



TESINA

**presentado para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**Actividad física como herramienta para prevenir las complicaciones del niño
asociadas al sobrepeso materno durante el embarazo.**

Autor/es:

Fiol, Simón. IUGR-7054

Graff, Valentín. IUGR-6856

Director/a:

Lic. Sánchez, Sebastián.

Lugar y Fecha de Presentación:

Rosario 16/11/2022

Firma/s de Autor/es:

A handwritten signature in black ink that reads 'Fiol'.

A handwritten signature in blue ink that reads 'Valentín'.

RESUMEN

Introducción: El peso de la madre antes de la gestación es importante tanto desde el punto de vista clínico, como para el profesional sanitario, y desde la perspectiva de la salud pública, debido a la relación generacional de personas con obesidad.

Según la Organización Mundial de la Salud el 40% de las embarazadas se encuentran con sobrepeso u obesidad, la misma trae múltiples consecuencias negativas para el feto y riesgos mayores durante su crecimiento.

La gestación es un momento crucial de crecimiento, desarrollo y cambio fisiológico, tanto en la madre como en el niño. Esto proporciona una ventana de oportunidad para producir, a través de la nutrición materna y la actividad física, alteraciones beneficiosas en la fisiología fetal mediada por adaptaciones favorables a los estímulos en el útero. Por lo tanto, se podría llegar a la conclusión de que un embarazo saludable y activo puede ayudar a reducir el riesgo de obesidad generacional.

Objetivo: El objetivo de este estudio es diseñar una propuesta de intervención orientada en la promoción de la actividad física para mujeres embarazadas o en plan de embarazarse, con el fin de prevenir complicaciones en el niño asociadas con el sobrepeso u obesidad.

Materiales y Métodos: La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en bases de datos buscando como la actividad física modifica las complicaciones del niño asociadas al sobrepeso materno durante el embarazo, publicados entre los años 1990 a 2021 inclusive y disponibles en texto completo.

Resultados: A partir de la búsqueda bibliográfica se obtuvo la información necesaria para llevar a cabo la propuesta de intervención orientada en la promoción de la actividad física.

Conclusiones: Luego de analizar los resultados se desarrolló la propuesta de intervención orientada en la promoción de la actividad física para mujeres embarazadas o en plan de embarazarse, con el fin de prevenir complicaciones en el niño asociadas con el sobrepeso u obesidad. Sin embargo, cada intervención dependerá de las características propias de la madre y de la familia, el contexto socioeconómico en el que se encuentren, el nivel de ejercicio previo al embarazo y la etapa del mismo. Todo esto hace difícil llegar a la conclusión a partir de una única forma de trabajo para afrontar la obesidad en embarazadas y sus complicaciones.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	3
	II.a Objetivo general.....	3
	II.b Objetivo específico.....	3
III.	MARCO TEÓRICO.....	3
	III.a Consecuencias del sobrepeso en el niño.....	5
	III.b ¿Por qué el sobrepeso afecta al niño?.....	5
	III.c ¿Cómo la actividad física influye sobre el sobrepeso?.....	8
	III.d Parámetros.....	10
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	13
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
	V.a Palabras clave.....	14
	V.b Búsqueda PubMed.....	14
	V.c Búsqueda BVS.....	15
	V.d Criterios de inclusión.....	16
	V.e Criterios de exclusión.....	16
	V.f Recolección de datos.....	16
VI.	RESULTADOS.....	18
	VI.a Estrategia de promoción.....	18
	VI.b Estrategia de intervención.....	18
VII.	DISCUSIÓN.....	22
VIII.	CONCLUSIONES.....	24
	VIII.a Folleto.....	28
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
X.	ANEXOS.....	33
	X.a Índice de Masa Corporal (IMC).....	33
	X.b Escala de Kendall y Lovett.....	34
	X.c Test de Marcha de 6 Minutos.....	35
	X.d Test de Rockport.....	36

I. Introducción

El peso de la madre antes de la gestación es importante tanto desde el punto de vista clínico, como para el profesional sanitario, y desde la perspectiva de la salud pública, debido a la relación generacional de personas con obesidad ⁽¹⁾.

Se podría decir que la gestación es el período ideal para la prevención, ya que es la fase más crítica del crecimiento y desarrollo a lo largo de la vida. Producir modificaciones en el estilo de vida durante la gestación, pueden generar cambios significativos en los resultados de salud del niño. Por lo tanto, se puede identificar al embarazo como un momento crítico para intervenir en el desarrollo de la obesidad infantil ⁽¹⁾.

Según la Organización Mundial de la Salud la prevalencia mundial de la obesidad se ha triplicado en los últimos 30 años. En 2016, 1900 millones de adultos de 18 años o más tenían sobrepeso (39%), de los cuales más de 650 millones eran obesos (13%). En cuanto a las mujeres embarazadas, un 40% se encuentran con sobrepeso u obesidad. Esta última presenta complicaciones en el 28% de los embarazos, siendo el 8% catalogados como obesidad extrema. Con respecto a los niños y adolescentes, más de 340 millones padecen este trastorno ^(2,3).

En Argentina, 6 de cada 10 adultos presentan exceso de peso, lo cual corresponde a más del 50% de la población (Fig. 1). Teniendo en cuenta la obesidad infantil, Argentina es la región que mayor porcentaje de prevalencia presenta de Latinoamérica, con un 7,3%. Esto aumenta el riesgo de tener más de 200 problemas de salud, como por ejemplo: diabetes, hipertensión arterial, enfermedades respiratorias crónicas, enfermedad de los riñones, del hígado, trastornos del aparato locomotor y algunos tipos de neoplasias. El riesgo de contraer estas enfermedades no transmisibles crece con el aumento del Índice de Masa Corporal (IMC) (anexos). La alimentación saludable y la actividad física son medidas efectivas para prevenir y controlar la obesidad ^(2,4,5).

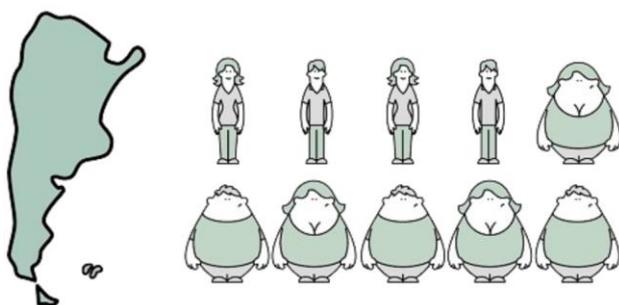


Figura 1. (4)

Con respecto a las complicaciones que sufren los niños a causa del sobrepeso materno durante el embarazo, lo más relevante es que el mismo aumenta el riesgo de obesidad en la descendencia. Además, es importante recalcar que los niños con un IMC más alto, a partir de los 2 años, aumentan la prevalencia de sobrepeso a los 12 años ⁽¹⁾.

La obesidad materna tiene consecuencias negativas para el feto, ya que incrementa la prevalencia de anomalías congénitas, macrosomía, disminución de una lactancia materna exitosa, un riesgo mayor de obesidad durante la infancia y riesgo de muerte fetal intrauterina, la cual aumenta en mujeres con un IMC elevado ^(6,7).

La hiperglucemia en la madre aumenta los valores de la misma en el feto y, en consecuencia, afectan su metabolismo, asociándose con la adiposidad y la concentración de insulina de los niños a los 5 años. Las madres obesas presentan niveles más bajos de vitamina B12 y ácido fólico. Este déficit de vitamina B12 se asocia con déficits cognitivos y neurológicos, donde el defecto del tubo neural es la alteración más severa. Además, el asma infantil y la presencia de sibilancias están estrechamente asociadas con el peso materno antes del embarazo y el aumento de peso gestacional ⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Con respecto a la actividad física, se puede considerar como tal a “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que ocasionan un gasto de energía superior al estado de reposo” ⁽¹¹⁾.

La gestación es un momento crucial de crecimiento, desarrollo y cambio fisiológico, tanto en la madre como en el niño. Esto proporciona una ventana de oportunidad para producir, a través de la nutrición materna y la actividad física, alteraciones beneficiosas en la fisiología fetal mediada por adaptaciones favorables a los estímulos en el útero. Por lo tanto, se podría llegar a la conclusión de que un embarazo saludable y activo puede ayudar a reducir el riesgo de obesidad generacional ⁽¹⁾.

Se tiene la creencia de que la actividad física en mujeres embarazadas o en plan de embarazarse limita las complicaciones del niño asociadas al sobrepeso materno durante el embarazo. Una mujer embarazada en un buen estado de salud físico que realiza actividad física moderada, traería sus beneficios en contraposición a otra con sobrepeso y habituada al sedentarismo ⁽¹¹⁾.

La evidencia disponible indica que la actividad física no genera resultados adversos en el embarazo, sino que actúa como una herramienta fundamental de un período

gestacional saludable. Es de esperarse que una buena alimentación y actividad permita un crecimiento y desarrollo fetal óptimo, lo que dará como resultado menos complicaciones relacionadas con el embarazo, peso normal en el hijo y menor aumento del peso de la madre ⁽¹⁾.

Con lo planteado anteriormente, se presenta el siguiente interrogante: ¿de qué forma la actividad física se puede implementar para limitar las complicaciones del niño asociadas al sobrepeso u obesidad materna durante el embarazo?

