro lado, al analizar los beneficios del entrenamiento de fuerza en posparto, Carolina de Vargas Nunes Coll et al. (2019), sugieren que un programa de ejercicio de intensidad moderada durante el segundo y tercer trimestre del embarazo no condujo a niveles significativamente más bajos de depresión posparto. Pero, el cumplimiento del protocolo de intervención fue bajo y los autores recalcan que el análisis secundario indicó que el análisis principal puede haber

subestimado los posibles beneficios de asistir a sesiones regulares de ejercicio. Sin embargo, sí que se muestran efectos significativos sobre la reducción de los síntomas depresivos prenatales.

Siguiendo en línea con las variables psicológicas, en una investigación de Kirsti Krohn Garnæs et al. (2019), se muestra que no existen efectos estadísticamente significativos del entrenamiento físico supervisado durante el embarazo sobre el bienestar psicológico al final del embarazo o posparto, entre mujeres con sobrepeso u obesidad, pero una de las limitaciones de este estudio es que no se les prohibió realizar actividad física al grupo control.

Así pues, podríamos entender que el ejercicio de fuerza mejora los valores psicológicos durante el embarazo, aumentando también la vitalidad, pero que las cuestiones asociadas al síndrome de depresión post-parto tienen una etiología más compleja y no podemos concluir que el entrenamiento de fuerza pueda mejorar o prevenir esta variable.

Con respecto a las variables patológicas, en una muestra de mujeres primíparas, Sandra L. Gluppe et.al (2018), registraron que un programa de ejercicio semanal, posparto, donde se incluyen ejercicios de fuerza y de suelo pélvico, no redujo la prevalencia de la diástasis abdominal, pero cabe destacar que algunas de las limitaciones de este estudio son que se incluían mujeres con y sin diástasis y, además, la distancia interrecto se palpó utilizando el ancho de los dedos.

En conclusión, en esta revisión podemos concluir que la práctica de entrenamiento de fuerza en mujeres en periodo de gestación es una actividad que muestra beneficios para la gestante y es seguro tanto para la salud de ella como para la del feto, sin presentar ningún efecto adverso. Estos beneficios van asociados a la mejora de las variables psicológicas, metabólicas y cardiorrespiratorias. No obstante, existe más controversia en los resultados cuando hablamos del entrenamiento en el proceso de recuperación del parto.

Hemos de recalcar que existen dos grandes limitaciones, y es que, por un lado, en muchos estudios existe la limitación de que al grupo control no se le prohíbe la práctica de actividad física por lo que no podemos confirmar que no haya efectos del entrenamiento de fuerza en esta población. Por otro lado, es difícil encontrar estudios con esta población, ya que las mujeres embarazadas suelen ser reacias a participar en actividades que conlleven práctica de ejercicio, debido a que muchas suelen asociarlo con un riesgo para el desarrollo normativo del feto. Es por ello que creemos se debe seguir investigando en la materia para poder ampliar el conocimiento sobre un tema tan importante como este.

## **5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

Una vez finalizada la revisión de los diferentes artículos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, para evitar el desarrollo de la depresión post-parto, así como la mejora de las variables psicológicas, de fuerza y cardio respiratorias, se propone un plan de intervención de 16 semanas para mujeres embarazadas de entre 20 y 24 de gestación (a partir del 2º trimestre de gestación)

Durante estas 16 semanas, las sesiones planteadas se realizarán de manera presencial con la supervisión de un profesional en todo momento y se llevarán a cabo 3 días a la semana separados entre ellos por al menos 48h.

Las 6 primeras semanas de la intervención en las cuales las gestantes se encontrarán en el segundo trimestre de gestación, las sesiones tendrán una duración de 75 minutos, y se organizarán de la siguiente manera:

1. Para comenzar, se realizarán 25' de ejercicio aeróbico (en cinta rodante, elíptica o bicicleta estática).



2. Posteriormente se realizará 40 minutos de ejercicios de fuerza, dónde se realizarán 3 series de 12 reps de ejercicios como sentadillas, peso muerto (importante trabajar cadena posterior para soportar peso de la barriga y evitar dolores lumbares), press banca inclinado, bird dog, etc. evitando ejercicios en posición de cúbito supino o prono y aquellos que requieran de una gran estabilidad (Schoenfeld, B., 2011)
3. Por último, se realizarán 10 minutos de ejercicio de fortalecimiento del suelo pélvico (ejercicios de Kegel entre otros).