II. Objetivos

II.a Objetivo general:

Diseñar una propuesta de intervención orientada en la promoción de la actividad física para mujeres embarazadas o en plan de embarazarse, con el fin de prevenir complicaciones en el niño asociadas con el sobrepeso u obesidad.

II.b Objetivos específicos:

Explicar las complicaciones que puede ocasionar el sobrepeso u obesidad materna durante el embarazo en el niño.

Analizar si la terapia física ayuda a evitar las complicaciones en el niño por sobrepeso u obesidad materna durante el embarazo.

Identificar los parámetros a tener en cuenta para diseñar la propuesta de intervención basada en la actividad física para mujeres embarazadas.

III. Marco Teórico

La incidencia del sobrepeso y la obesidad ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. Aproximadamente el 25% de las mujeres tiene sobrepeso después del parto y el 20% de estas son obesas antes del embarazo ⁽¹²⁾.

Las poblaciones pertenecientes a los grupos socioeconómicos más pobres de los países más desarrollados son los que más alta tasa de obesidad presentan ⁽¹³⁾.

Estas familias tienen limitaciones cuando se trata de comer más sano y hacer ejercicio durante el embarazo ⁽¹⁴⁾. Las mujeres que viven en peores condiciones

socioeconómicas, tienen un mayor riesgo de complicaciones en el embarazo ⁽¹⁵⁾.

Los niños que viven en zonas de bajos ingresos tienen entre un 20% y un 60% más de probabilidades de ser obesos o tener sobrepeso que los que viven en zonas de alto nivel socioeconómico y entornos con una mayor accesibilidad a hábitos saludables.

Así, cada 10 recién nacidos obesos, el 20% se convertirán en niños obesos, 40% de estos niños obesos se convertirán en adolescentes obesos, y el 80% de los últimos se convertirán en adultos obesos ⁽¹³⁾.

Además, existen ciertas barreras culturales que influyen en las creencias de las mujeres, como las afroamericanas, las cuales presentan diferentes puntos de vista sobre qué tipos de actividades eran ejercicio o los problemas que podría causar este en el embarazo (por ejemplo, levantar las manos sobre la cabeza provocaba un mortinato), pero en general pensaban que era bueno ⁽¹⁴⁾.

Un estudio asiático establece el óptimo aumento de peso gestacional por categoría de IMC antes del embarazo en: 19,5 kg para mujeres con bajo peso; 13,7 kg para mujeres con peso normal; 7,9 kg para mujeres con sobrepeso; y 1,8 kg para mujeres obesas, respectivamente ⁽¹⁶⁾.

Por otro lado, otro estudio propone diferentes valores: las madres con sobrepeso, deben aumentar de 7 a 11.5 kg y las que tienen obesidad, deben aumentar entre 5 a 9 kg ⁽³⁾ (Fig. 2).

Además de controlar el peso gestacional, también es importante fomentar la actividad física en las mujeres con sobrepeso u obesidad antes, durante y después del embarazo, ya que las tasas de inactividad física se incrementan durante este período, aumentando durante el tercer trimestre ^(3,16).

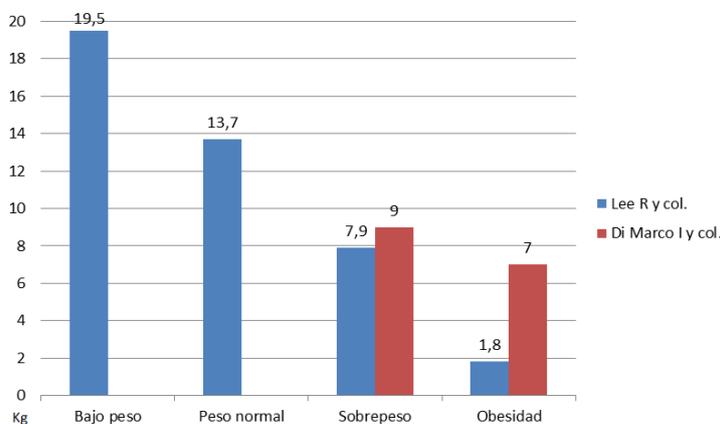


Figura 2. (Fuente: elaboración propia)

III.a Consecuencias del sobrepeso en el niño

El peso antes de la concepción y su aumento durante el embarazo son importantes determinantes prenatales en el desarrollo de la obesidad infantil ⁽¹³⁾, ya que la combinación de los mismos es directamente proporcional a la aparición de complicaciones en el niño ^(6, 14), aunque la etiología no siempre se conoce ⁽¹⁴⁾.

A su vez, la obesidad se relaciona con una serie de complicaciones durante el embarazo y el parto, tales como preeclampsia, diabetes gestacional, fetos grandes, muerte fetal intrauterina, etc ⁽¹⁵⁾.

También, el sobrepeso y la obesidad se asocian con deficiencia de hierro, niveles más bajos de vitamina B12 y folato en comparación con madres de IMC normal. Estos niveles más bajos de vitamina B12 generan más probabilidades de defectos del tubo neural, adiposidad, mayor resistencia a la insulina, deterioro del neurodesarrollo y alteración del riesgo de cáncer en la descendencia ⁽⁷⁾.

Las variaciones en las condiciones nutricionales en la vida fetal son capaces de predisponer a la aparición de enfermedades en el niño más adelante en la vida.

Por ello, es de suma importancia una buena nutrición y una actividad física adecuada en las mujeres en edad fértil ⁽¹⁵⁾.

III.b ¿Por qué el sobrepeso afecta al niño?

La obesidad infantil puede llevar a una obesidad adulta, esto da a entender que la sobrenutrición fetal impacta negativamente en la salud a lo largo de la vida ⁽¹⁸⁾.

Tanto factores ambientales como los estilos de vida de la madre, principalmente malos hábitos nutricionales, generan la aparición de enfermedades metabólicas y aumento de peso excesivo en etapas posteriores de la vida. La nutrición materna puede favorecer patrones de expresión génica en el embrión, los cuales persisten hasta la edad adulta y pueden contribuir a la aparición de diversas complicaciones tales como hipertensión, resistencia a la insulina, hiperlipemia y obesidad abdominal ⁽¹³⁾. Por otro lado, diversas conductas dietéticas como una ingesta rica en grasas durante el embarazo o la ingesta de carne antes del mismo, se asocia con alto riesgo de asma infantil o sibilancias ⁽¹⁰⁾. (Fig. 3)

Estas malas condiciones y estilos de vida de las madres, que no solo se relacionan con la nutrición, sino también con la obesidad, el abuso de alcohol, drogas y administración de agentes terapéuticos en este período, pueden alterar procesos específicos que causan cambios en el estado embrionario, placentario y el crecimiento fetal, la organogénesis o los puntos de referencia reguladores de las funciones del sistema que afectan a la adiposidad, en los que pueden estar implicados procesos inflamatorios y mediados inmunológicamente. Se ha sugerido que todos estos mecanismos por el cual factores presentes en el útero pueden producir cambios hereditarios en la adiposidad, son a causa de la metilación del ADN o la modificación de las histonas del ADN en las regiones reguladoras de genes ^(1,13).

Se han descubierto más de 600 genes, marcadores y regiones cromosómicas asociadas a Ob, el gen de la obesidad. Este gen codifica a la leptina, la cual es una proteína sintetizada por los adipocitos. Esta hormona realiza diversas funciones en el organismo y su concentración se correlaciona con la cantidad de grasa, que varía según la edad y el sexo, actuando a nivel del hipotálamo e interviniendo en la regulación del balance energético.

Las mutaciones en el gen que codifica la leptina suelen provocar una ausencia de leptina circulante y una obesidad extrema ⁽¹³⁾.

En otro estudio, se ha encontrado que la concentración de leptina en sangre del cordón umbilical es mayor en los hijos de obesas. Esta proteína aumenta la actividad de transporte placentario de aminoácidos, lo cual favorece la asociación con macrosomía fetal, además de triglicéridos y ácidos grasos maternos altos, factores de crecimiento insulínico 1 y 2 y el hiperinsulinismo fetal, todos ellos contribuyen a la acumulación de grasa y la macrosomía en el niño ⁽³⁾.

Otro de los parámetros a tener en cuenta durante el embarazo es el aumento en la liberación de hormonas acompañando al crecimiento de la unidad fetoplacentaria, tales como lactógeno, estrógeno, progesterona, cortisol y prolactina. Estas hormonas, entre alguna de sus múltiples funciones, se encargan de regular la capacidad de respuesta de las células β del páncreas materno, llevando a un incremento de la resistencia insulínica materna normal ⁽¹⁹⁾.

Las mujeres embarazadas que realizan actividad física y presentan un correcto hábito nutricional, alteraron la expresión génica del transporte de ácidos grasos, ya que tenían una menor expresión de la proteína transportadora de ácidos grasos 4 ⁽¹⁷⁾.

El aumento de los ácidos grasos en el plasma, actúa interfiriendo sobre la insulina en la entrada de glucosa a las células, sugiriendo que el lactógeno placentario, como se comentó en el párrafo anterior, es un importante antagonista de la insulina aumentando los niveles de glucemia siendo un estimulante muy importante para el desarrollo de diabetes gestacional ⁽¹⁹⁾.

Otro mecanismo por el cual la actividad física regula el sobrepeso, es mediante la activación de la AMPK de diversas formas y diferentes vías. Para reducir la gluconeogénesis, el ejercicio físico aumenta el consumo de glucosa por parte del organismo y, al mismo tiempo, se produce una inhibición de los genes codificados en la proteína MO25. Esta inhibición, produce una regulación positiva de los genes codificantes de AMPK que activa a la proteína CREB 2, la cual tiene la función de controlar las actividades proteicas e inhibir las conversiones hepáticas de los compuestos aglicanos (piruvato), reduciendo la gluconeogénesis ⁽¹⁷⁾.

La reducción de la gluconeogénesis es importante para disminuir la glucosa plasmática y así tratar la diabetes gestacional. Es de relevancia considerar que la insulina aplicada de forma exógena corregirá la hiperglucemia pero no la resistencia periférica a la insulina, por lo tanto los agentes hipoglucemiantes y el ejercicio también son parte de la intervención médica ya que actúan sobre esta modificándola.

Considerando lo anterior, el ejercicio físico debe ser tomado en cuenta como una forma complementaria y eficaz de intervenir en las madres con diabetes ⁽¹⁹⁾.

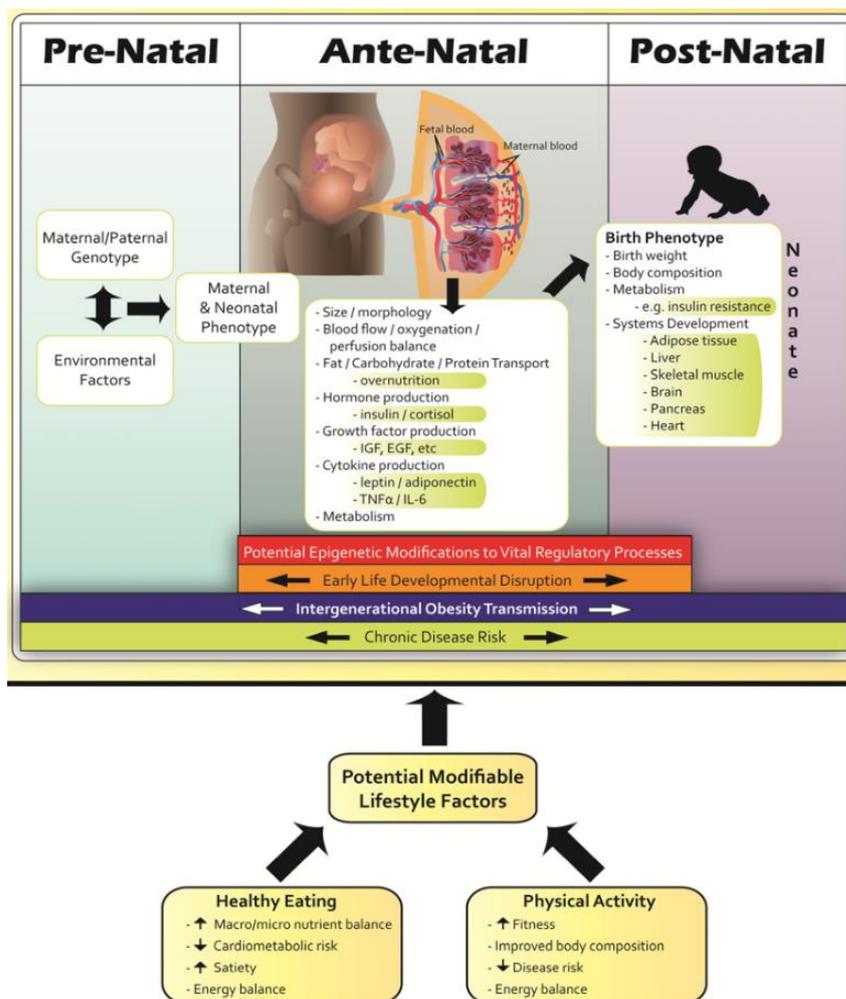


Figura 3. (1)

III.c ¿Cómo la actividad física influye sobre el sobrepeso?

Si bien la actividad física generalmente es segura, se debe fomentar a las mujeres embarazadas a que sean controladas por los profesionales de la salud antes, durante y después del entrenamiento ⁽¹⁶⁾. Este control debe presentar una historia clínica que enfatice en los factores de riesgo y una exploración física tanto obstétrica como general de la madre ⁽¹¹⁾.

Es importante la intervención de los profesionales de la salud sobre las mujeres obesas, ya que gran parte de las pacientes que logran bajar de peso fuera del embarazo informan que el desencadenante para el mismo fue una advertencia por parte de los médicos o el hallazgo de factores de riesgo en las pruebas de rutina ⁽¹⁴⁾.

Cabe destacar la importancia de la socialización a través de grupos, ya que la misma puede ayudar a las embarazadas a lograr metas que serían de difícil alcance de forma individual. Muchas madres tienen la creencia de que el ejercicio incrementa la posibilidad de parto prematuro por lo que se debe tener en cuenta que las reuniones pueden aumentar los sentimientos de confianza y control ⁽¹⁴⁾.

Dentro de esta socialización se pueden involucrar a varios pacientes con experiencias similares, siendo la misma una estrategia para generar un ambiente propicio en la realización de ejercicio. Otro aspecto a tener en cuenta es la educación de sus familias sobre las formas de colaboración ⁽¹⁴⁾.

Es de conocimiento que la actividad física regular durante el embarazo en poblaciones con una correcta nutrición es beneficiosa y no tiene efectos adversos sobre la madre y el niño ⁽¹⁾, requiriendo una adaptación individual basada en el estado nutricional y sus antecedentes de prácticas deportivas ⁽¹¹⁾.

Por todo lo anterior nombrado es importante abordar los ideales de la paciente y la familia sobre los riesgos del ejercicio durante el embarazo ya que es una barrera importante hacia la mejora de las conductas de salud en las mujeres obesas ⁽¹⁴⁾.

La realización de actividad física en embarazadas sin complicaciones no se asocia con aborto espontáneo, muerte y anomalías fetales, parto prematuro, ruptura de membranas antes del trabajo de parto prematuro o muerte neonatal ⁽¹⁶⁾.

Además, se debe informar a las mujeres que, en comparación con un embarazo más sedentario, el ejercicio durante el mismo reduce el riesgo de parto pretérmino y diabetes gestacional, controlando la glucemia y previniendo su aparición, tienden a aumentar menos de peso, sus hijos pesan menos y no tiene incidencia sobre el parto por cesárea ^(1,12). También existe evidencia sobre el efecto protector en el desarrollo de enfermedad cardíaca coronaria, osteoporosis e hipertensión, así como una reducción del cáncer de colon y de mama, reduce la grasa corporal, sumado a una mejor tolerancia del trabajo de parto ⁽¹¹⁾.

En esta etapa de la vida las mujeres se encuentran motivadas a adoptar hábitos saludables en beneficio propio y de su hijo, por lo que debe fomentarse el ejercicio aeróbico ya que es seguro, beneficioso y es importante para prevenir dichas complicaciones ^(1,12).

III.d Parámetros

La actividad física puede realizarse a una intensidad leve, moderada y vigorosa. Los ejercicios de intensidad moderada a vigorosa tienen mayores beneficios en comparación con los de intensidad leve. Las caminatas suaves y actividades de la vida diaria son las de menor exigencia. La actividad física de moderada a vigorosa incorpora entrenamiento aeróbico y de resistencia. Estos incluyen natación, bicicleta fija, trote suave, yoga, pilates, ejercicios con pesas, bandas elásticas y peso corporal, como sentadillas, estocadas y flexiones ⁽¹⁶⁾.

Las mujeres embarazadas deben realizar un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física moderada para lograr beneficios en la salud y reducir las complicaciones del embarazo. Si bien la misma debe acumularse durante un mínimo de 3 días a la semana, es recomendable estar activo todos los días ⁽¹⁶⁾.

Al iniciar la actividad física, las mujeres sedentarias deben comenzar con un ejercicio moderado de no más de 15 minutos 3 o 4 veces por semana, alcanzando los 30 minutos a diarios ⁽¹¹⁾. Otros estudios, refieren comenzar con ejercicios de 30 a 60 minutos de duración 3 veces por semana progresando a 7 días a la semana ^(12,16).

Los ejercicios aeróbicos deben comenzar por un calentamiento y finalizar con estiramientos y relajación, buscando una buena postura, apoyo y reducción del riesgo de lesiones ^(11,16).

La progresión de la intensidad puede lograrse aumentando la frecuencia de los estímulos semanales, la duración o la intensidad de cada sesión ⁽¹⁶⁾, pero sin intentar llegar a un nivel máximo de rendimiento ⁽¹¹⁾. El ritmo de progresión debe ser más prolongado en aquellas madres previamente sedentarias o no aptas para intensidades vigorosas ⁽¹⁶⁾.

Para la dosificación de la intensidad debe tenerse en cuenta que las mujeres embarazadas tienen un mayor gasto energético en reposo en comparación con las no embarazadas. Presentan un aumento del VO₂ máximo del 16% al 32%, definiéndose como la capacidad aeróbica máxima del músculo siendo un predictor del consumo máximo de oxígeno. El gasto cardíaco también aumenta entre un 30% a 50%, a expensas de un aumento de la frecuencia cardíaca y volumen sistólico cercano a 20% y 10% respectivamente ⁽¹⁶⁾.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, se debe definir el tipo, intensidad, la duración y periodicidad del ejercicio en cada etapa del embarazo, buscando el máximo beneficio sin generar complicaciones. Para ello el embarazo no es el momento ideal para comenzar prácticas deportivas que no se realizaban previo al mismo ⁽¹¹⁾.