La intensidad de los ejercicios de resistencia se medirá con la Escala Borg (12-13: Algo duro) y la intensidad de los ejercicios de fuerza se medirá utilizando el %RM y se trabajará al 70%RM, lo que equivale a 10 reps(Schoenfeld, B.2011) (importante destacar que a mujeres gestantes no se les realizará una prueba de RM, por lo que utilizaremos la relación entre repeticiones y % del RM (LeSuer, D.A. et al. 1997)

Las 10 semanas restantes del programa de intervención, en las cuales las gestantes se encontrarán en el tercer trimestre de gestación, las sesiones tendrán una duración igual, de 75 minutos, pero se organizarán de la siguiente manera:

1. Se comenzará con el ejercicio aeróbico y su duración será de 30' asegurando un calentamiento óptimo y progresivo para la gestante (cinta rodante, elíptica o bicicleta estática).
2. Posteriormente, se realizará el trabajo de fuerza, pero éste tendrá una duración menor. En esta fase del programa, reduciremos el tiempo que le dedicamos al entrenamiento de fuerza a 25 minutos
3. Por último, se dedicarán los últimos 20 minutos de la sesión a realizar ejercicios de flexibilidad y colocación de caderas y suelo pélvico enfocado a la preparación para el parto.

Las evaluaciones que se realizarán tanto al principio y al final del entrenamiento, como posteriormente al parto, quedan registradas en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Evaluaciones físicas y psicológicas**

	TESTS			
Evaluación inicial (1ª semana del programa)	Encuesta de Salud en Formato Corto (SF-36)	Cuestionario Profile of Mood States (POMS)	Test 6-8 RM para evaluar la fuerza	Biomedancia
Evaluación final (última semana del programa)	Encuesta de Salud en Formato Corto (SF-36)	Cuestionario Profile of Mood States (POMS)		
3 meses post parto	Escala de depresión posparto de Edimburgo (EPDS)			

Por un lado, se medirán variables de calidad de vida relacionadas con la salud tanto al inicio como al final del programa mediante La Encuesta de Salud en formato Corto (SF-36) (Anexo I). Esta escala es un cuestionario de 36 preguntas sobre el funcionamiento físico, las limitaciones de rol debido a la salud física, el dolor corporal, el estado general de salud, la vitalidad, el funcionamiento social, las limitaciones de rol debido a problemas emocionales y la salud mental durante el mes anterior.



A través del Cuestionario Profile of Mood States (POMS) (Anexo II) se medirá la tensión, depresión, ira, fatiga, vigor y confusión. Dicho cuestionario registra los resultados de la última semana y consiste en un cuestionario que evalúa múltiples dimensiones del estado de ánimo, la medición de los estados básicos de Tensión, Depresión y Cólera y los valores van de 0 (nunca) a 4 (extremadamente). Dicho cuestionario se pasará tanto al principio como al final de la intervención.

Se realizarán una prueba de 6-8RM al inicio de la intervención de ejercicios de tren inferior (Prensa, Peso muerto) y de tren superior (Chest press) para evaluar la fuerza de las gestantes y se realizará una bioimpedancia para conocer el % de grasa corporal y masa magra de las gestantes. Dichas pruebas se realizarán únicamente al principio de la intervención para ver los valores de los cuales partimos ya que lo nos importa realmente cara al parto es evaluar los valores psicológicos para saber cómo evoluciona y si el ejercicio físico ayuda a mitigar los problemas del embarazo.

En cuanto a la depresión en Posparto, se contactará con las mujeres 3 meses después del parto y se medirá específicamente utilizando la Escala de depresión posparto de Edimburgo (EPDS) (Anexo III) 3 meses después del parto. La EPDS es un instrumento de detección de depresión posparto que consta de 10 ítems puntuados en una Escala Likert de 4 puntos y tras la suma los resultados van de 0 (ausencia de síntomas depresivos) a 30 (puntuación más alta). Una puntuación de 12 o superior, se definirá como detección positiva de depresión posparto.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

Allman BR, Spray BJ, Mercer KE, Andres A, Børshiem E. Markers of branched-chain amino acid catabolism are not affected by exercise training in pregnant women with obesity. *J Appl Physiol* (1985). 2021 Mar 1;130(3):651-659.