Las guías clínicas recomiendan alcanzar un ritmo cardíaco entre 60-70% de intensidad para las mujeres sedentarias antes del embarazo y entre el 60-90% para las mujeres que desean mantener su forma física durante el mismo ⁽¹¹⁾. Debe evitarse hacer ejercicio a intensidades mayores del 90% durante todo el embarazo.

Además se recomienda que durante su realización, la mujer pueda mantener normalmente una conversación. Esto puede ser evaluado a través de la valoración del esfuerzo percibido por la embarazada, utilizando la escala de Borg Original. Esta escala presenta valores de 6 a 20, encontrándose la máxima intensidad entre 12 y 14 ⁽¹¹⁾ (Fig. 4).

Otro parámetro a controlar es la hidratación y las condiciones ambientales en las que se va a llevar a cabo el ejercicio. Deben tratar de mantenerse bien hidratadas antes, durante y después del ejercicio. Se recomienda permanecer en un ambiente fresco, usar ropa liviana y evitar climas excesivamente cálidos.

Escala de Borg original	
6	Sin esfuerzo
7	Extremadamente ligero
8	
9	Muy ligero
10	
11	Ligero
12	
13	Algo duro
14	
15	Duro
16	
17	Muy pesado
18	
19	Extremadamente duro
20	Máximo ejercicio

Figura 4 (Fuente: elaboración propia)

A pesar de los beneficios comprobados del ejercicio, se deben tener en cuenta contraindicaciones:

Se deben evitar las siguientes actividades: ^(11,16)

- Deportes de contacto y actividades con alto riesgo de caídas.
- Ejercicios con rápidos cambios de dirección y rebotes que aumentan el riesgo de lesiones.
- Buceo por el riesgo de que el feto desarrolle enfermedad por compresión.
- Estar de pie durante mucho tiempo por la disminución significativa del gasto cardíaco.
- Decúbito supino después del primer trimestre puede conducir a una disminución del gasto cardíaco, compresión de la aorto-cava e hipotensión.
- Los ejercicios abdominales excesivos, como los curls abdominales, pueden provocar una diástasis de los músculos rectos que requieren reparación posnatal.

Las contraindicaciones absolutas para la realización de ejercicio por el potencial efectos nocivos para las madres y/o los fetos son: ^(11,16)

- Enfermedades respiratorias graves.
- Cardiopatía grave adquirida o congénita con intolerancia al ejercicio.
- Arritmia incontrolada o grave.
- Desprendimiento de placenta.
- Vasa previa.
- Diabetes tipo 1 no controlada.
- Restricción del crecimiento intrauterino.
- Trabajo de parto prematuro activo.
- Preeclampsia severa.
- Insuficiencia cervical.

Las contraindicaciones relativas son aquellas las cuales deben modificarse en frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio en lugar del cese completo del mismo, ellas son: ^(11,16)

- Alteraciones respiratorias leves.
- Cardiopatía congénita o adquirida leve.
- Diabetes tipo 1 controlada.
- Preeclampsia leve.
- Rotura prematura de membranas antes de término.
- Placenta previa después de 28 semanas.

- Enfermedad tiroidea no controlada.
- Trastorno alimentario grave sintomático.
- Deficiencias múltiples de nutrientes/desnutrición.
- Tabaquismo moderado a intenso (>20 cigarrillos por día).

Es importante identificar los criterios de suspensión de la actividad física, en estos se incluyen: ^(11,16)

- Falta de aliento persistente y excesiva que no se resuelve en reposo.
- Dolor de pecho severo.
- Calambres.
- Sangrado vaginal.
- Pérdida de líquido amniótico o ruptura de membranas.
- Dolor o hinchazón en la pantorrilla.
- Mareos, síncope o desmayos que no se resuelven con el reposo.

Además, las mujeres con las siguientes condiciones pueden beneficiarse con la actividad física prenatal: ⁽¹⁶⁾

- Hipertensión crónica.
- Hipertensión gestacional.
- Mujeres con sobrepeso u obesidad.
- Aborto recurrente.
- Cuello uterino corto.
- Embarazos múltiples.
- Epilepsia.
- Anemia
- Limitaciones ortopédicas.
- Antecedentes de sedentarismo, parto prematuro o restricción del crecimiento fetal.

IV. Justificación

La utilidad de este estudio será comprender las complicaciones que se asocian al sobrepeso u obesidad materna en el niño y como la actividad física es una herramienta indispensable en estos casos, pudiendo plantearse una estrategia de promoción.

El control del sobrepeso durante el embarazo y su rápida intervención traerá beneficios para la madre, el niño y la sociedad en general. Ya se han establecido las complicaciones que se presentarán en la madre y en el niño, en cuanto a la sociedad, generará mayores gastos de salud pública a futuro, los cuales se podrían implementar en otras funciones si se hubieran controlado previamente. Gran parte de la población se ve afectada por las complicaciones asociadas al sobrepeso en el embarazo, representando un problema colectivo para el sistema de salud. Estas pueden ser evitables durante esta etapa de la vida, ya que podrían mantenerse o incluso empeorar, y se reflejarán en gastos futuros, pudiendo emplearse los mismos para resolver circunstancias inevitables en la salud del resto de las personas.

Mediante la actividad física no solo se podrían limitar sino también evitar estas complicaciones.

V. Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo con una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y BVS, mediante la combinación de palabras claves previamente seleccionadas.

La búsqueda incorporó estudios publicados desde el año 1990 al 2021 inclusive y textos completos.

V.a Palabras clave:

- Obesidad maternal (DeCS). "Obesity, Maternal" (Mesh).
- Obesidad en embarazadas (DeCS). "Obesity in Pregnancy".
- Complicaciones (DeCS). "complications".
- Infante (DeCS). "Infant" (Mesh).
- Niño (DeCS). "Child" (Mesh).
- Niño preescolar (DeCS). "Child, preescolar" (Mesh).
- Actividad física (DeCS). "Activities, Physical" (Mesh).
- Ejercicio (DeCS). "Exercise" (Mesh).
- Ejercicio aeróbico (DeCS). "Exercise, Aerobic" (Mesh).
- Conducta sedentaria (DeCS). "Sedentary behavior" (Mesh).
- Hormonas (DeCS). "Hormones" (Mesh).

V.b Búsqueda PubMed:

-“obesity maternal”[All Fields] OR “obesity in pregnancy”[All Fields] 999

-“infant”[All Fields] OR “child”[All Fields] OR (“child”[MeSH Terms] OR “child”[All Fields] OR “children”[All Fields] OR “child s”[All Fields] OR “children s”[All Fields] OR “childrens”[All Fields] OR “childs”[All Fields]) AND “prescolar”[All Fields] 3,026,930

-“activities physical”[All Fields] OR “exercise”[All Fields] OR “exercise aerobic”[All Fields] 444,654

- (“obesity maternal”[All Fields] OR “obesity in pregnancy”[All Fields]) AND “sedentary behavior”[All Fields] AND “complications”[All Fields] 2

- (“obesity maternal”[All Fields] OR “obesity in pregnancy”[All Fields]) AND (“activities physical”[All Fields] OR “exercise”[All Fields] OR “exercise aerobic”[All Fields]) 59

- (“obesity maternal”[All Fields] OR “obesity in pregnancy”[All Fields]) AND (“infant”[All Fields] OR “child”[All Fields] OR (“child”[MeSH Terms] OR “child”[All Fields] OR “children”[All Fields] OR “child s”[All Fields] OR “children s”[All Fields] OR “childrens”[All Fields] OR “childs”[All Fields]) AND “prescolar”[All Fields]) AND “complications”[All Fields] AND (1990:2021[pdat]) 212

- (“obesity maternal”[All Fields] OR “obesity in pregnancy”[All Fields]) AND (“infant”[All Fields] OR “child”[All Fields] OR (“child”[MeSH Terms] OR “child”[All Fields] OR “children”[All Fields] OR “child s”[All Fields] OR “children s”[All Fields] OR “childrens”[All Fields] OR “childs”[All Fields]) AND “prescolar”[All Fields]) AND “complications”[All Fields] AND (“activities physical”[All Fields] OR “exercise”[All Fields] OR “exercise aerobic”[All Fields]) AND (2007:2021[pdat]) 15

V.c Búsqueda BVS:

-“activities, physical” AND “pregnancy” AND “hormones” 25

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica a través de la combinación de las palabras clave, se desarrolló una estrategia de promoción con el fin de disminuir la incidencia de estas complicaciones, buscando la toma de conciencia colectiva respecto a la importancia de la actividad física.

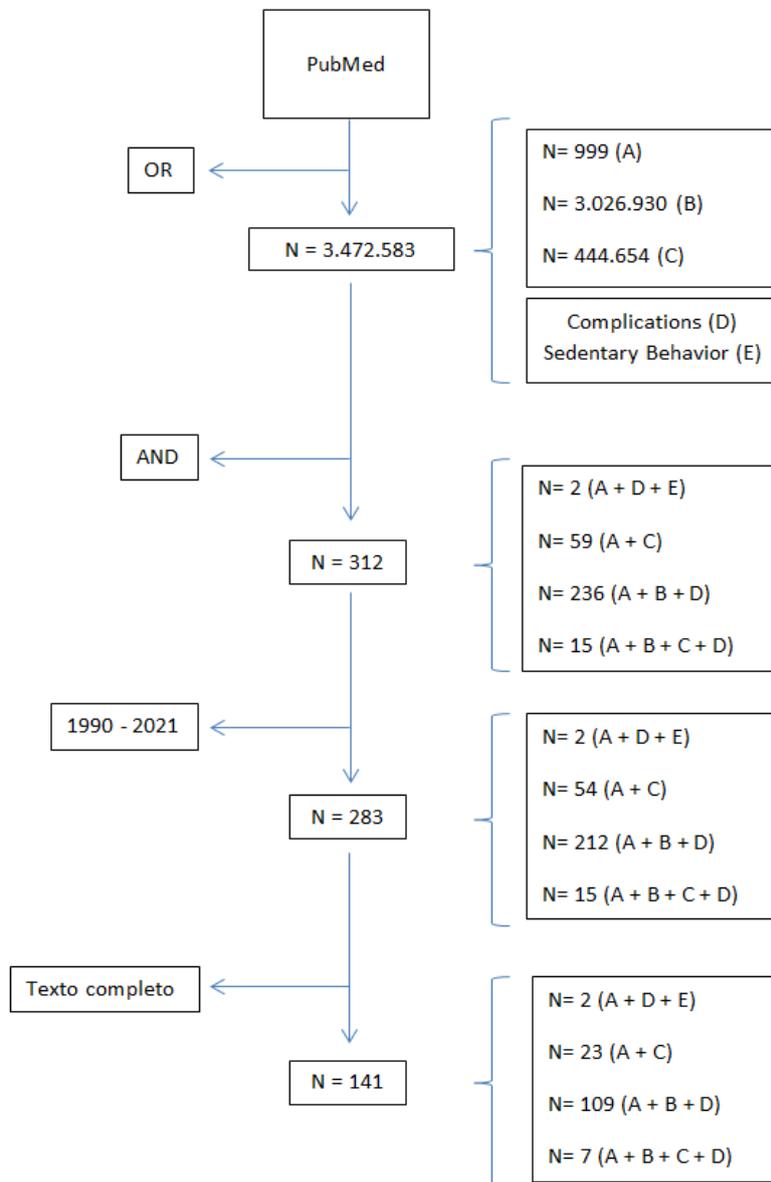
V.d Criterios de inclusión:

Se incluyeron aquellos estudios que fueron publicados entre el año 1990 al 2021 inclusive a texto completo y gratuito.

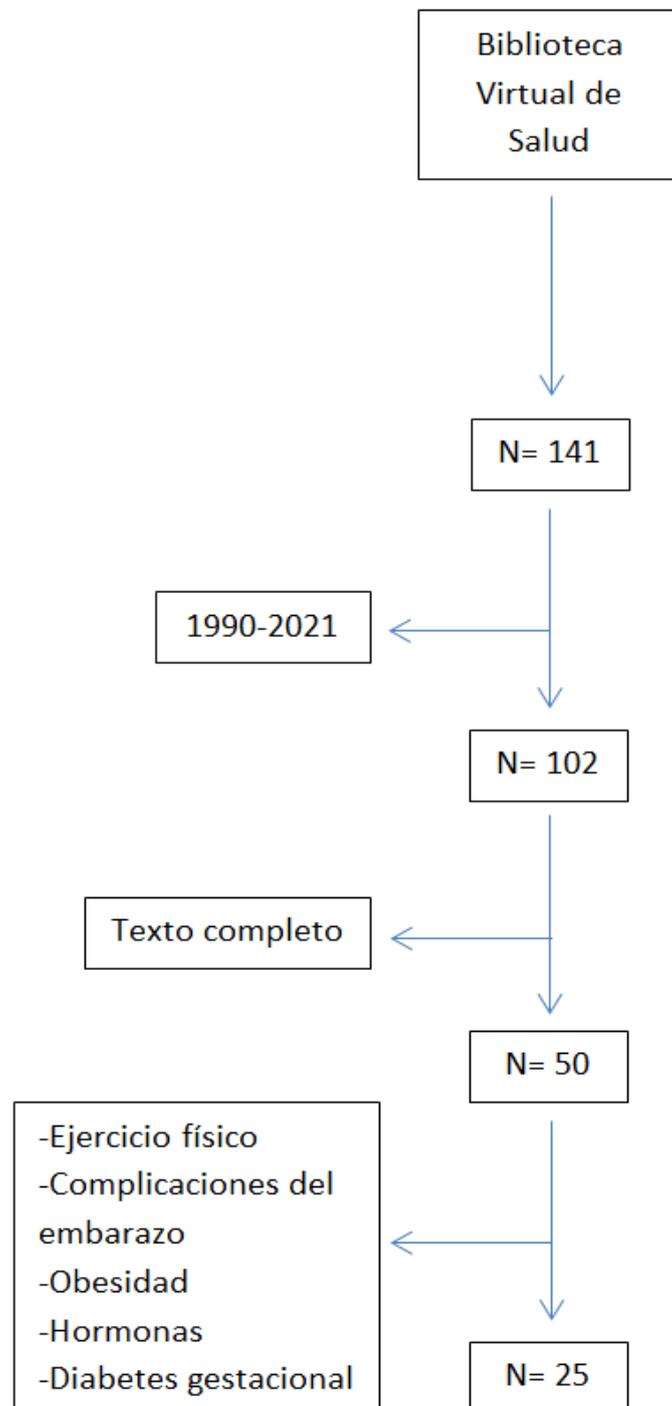
V.e Criterios de exclusión:

Se excluyeron aquellos estudios realizados en animales e in vitro, que sean pagos y cartas al editor.

V.f Recolección de datos:



- A: "Obesity maternal" OR "Obesity in pregnancy"
- B: "Infant" OR "Child" OR "Child prescolar"
- C: "Activities physical" OR "Exercise" OR "Exercise aerobic"
- D: "Complications"
- E: "Sedentary behavior"



VI. Resultados

Luego de analizar los resultados, siguiendo los criterios de búsqueda elegidos se obtuvo la información necesaria para el desarrollo de la propuesta de intervención basada en la promoción de la actividad física.

VI.a Estrategia de promoción:

Para realizar la promoción de esta intervención basada en la actividad física es necesario informar a los profesionales de la salud acerca de la información recolectada con respecto a las complicaciones que puede ocasionar en los niños el sobrepeso materno durante el embarazo, qué medidas de prevención se pueden tomar y qué personas serían candidatas al programa de entrenamiento. Toda esta información debe tenerse en cuenta durante la confección de la historia clínica.

Una de las intervenciones a realizar de esta promoción es que, a partir del conocimiento por parte del profesional de la salud, estos últimos brindan la información a las mujeres que se encuentran embarazadas o en plan de embarazarse, para que se encuentren informadas y puedan comenzar con el plan de entrenamiento en caso de decidirlo.

Para acercar la información a los profesionales de la salud, se podría realizar la publicación de esta información en revistas de divulgación científica, en páginas de internet, utilizar las redes sociales tales como Instagram, Facebook, Twitter, etc. También podríamos acercarnos a instalaciones de salud, como los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios y centros de atención privada, utilizando folletos como forma de promoción, los cuales deberían ubicarse en las salas de espera o dentro de los consultorios en estos establecimientos. El folleto tendrá como objetivo fomentar la consulta médica, el despeje de dudas y la concientización.

VI.b Estrategia de intervención:

Para el desarrollo de la propuesta de intervención, previamente, deberíamos tener en cuenta qué información deberíamos llevar a la población en general y, sobre todo, hacia las mujeres embarazadas o en plan de embarazarse.

Antes de comenzar con la intervención, es necesario hacer una correcta historia clínica. Esta se define como un documento médico de valor legal, en la cual el profesional de la salud va a dejar escrito todo aquello que vio, inspeccionó y descubrió en la consulta médica de la paciente, siempre expresando la verdad.

La misma tiene que ser redactada en español, de forma clara y legible, debe contener todos los datos relevantes que el profesional de la salud considere para la situación actual de la paciente.

Es importante considerar dos tipos de historia clínica, estas son la historia clínica tradicional y la historia clínica orientada a problemas.

La historia clínica tradicional es ordenada pero no tiene una estructura de trabajo práctica para la asistencia.

Está compuesta por:

- Anamnesis:

Debe ser completa y minuciosa. Se deben realizar preguntas abiertas. Es necesario tener información previa del paciente, obtenida por otros médicos, lo cual proporcionará valores más acordes a los antecedentes personales. En caso de contar con esta información previa, se debe archivar para futuras necesidades de una consulta.

- Examen físico:

Debe seguir una serie de pasos metodológicos que son la inspección, palpación, percusión y auscultación.

También es necesario realizar una correcta evaluación de la fuerza muscular con la escala de Kendall y Lovett, capacidad aeróbica y funcionalidad mediante Test de Marcha 6 Minutos⁽²²⁾ y Test Rockport, movilidad con goniometría y todo lo que los profesionales de la salud crean pertinentes según la actividad a realizar (anexos).

- Estudios complementarios:

Electrocardiograma, buscando conocer la función cardíaca en reposo y corroborar que no existe contraindicación.