Bhatia, P. y Chhabra, S. (2018). Cambios fisiológicos y anatómicos del embarazo: Implicaciones para la anestesia. *Revista india de anestesia*, 62 (9), 651-657. [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_458\\_18](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_458_18)

Callaway, L. K., Chang, A. M., McIntyre, H. D., & Prins, J. B. (2006). The prevalence and impact of overweight and obesity in an Australian obstetric population. *Medical journal of Australia*, 184(2), 56-59.

CARRILLO-MORA, Paul et al. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rvdo. fac. Medicina. (Méx.)* 2021, vol.64, n.1 pp.39-48.

Coll CVN, Domingues MR, Stein A, da Silva BGC, Bassani DG, Hartwig FP, da Silva ICM, da Silveira MF, da Silva SG, Bertoldi AD. Efficacy of Regular Exercise During Pregnancy on the Prevention of Postpartum Depression: The PAMELA Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2019 Jan 4;2(1):e186861

Cox JL, Holden JM, Sagovsky R. Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *Br J Psychiatry*. 1987 Jun;150:782-6

de Barros MC, Lopes MA, Francisco RP, et al. Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol* 2010;203:556.e1-6

Feito Sancho, J., Pérez Sahagún, P., & Feito Sancho, L. (2021). Cambios fisiológicos en el embarazo y sus implicaciones anestésicas: Esquema. *Revista Electrónica AnestesiaR*, 13(5).

Fernández Vera, Johalys Karina, Iturriza Natale, Alejandra Teresa, Toro Merlo, Judith, & Valbuena, Rosalba. (2014). Depresión posparto valorada mediante la escala de Edimburgo. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 74(4), 229-243

Flores-Padilla L, Solorio-Páez IC, Melo-Rey ML, et al. Embarazo y obesidad: riesgo para desarrollo de diabetes gestacional en la frontera norte de México. *Gac Med Mex*. 2014;150(Suppl: 1):73-78.

Garnæs KK, Helvik AS, Stafne SN, Mørkved S, Salvesen K, Salvesen Ø, Moholdt T. Effects of supervised exercise training during pregnancy on psychological well-being among overweight and obese women: secondary analyses of the ETIP-trial, a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2019 Nov 21;9(11):e028252.

Garnæs KK, Mørkved S, Salvesen KÅ, Salvesen Ø, Moholdt T. Exercise training during pregnancy reduces circulating insulin levels in overweight/obese women postpartum: secondary analysis of a randomised controlled trial (the ETIP trial). *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018 Jan 8;18(1):18

Garnæs KK, Nytnes SA, Salvesen KÅ, Salvesen Ø, Mørkved S, Moholdt T. Effect of supervised exercise training during pregnancy on neonatal and maternal outcomes among overweight and

obese women. Secondary analyses of the ETIP trial: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2017 Mar 21;12(3):e0173937.

Gaston, A. y Cramp, A. (2011). Exercise during pregnancy: a review of patterns and determinants. *Journal of Science and Medicine Sport*, 14, (4), 299–305.

Gluppe SL, Hilde G, Tennfjord MK, Engh ME, Bø K. Effect of a Postpartum Training Program on the Prevalence of Diastasis Recti Abdominis in Postpartum Primiparous Women: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2018 Apr 1;98(4):260-268

Jill Schiff Boissonnault, Mary Jo Blaschak, Incidencia de diástasis de los rectos abdominales durante el año fértil, *Terapia física*, volumen 68, número 7, 1 de julio de 1988, páginas 1082–1086

LeSuer, D.A., J.H McCormick; J.L Mayhew, R.L. Wasserstein, and M.D. Arnold. The accuracy of prediction equations for estimating 1-RM performance in the bench press, squat, and deadlift. *J. Strength and Cond.Res.* 11(4):211-213. 1997

Martin CL, Brunner Huber LR. Physical activity and hypertensive complications during pregnancy: findings from 2004 to 2006 North Carolina Pregnancy Risk Assessment Monitoring System. *Birth*. 2010;37:202-10

Michael E. Hall, Eric M. George, Joey P. Granger, El corazón durante el embarazo, *Revista Española de Cardiología*, Volume 64, Issue 11,2011, Pages 1045-1050,ISSN 0300-8932