Ergoespirometría, constituye una prueba de esfuerzo máxima para evaluar la capacidad aeróbica y función respiratoria. No se realizará con fines de estratificación de riesgo sino buscando ver VO₂ máximo y FC máxima real y planificar la intensidad del ejercicio. Se recomienda hacer en mujeres con plan de embarazarse pero no en embarazadas, ya que es una prueba de esfuerzo máxima, en este último caso se recomienda el Test de Marcha de 6 Minutos que representa una prueba submáxima.

Ecografía, permite ver el control del feto durante los meses que la madre realiza actividad física.

Otro estudio importante a realizar, entre otros, es el análisis de sangre, ya que allí

se podrán diagnosticar patologías como Diabetes o enfermedades tiroides, las cuales corresponden a contraindicaciones absolutas y/o relativas.

La confección de esta historia clínica es planificada para que la información acerca de la paciente sea completa y pueda establecerse un diagnóstico, no considera la promoción de salud, prevención de enfermedades y recomendaciones para modificar conductas o factores de riesgo. Es por todo esto, que se va a dejar de lado para la resolución del objetivo.

El otro tipo de historia clínica es la orientada al problema (HCOP). Su implementación es importante porque produce un cambio elemental en la recolección de datos, ya que permite contextualizar y trabajar los problemas que aquejan al paciente.

Este modelo de historia enfatiza la individualidad del paciente en el contexto familiar y social. Esta individualidad permite identificarlo de otros pacientes con la misma enfermedad.

Este tipo de historias funcionan en el cuidado continuo y prolongado de pacientes, así como en casos complejos donde intervienen múltiples problemas, lo que podría ocurrir en una madre embarazada con obesidad.

Se describen 4 segmentos a tener en cuenta:

- La base de datos o datos básicos.

Los datos básicos consisten en la anamnesis, el examen físico y los estudios de laboratorio y diagnóstico por imágenes. De alguna manera, son los datos de la historia clínica tradicional dispuestos en forma organizada para poder ser sistematizados por la tecnología informática.

- La lista de problemas:

Un problema es cualquier queja o malestar, observación o hecho que el paciente o médico perciban como una desviación de la normalidad.

De acuerdo a su evolución pueden dividirse según en Agudos o Crónicos, según si tienen una evolución menor o mayor a 6 meses, respectivamente.

- Las notas de evolución:

Las notas de evolución se componen de los datos subjetivos y los datos objetivos. Los primeros refieren a la información proporcionada por el paciente, tal como historia de los síntomas y la experiencia de malestar o enfermedad, mientras que los

segundos se refieren a la información proveniente del examen físico del paciente y los resultados de los exámenes complementarios solicitados al mismo.

- El plan inicial:

Se refiere a la modalidad diagnóstica y terapéutica. Esta última incluye medicación, información y recomendaciones con respecto al manejo del problema ⁽²⁰⁾.

Todo lo anterior nombrado para la confección de HCOP es necesario entenderlo y contextualizarlo a la resolución del objetivo. Se debe tener en cuenta el conocimiento de la epidemiología acerca de la obesidad en la población en general, de la obesidad durante el embarazo, las creencias de las madres y de las familias sobre cómo este puede influir durante el mismo y en el niño.

Es fundamental que el profesional de la salud pueda responder las preguntas tanto de la paciente como de la familia, las cuales pueden ser abordadas con el conocimiento previo que se presentó en los apartados anteriores. También es de importancia proporcionar información acerca de medidas preventivas o limitantes de estas complicaciones, es decir, como la alimentación y el ejercicio físico puede influir tanto para la madre como para el niño.

Además es importante tener en cuenta las contraindicaciones tanto absolutas como relativas, y conocer qué pacientes se podrían beneficiar con el entrenamiento y cuáles no.

Es por ello, que en relación con el ejercicio de la profesión de kinesiología, nos abocaremos a realizar un plan de intervención en base al ejercicio físico, buscando limitar y/o evitar estas complicaciones, siempre teniendo en cuenta la individualidad del paciente, influenciado por factores internos y externos.

Como se dijo anteriormente, nos abocaremos a la realización de un plan de entrenamiento, este consistirá en una etapa pre embarazo y una etapa durante el embarazo, esta última se dividirá según el trimestre del mismo. Estos ejercicios pueden realizarse de manera individual o grupal, siendo este último un incentivo para aquellas personas que no tienen constancia ni confianza en sí mismas.

Para ello se identificará la frecuencia semanal de estímulos, el tipo de ejercicio, la intensidad del mismo y la duración. Estos parámetros se verán influenciados principalmente según:

- Si realiza actividad física previa al embarazo o no.
- Trimestre de embarazo en que se encuentra.

- Inicio de la actividad física, es decir, si comenzó antes del embarazo o durante el mismo, en este último caso, identificar el período que se encuentra.

Estos cuatro parámetros a tener en cuenta, serán dosificados según la información previa brindada por el marco teórico. Sin embargo, es necesario identificar el método de medición de la intensidad, para ello se va a utilizar la fórmula de Karvonen ⁽²¹⁾.

La fórmula de Karvonen es un método muy utilizado para cuantificar el grado de intensidad que un entrenamiento le brindará al paciente, dándonos la frecuencia cardíaca (FC) a trabajar durante el mismo.

Para calcularla es necesario conocer la FC Máxima Teórica (FCMT) y la FC en reposo (FCR) de la paciente.

La primera se calcula mediante la ecuación de Robinson con la siguiente fórmula:
 $FCMT = 220 - \text{edad del paciente}$

La segunda se calcula tomando la FCR de la paciente. Para ello es necesario que la misma se encuentre en decúbito supino durante al menos 5 minutos, luego se buscará con los dedos índice y mayor el pulso de la arteria radial, el mismo se ubica por debajo del dedo pulgar sobre la articulación radio-carpiana y por fuera del tendón del flexor radial del carpo. Se contabilizarán los pulsos durante 10, 20 o 30 segundos. Este resultado debe ser multiplicado por 6, 3 y 2 respectivamente, dándonos la cantidad de pulsos obtenidos en 1 minuto. Este valor es el valor de la FCR.

Una vez conocidos los datos de la FCMT y de la FCR, podremos calcular Karvonen mediante la siguiente ecuación.

$$FC \text{ a trabajar} = [(FCMT - FCR) \times \% \text{ INTENSIDAD}] + FCR$$

VII. Discusión

Al hacer una revisión bibliográfica estamos limitados a la información que se reclutó en otros estudios y a la forma en que se evaluó esta problemática y su resolución. Nuestro estudio llega a la conclusión del problema planteado en base a estos resultados obtenidos por otros investigadores, los cuales fueron reclutados durante la búsqueda sistemática de los artículos científicos. Es relevante considerar esto, ya que cada investigación puede llegar a resultados diferentes según quien la lleve adelante y

la metodología que se utilice. Esto hace que podamos llegar a conclusiones mucho más rápidas que si hubiésemos realizado un trabajo de campo, ya que este último requeriría un seguimiento mucho más estricto de los resultados y análisis de variables. Sin embargo, un trabajo de campo nos permitiría analizar nuestras propias variables y resultados, además de centrarnos/priorizar en otros parámetros que creamos convenientes para la resolución del problema planteado.

En base a la literatura analizada podemos decir que la actividad física no es la única manera de intervenir sobre la obesidad en embarazadas y sus complicaciones, esto quiere decir que el problema debe afrontarse mediante un trabajo multidisciplinario junto a otros profesionales, tales como nutricionistas, médicos, ginecólogos, etc. Mucha de la información que encontramos habla sobre la nutrición, la cual es un punto importante para el tratamiento de la obesidad y la limitación de sus complicaciones. A pesar de esto, nosotros no lo tuvimos en cuenta porque se alejaba de la resolución del problema, de nuestro conocimiento y de nuestro accionar como profesionales.

Por otro lado, la obesidad y el sobrepeso no son las únicas causas por las cuales el niño puede tener complicaciones, por lo que debe evaluarse en profundidad tanto la madre durante el embarazo como el niño en la gestación y durante su crecimiento, a través del tratamiento multidisciplinario que permitirá un enfoque más integral.

Con respecto a las complicaciones que se producen en el niño asociadas al sobrepeso materno durante el embarazo, se encontró una fuerte relación en la repercusión tanto para la madre como para el niño, sin embargo no todos los estudios desarrollaban el mecanismo fisiopatológico por el cual estas se producirían. En relación a esto último, es de considerar que gran parte de los artículos analizados eran revisiones bibliográficas, por lo que solo nombraban la complicación pero no la causa, y la cita de la fuente primaria muchas veces era inaccesible debido a que eran publicaciones privadas. Además, algunos de los artículos que se encontraron son en animales, por lo que eran experimentales y no fueron tenidos en cuenta ya que aún no se ha podido comprobar que tenga los mismos resultados en seres humanos.

Hay varias formas de implementar una estrategia de promoción, en este estudio se propone una manera pero no es la única. También es importante aclarar que más allá de la forma que se elija, el objetivo en este caso debe ser llegar a las madres. Para comprobar que esta promoción verdaderamente funciona es necesario aplicarla y evaluarla en la vida real.

En cuanto a la forma de intervención, quedará a criterio de cada profesional, el cual

decidirá cómo implementar la actividad física basándose en su especialidad, experiencia, ámbito y las características individuales de la madre, teniendo en cuenta los recursos de la misma.

Por todo lo anterior planteado, se propone el avance en el estudio del tema teniendo en cuenta este estudio, el cual puede ser utilizado para investigaciones futuras. Esto se cree porque la actividad física no es la única forma de intervención, el sobrepeso no es la única causa de complicaciones en el niño, no existe solo una forma de promocionar la salud, existen más parámetros a tener en cuenta que dependerán de diversos factores.

VIII. Conclusiones

El peso de la madre antes de la concepción y su aumento durante el embarazo es proporcional a la aparición de complicaciones en el niño. Las variaciones en las condiciones nutricionales e inactividad física pueden aumentar esta predisposición. Estas malas condiciones y estilos de vida de las madres, que no solo se relacionan con la nutrición, sino también con la obesidad, el abuso de alcohol, drogas y administración de agentes terapéuticos en este período, pueden alterar procesos específicos que causan cambios en el estado embrionario, placentario y el crecimiento fetal.

La evidencia disponible indica que la actividad física no genera resultados adversos en el embarazo, sino que actúa como una herramienta fundamental de un período gestacional saludable. Esto se justifica a través de diversas formas y diferentes vías, como la activación del AMPK y la alteración de la expresión génica del transporte de ácidos grasos. Si bien la actividad física generalmente es segura, se debe fomentar a las mujeres embarazadas a que sean controladas por los profesionales de la salud antes, durante y después del entrenamiento.

Las guías de práctica clínica recomiendan 150 minutos semanales de actividad física, de 3 a 7 estímulos semanales e intensidades de 60-90%, para el cumplimiento de las mismas debe tenerse en cuenta las condiciones socioeconómicas, físicas y clínicas de la paciente, así como su respuesta durante el ejercicio.

En relación a la dosificación, se debe tener en cuenta si la paciente comenzó antes o durante el embarazo, ya que en caso de comenzar antes del mismo, pueden utilizarse mayores estímulos semanales y mayor tiempo de trabajo, en caso de que

comience durante el embarazo, se podrán realizar menores estímulos semanales y menor tiempo de trabajo.

A través de todo esto, se confecciona un plan de entrenamiento que solo es una recomendación que debe servir como guía, considerando que las mismas no son pautas obligatorias y deben adaptarse a cada situación individual.

Toda sesión de actividad física se compondrá de una entrada en calor, una parte principal y una vuelta a la calma.

❖ **Entrada en calor:**

Duración de 10 minutos, los cuales constarán de:

- Movilización de miembros superiores.
- Movilización de miembros inferiores.
- Movilización de tronco.
- Estiramientos dinámicos.
- Gestos funcionales que realice la paciente.
- Ejercicios estáticos funcionales, de tronco y estabilidad.

❖ **Parte principal: (Fig. 5)**

Mujeres que realizaban un entrenamiento previo y comienzan antes o durante el embarazo:

	ESTÍMULOS SEMANALES	TIPO DE EJERCICIO	DURACIÓN DEL EJERCICIO	INTENSIDAD DEL EJERCICIO
ANTES DEL EMBARAZO	5-7	Mín 3 fuerza; Máx 4 fuerza Min 2 aeróbico; Máx 3 aeróbico	45-60´ (fuerza) 30-45´ (aeróbico)	70-80%
PRIMER TRIMESTRE	4-5	Mín 2 fuerza; Máx 3 fuerza 2 aeróbicos	45-60´ (fuerza) 20-30´ (aeróbico)	60-70%
SEGUNDO TRIMESTRE	4-5	Mín 2 fuerza; Máx 3 fuerza 2 aeróbicos	30-60´ (fuerza) 20-30´	50-60%

(aeróbico)				
TERCER TRIMESTRE	3-4	2 fuerza Min 1 aeróbico; Máx 2 aeróbico	15-60´ (fuerza) 20-30´ (aeróbico)	50-60%

Cuadro 1. (Fuente: elaboración propia)

Mujeres que no realizaban entrenamiento previo y comienzan antes o durante el embarazo:

	ESTÍMULOS SEMANALES	TIPO DE EJERCICIO	DURACIÓN DEL EJERCICIO	INTENSIDAD DEL EJERCICIO
ANTES DEL EMBARAZO	5-7	Mín 3 fuerza; Máx 4 fuerza Min 2 aeróbico; Máx 3 aeróbico	15-60´ (fuerza) 20-30´ (aeróbico)	70-80%
PRIMER TRIMESTRE	3-5	Mín 2 fuerza; Máx 3 fuerza Min 1 aeróbico; Máx 2 aeróbico	15-60´ (fuerza) 20-30´ (aeróbico)	60-70%
SEGUNDO TRIMESTRE	3-5	Mín 2 fuerza; Máx 3 fuerza Min 1 aeróbico; Máx 2 aeróbico	15-50´ (fuerza) 15-30´ (aeróbico)	50-60%
TERCER TRIMESTRE	3-4	2 fuerza Min 1 aeróbico; Máx 2 aeróbico	15-50´ (fuerza) 15-30´ (aeróbico)	50-60%

Cuadro 2. (Fuente: elaboración propia)

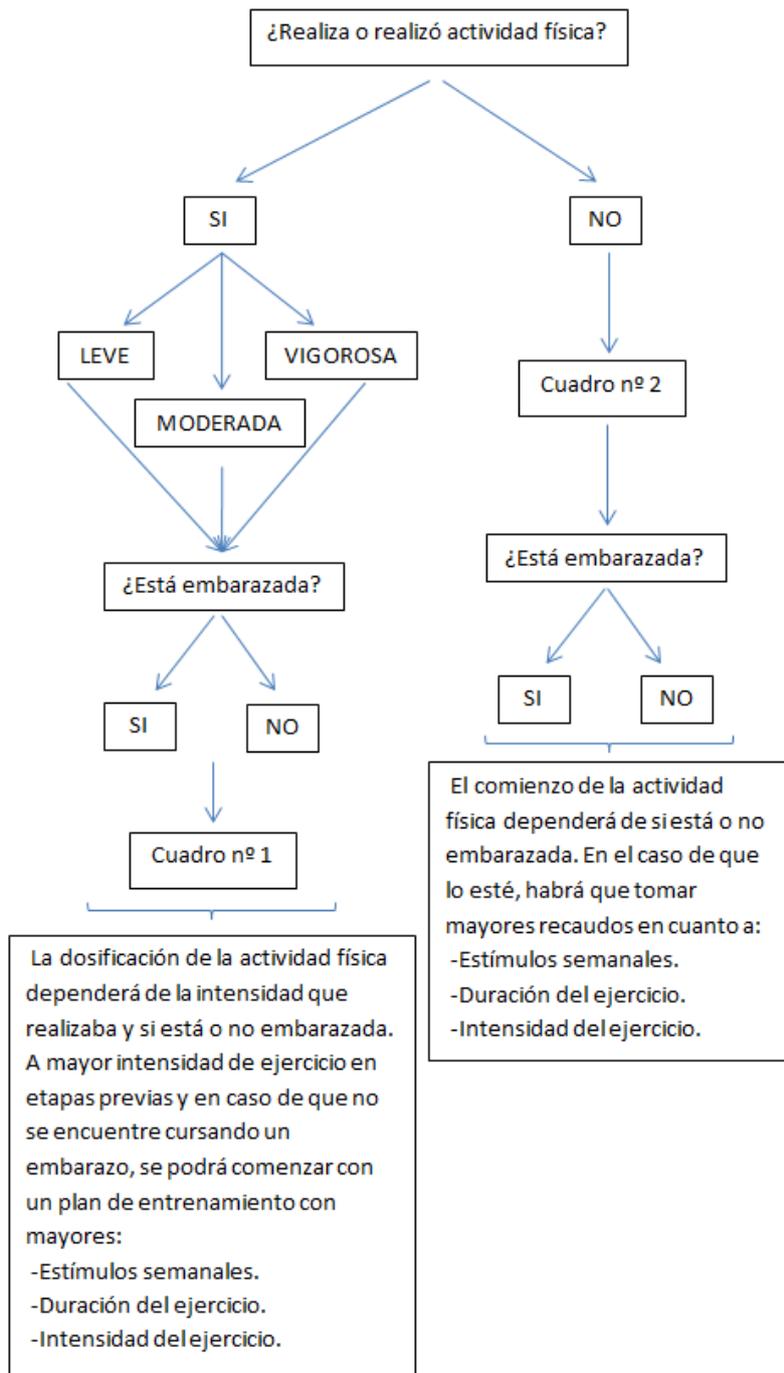


Figura 5. (Fuente: elaboración propia)

❖ **Vuelta a la calma:**

Duración de 10 minutos, la cual constará de una parte activa y una pasiva:

El componente activo son ejercicios a una intensidad menor que la que se realizó en la parte principal, se recomiendan intensidades cercanas a 40%.

El componente pasivo serán estiramientos y posiciones estáticas junto con maniobras de relajación.

VIII.a Folleto

A continuación, se presenta el folleto el cual tiene como objetivo dar a conocer las recomendaciones básicas que se deben tener en cuenta en el momento que se realiza el programa de intervención. Se debe tener presente que cada profesional de la salud que actúe sobre la madre puede emplear diferentes formas de trabajo y estas son, únicamente, pautas generales que deben cumplirse en todos los casos; sin importar el tipo de entrenamiento a realizar.