Mika Kivimäki, Eeva Kuosma, Jane E Ferrie, Ritva Luukkonen, Solja T Nyberg, Lars Alfredsson, G David Batty, Eric J Brunner, Eleonor Fransson, Marcel Goldberg, Anders Knutsson, Markku Koskenvuo, Maria Nordin, Tuula Oksanen, Jaana Pentti, Reiner Rugulies, Martin J Shipley, Archana Singh-Manoux, Andrew Steptoe, Sakari B Suominen, Töres Theorell, Jussi Vahtera, Marianna Virtanen, Peter Westerholm, Hugo Westerlund, Marie Zins, Mark Hamer, Joshua A Bell, Adam G Tabak, Markus Jokela, Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe, *The Lancet Public Health*, Volume 2, Issue 6,2017,Pages e277-e285

Monterrosa Robles, María, Rico Fontalvo, Jorge, Daza Arnedo, Rodrigo, Pérez Olivo, José, Cardona Blanco, María, Pájaro Galvis, Nehomar, Pérez Calvo, Christian, Caparrosa Ramos, Lácides, Leal Martínez, Víctor, Abuabara Franco, Emilio, Uparella Gulfo, Isabella, Mendoza García, María, & Correa Guerrero, José. (2021). Lesión renal aguda en mujeres embarazadas. *Revista Colombiana de Nefrología*, 8(1), e302. Epub October 22, 2021

Nascimento SL, Surita FG, Parpinelli MÂ, Siani S, Pinto e Silva JL. The effect of an antenatal physical exercise programme on maternal/perinatal outcomes and quality of life in overweight and obese pregnant women: a randomised clinical trial. *BJOG*. 2011 Nov;118(12):1455-63

O'Connor PJ, Poudevigne MS, Johnson KE, Brito de Araujo J, Ward-Ritacco CL. Effects of Resistance Training on Fatigue-Related Domains of Quality of Life and Mood During Pregnancy: A Randomized Trial in Pregnant Women With Increased Risk of Back Pain. *Psychosom Med*. 2018 Apr;80(3):327-332.

Schoenfeld, Brad Maestría en Ciencias, CSCS Entrenamiento de resistencia durante el embarazo: diseño de programa seguro y efectivo, *Revista de fuerza y acondicionamiento*: octubre de 2011 - Volumen 33 - Número 5 - p 67-75 Schoenfeld, Brad Maestría en Ciencias, CSCS Entrenamiento de resistencia durante el embarazo: diseño de programa seguro y efectivo, *Revista de fuerza y acondicionamiento*: octubre de 2011 - Volumen 33 - Número 5 - p 67-75

Smith, Katie M. PhD, RDN, LD, ACSM EP-C1; Ziel, Erica BS2 Special Populations: Training the Pregnant Client, *Strength and Conditioning Journal*: August 2017 - Volume 39 - Issue 4 - p 49-54

Yoo H, Shin D, Song C. Changes in the spinal curvature, degree of pain, balance ability, and gait ability according to pregnancy period in pregnant and nonpregnant women (2015). *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 279–284, 2015



## 7. ANEXOS

### Anexo I. Encuesta de Salud en Formato Corto (SF-36)

1. En general, usted diría que su salud es:
  - a. Excelente
  - b. Muy buena
  - c. Buena
  - d. Regular
  - e. Mala
  
2. ¿Cómo diría que es su salud actual comparada con la de hace un año?
  - a. Mucho mejor ahora que hace un año
  - b. Algo mejor ahora que hace un año
  - c. Mas o menos igual que hace un año
  - d. Algo peor ahora que hace un año
  - e. Mucho peor ahora que hace un año
  
3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados o participar en deportes agotadores?
  - a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
  
4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
  - a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
  
5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?
  - a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso de la escalera?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada
12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?
- Sí, me limita mucho
  - Sí, me limita un poco
  - No, no me limita nada



**Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades diarias**

13. Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
14. Durante las últimas 4 semanas ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
15. Durante las últimas 4 semanas ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
16. Durante las últimas 4 semanas ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
17. Durante las últimas 4 semanas ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o actividades cotidianas a causa de algún problema emocional?
- a. Sí
  - b. No
18. Durante las últimas 4 semanas ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer a causa de algún problema emocional (estar triste, deprimido o nervioso)?
- a. Sí
  - b. No
19. Durante las última 4 semanas ¿no hizo su trabajo o actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre a causa de algún problema emocional (estar triste, nervioso o deprimido)?
- a. Sí
  - b. No

20. Durante las última 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o problemas emocionales han dificultados sus actividades sociales habituales con la familia, amigos, vecino u otras personas?

- a. Nada
- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo en las últimas 4 semanas?