ACTIVIDAD FÍSICA ANTES Y DURANTE EL EMBARAZO

PODRÍA LLEGAR A EVITAR COMPLICACIONES:

**SOBREPESO DEL NIÑO
MENOR LACTANCIA MATERNA
PARTO PREMATURO
MUERTE FETAL**



BUENA HIDRATACIÓN

Tomar agua antes, durante y después del ejercicio



EVITAR CLIMAS EXTREMOS

Temperaturas ni muy heladas ni muy calientes



PREVENIR RIESGOS

Evitar deportes de contactos y actividades peligrosas que comprometan su integridad



PLANIFICACIÓN

Entrada en calor, parte principal y relajación final



TIEMPO DE TRABAJO

150 minutos semanales, con ejercicios aeróbicos y de fuerza



CONTROL MÉDICO

Evaluación antes de comenzar el entrenamiento y controles rutinarios durante su realización

IX. Referencias Bibliográficas

1. Adamo K, Ferraro Z, Brett K. ¿Podemos modificar el entorno intrauterino para detener el ciclo intergeneracional de la obesidad? [Online].; 2012.. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph9041263>.
Páginas: 1264, 1265, 1271, 1272, 1274, 1290, 1291.
2. Organización Mundial de la Salud. [Online]; 2021. Acceso 4 de Agosto de 2021 [Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
3. Di Marco I, Flores L, Secondi Mv, Ramírez Almanza S, Naddeo S, Bustamente P, et al. Guía de Práctica Clínica - Obesidad en el embarazo. Buenos Aires; 2011.
Páginas: 4, 8.
4. Salud Md. argentina.gob.ar. [Online]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/alimentacion-saludable/obesidad#:~:text=M%C3%A1s%20del%2050%25%20de%20la,y%20algunos%20tipos%20de%20c%C3%A1ncer>. [Acceso: 5 Agosto 2021]
5. Salud Md. [Online]; 2018. Acceso 6 de Agosto de 2021. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud>.
6. Sébire NJ, Jolly M, Harris JP, Wadsworth J, Joffe M, Beard RW, et al. Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London. Int J Obes Relat Metab Disord. 2001; 25: p. 1175-82.
Páginas: 1176-1179
7. Berglund SK, García-Valdés L, Torres-Espinola FJ, Segura MT, Martínez-Zaldívar C, Aguilar MJ, et al. Maternal, fetal and perinatal alterations associated with obesity, overweight and gestational diabetes: an observational cohort study. BMC Public Health. 2016; 16(1): p. 207.
Páginas: 8, 9, 10
8. Krishnaveni GV, Hill JC, Veena SR, Bhat DS, Wills AK, Karat CL, et al. Low plasma vitamin B12 in pregnancy is associated with gestational 'diabesity' and later diabetes. Diabetologia. 2009; 52: p. 2350-2358.
Páginas: 2353, 2354, 2357

9. Krishnaveni GV, Hill JC, Learty SD, Veena SR, Saperia J, Saroja A, et al. Anthropometry, glucose tolerance, and insulin concentrations in Indian children: relationships to maternal glucose and insulin concentrations during pregnancy. *Diabetes Care*. 2005; 28(12): p. 2919-25.
Páginas: 113
10. Shufang L, Bo Z, Yunfeng W, Kundy W, Zhixin Z, Wenquan N. Pre-pregnancy Maternal Weight and Gestational Weight Gain Increase the Risk for Childhood Asthma and Wheeze: An Updated Meta-Analysis. *Frontiers in Pediatrics*. 2020; 8: p. 134.
Páginas: 2, 13
11. Casajús JA, Rodríguez GV. Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales Narvaez J, editor. Madrid: Colección ICD; 2011.
Páginas: 169-192
12. Magro-Malosso, ER, Saccone, G, Di Mascio, D, Di Tommaso, M, Berghella, V. Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2017; 96: 263– 273.
Páginas: 264, 272
13. Trandafir LM, Temneanu OR. Pre and post-natal risk and determination of factors for child obesity. *J Med Life*. 2016 Oct-Dec;9(4):386-391. PMID: 27928443; PMCID: PMC5141399.
Páginas: 386, 387, 389
14. Kominiarek MA, Gay F, Peacock N. Obesity in Pregnancy: A Qualitative Approach to Inform an Intervention for Patients and Providers. *Matern Child Health J*. 2015 Aug;19(8):1698-712. doi: 10.1007/s10995-015-1684-3. PMID: 25652058; PMCID: PMC4503504.
Páginas: 2, 3, 14, 15
15. Henriksen T. Nutrición, peso y embarazo. *Tidsskriftet Den Norske Legeforening*. 2007; 127(18). [Consultado el 22 de septiembre de 2022]
Páginas: 2399, 2401
16. Lee R, Thain S, Tan LK IPRAMHO Exercise in Pregnancy Committee, et al Asia-Pacific consensus on physical activity and exercise in pregnancy and the postpartum period. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2021;7:e000967. doi: 10.1136/bmjsem-

2020-000967

Páginas: 1-5

17. Nascimento, Iramar Baptistella do et al. Ejercicio físico y metformina en la obesidad gestacional y prevención de la diabetes mellitus gestacional: una revisión sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil* [en línea]. 2020, v. 20, n. 1 [Consultado el 22 de septiembre de 2022], págs. 7-16. Disponible en: <<https://doi.org/10.1590/1806-93042020000100002>>. Epub 11 de mayo de 2020. ISSN 1806-9304. <https://doi.org/10.1590/1806-93042020000100002>.

Páginas: 13, 14

18. Kim J, Ayabe A. Obesity In Pregnancy. [Actualizado el 13 de agosto de 2021]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Publicación de StatPearls; 2022 enero. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572113/>

Páginas: 1

19. Mottola, M. F., & Artal, R. (2016). Fetal and maternal metabolic responses to exercise during pregnancy. *Early Human Development*, 94, 33–41. doi:10.1016/j.earlhumdev.2016.01.008.

Páginas: 35, 38

20. Muniagurria A, Pizzuto G, Lande J. Historia clínica: “significado y características”. En Facultad de Ciencias Médicas UNR. Guía de Aprendizaje Área El Ser Humano y Su Medio. Rosario; 2021.

Páginas: 146-150

21. Karvonen M., The effects of training on heart rate. A longitudinal study. 1957

22. Beroiza W Teresa, Cartagena S Claudia, Caviedes S Iván, Céspedes G Juan, Gutiérrez-Navas Mónica, Oyarzún G Manuel et al . Prueba de caminata de seis minutos. *Rev. chil. enferm. respir.* [Internet]. 2009 [citado 2022 Oct 01]; 25(1): 15-24. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482009000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482009000100003>

Páginas: 23

X. Anexos

X.a Índice de Masa Corporal (IMC)

Índice de Masa Corporal (IMC) PESO(kg)/ALTURA²(m)

Bajo peso	>18,5
------------------	-----------------

Normo peso	18,5 a 24.9
-------------------	--------------------

Sobrepeso	25 a 29,9
------------------	------------------

Obesidad clase I	30 a 34,9
-------------------------	------------------

Obesidad clase II	35 a 39,9
--------------------------	------------------

Obesidad clase III	<40
---------------------------	---------------

X.b Escala de Kendall y Lovett

Escala de Kendall y Lovett

0 No existe contracción palpable

1 Contracción palpable, no visible

2 Contracción muscular y rango completo, no vence gravedad

3 Contracción muscular y rango completo, vence gravedad

4 Contracción muscular y rango completo, vence resistencia mínima

5 Contracción muscular y rango completo, vence resistencia máxima

X.c Test de Marcha de 6 Minutos

Anexo 5 . Informe

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Nombre: _____ RUT: _____
Diagnóstico: _____ Fecha: _____
Edad: _____ años Estatura: _____ cm Peso: _____ kg
Presión sanguínea: _____ / _____ mmHg
Medicamentos tomados antes del examen: _____
Oxígeno suplementario durante el examen: NO: _____ SI: _____ L/min.

	Basal	Final	Recuperación 5 min
Tiempo (hora, min.)			
Frecuencia cardíaca (ciclos/min)			
Frecuencia Respiratoria (ciclos/min)			
Saturometría O ₂ (%)			
Disnea (Escala de Borg)			
Fatiga (Escala de Borg)			

¿Se detuvo antes de los 6 minutos? NO: _____ SI: _____ Razón: _____
Otros síntomas al finalizar el examen: _____

	% Teórico	Valor Teórico*	LIN**
METROS CAMINADOS EN 6 min:	_____	_____	_____

Conclusión:

_____ _____
Firma Médico Responsable Firma Tecnólogo Responsable

*Referencia de valor teórico utilizado. **LIN= Límite inferior de normalidad.

X.d Test de Rockport

Prueba aeróbica de caminar una milla - Test de Rockport

- Fue diseñada para personas que no pueden correr.
- El paciente debe caminar la distancia de una milla (1609 metros) lo más rápido posible y contabilizar el tiempo.
- Al finalizar se debe registrar su frecuencia cardíaca.
- Teniendo en cuenta las variables: Edad (años), peso (kgs), sexo (M:1 / F:0), tiempo transcurrido de la prueba y frecuencia cardíaca al finalizar la prueba (l/min), se calcula el consumo máximo de oxígeno mediante la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ máx. (ml/kg/min)} = 132,6 - (0.17 \times \text{peso}) - (0.39 \times \text{edad}) + (6.31 \times \text{sexo}) - (3.27 \times \text{tiempo}) - (0.156 \times \text{FC})$$