- a. No, ninguno
- b. Sí, muy poco
- c. Sí, un poco
- d. Sí, moderado
- e. Sí, mucho
- f. Sí, muchísimo

22. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas?

- a. Nada
- b. Un poco
- c. Regular
- d. Bastante
- e. Mucho

**Las siguientes preguntas se refieren a como se ha sentido y como le han ido las cosas durante las últimas 4 semanas**

23. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca



24. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

25. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

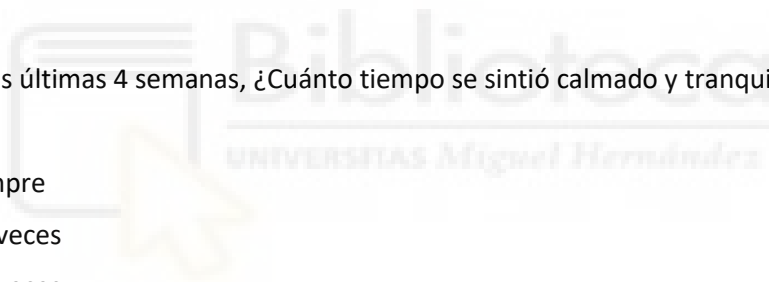
- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

26. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

27. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca



28. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

29. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió agotado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

30. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió feliz?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

31. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió cansado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca



32. Durante las últimas 4 semanas, ¿Con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Muchas veces
- d. Algunas veces
- e. Solo alguna vez
- f. Nunca

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas

- a. Totalmente cierto
- b. Bastante cierto
- c. No lo sé
- d. Bastante falso
- e. Totalmente falso

34. Estoy tan sano como cualquiera

- a. Totalmente cierto
- b. Bastante cierto
- c. No lo sé
- d. Bastante falso
- e. Totalmente falso

35. Creo que mi salud va a empeorar

- a. Totalmente cierto
- b. Bastante cierto
- c. No lo sé
- d. Bastante falso
- e. Totalmente falso

36. Creo que mi salud es excelente

- a. Totalmente cierto
- b. Bastante cierto
- c. No lo sé
- d. Bastante falso
- e. Totalmente falso



**Anexo II. Cuestionario Profile of Mood States (POMS)**

	0 (Nunca)	1 (Un poco)	2 (Moderadamente)	3 (Bastante)	4 (Extremadamente)
Tensión					
Depresión					
Cólera					
Vigor					
Fatiga					
Confusión					



### Anexo III. Cuestionario Sobre Depresión Postnatal Edimburgo (EPDS)

Por favor, marque la respuesta que más se acerque a cómo se ha sentido en los últimos 7 días

1. He sido capaz de reír y ver el lado bueno de las cosas
  - a. Tanto como siempre
  - b. No tanto ahora
  - c. Mucho menos
  - d. No, no he podido
  
2. He mirado el futuro con placer
  - a. Tanto como siempre
  - b. Algo menos de lo que solía hacer
  - c. Definitivamente menos
  - d. No, nada
  
3. Me he culpado sin necesidad cuando las cosas no salían bien
  - a. Sí, la mayoría de las veces
  - b. Sí, algunas veces
  - c. No muy a menudo
  - d. No, nunca
  
4. He estado ansiosa y preocupada sin motivo
  - a. No, para nada
  - b. Casi nada
  - c. Sí, a veces
  - d. Sí, a menudo
  
5. He sentido miedo y pánico sin motivo alguno
  - a. Sí, bastante
  - b. Sí, a veces
  - c. No, no mucho
  - d. No, nada

6. Las cosas me oprimen o agobia
  - a. Sí, la mayoría de las veces
  - b. Sí, a veces
  - c. No, casi nunca
  - d. No, nada
  
7. Me he sentido tan infeliz que he tenido dificultad para dormir
  - a. Sí, la mayoría de las veces
  - b. Sí, a veces
  - c. No muy a menudo
  - d. No, nada
  
8. Me he sentido triste y desgraciada
  - a. Sí, casi siempre
  - b. Sí, bastante a menudo
  - c. No muy a menudo
  - d. No, nada
  
9. He sido tan infeliz que he estado llorando
  - a. Sí, casi siempre
  - b. Sí, bastante a menudo
  - c. Solo en ocasiones
  - d. No, nunca
  
10. He pensado en hacerme daño a mí misma
  - a. Sí, bastante a menudo
  - b. A veces
  - c. Casi nunca
  - d. No, nunca

