



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



## TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Título:** Efectividad de la realización de ejercicio físico durante el embarazo en relación a la prevención de la diabetes gestacional

**Alumno:** LÓPEZ ZAMORA, CRISTINA

**Tutor:** BERTOMEU GONZALEZ, VICENTE

**Máster Universitario de Investigación en Atención Primaria**  
**Curso: 2020-2021**

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
PREGUNTA EN FORMATO PICO .....	3
ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	10
HIPÓTESIS .....	10
OBJETIVOS.....	10
1. General.....	10
2. Específicos .....	10
METODOLOGÍA .....	11
1. Tipo de diseño .....	11
2. Población diana y de estudio .....	11
3. Criterios de inclusión y exclusión.....	11
4. Cálculo del tamaño de la muestra.....	12
5. Método de muestreo .....	12
6. Metodología de recogida de datos.....	12
7. Variables .....	14
8. Descripción de la intervención.....	14

9. Descripción del seguimiento .....	16
10. Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos .....	17
11. Programa estadístico a utilizar .....	18
APLICACIÓN PRÁCTICA.....	18
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA .....	18
LIMITACIONES Y POSIBLES SEGOS.....	19
POSIBLES PROBLEMAS ÉTICOS .....	19
CALENDARIO Y CRONOGRAMA.....	20
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL ESTUDIO Y SU RESPONSABILIDAD .....	21
INSTALACIONES E INSTRUMENTACIÓN .....	21
PRESUPUESTO .....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
ANEXOS .....	26
Anexo 1: Modelo de consentimiento informado .....	26
Anexo 2: Información de evaluación de investigación responsable .....	28
Anexo 3: Información para gestantes sobre diabetes gestacional.....	30
Anexo 4: Dieta 2000 kcal.....	31
Anexo 6: Posturas de yoga para embarazadas .....	33
Anexo 7: Propuesta de pilates para embarazadas.....	35

## RESUMEN

Justificación: La gestación y alumbramiento son procesos naturales que podrían tener una repercusión importante en la salud de madre e hijo. Numerosos estudios relacionan el aumento excesivo de peso materno durante el embarazo con complicaciones relacionadas con el bienestar de ambos. La diabetes gestacional es uno de los diversos problemas que debidos al aumento excesivo de peso materno.

Objetivo: El propósito es conocer si existen diferencias significativas en la reducción del riesgo de sufrir diabetes gestacional en mujeres a las que se les imparte un programa de educación que promociona la realización de ejercicio físico regular durante el embarazo mediante sesiones interactivas en comparación con mujeres que reciben educación para la salud según programación mediante folletos.

Metodología: Ensayo clínico aleatorio controlado, longitudinal prospectivo, unicéntrico, simple ciego, con medición pos-test y asignación aleatoria individual. Los sujetos de estudio son las gestantes bajo los criterios de inclusión que acuden al Centro de Salud La Flota de Murcia. El muestreo será no probabilístico consecutivo. Las variables principales son: dependiente (diabetes gestacional) e independiente (actividad física). La intervención consiste en que las mujeres participen en un programa específico de ejercicios prenatales si pertenecen al grupo experimental o que sigan los cuidados estándar del programa de atención al embarazo si son grupo control.

Palabras clave: Ejercicio físico, embarazo, diabetes mellitus, actividad motora, embarazadas.

## **ABSTRACT**

Introduction: Pregnancy and delivery are natural processes that could have a significant impact on the health of mother and child. Numerous studies link excessive maternal weight gain during pregnancy with complications related to the well-being of both. Gestational diabetes is one of the many problems due to excessive maternal weight gain.

Objective: The purpose is to know if there are significant differences in the reduction of the risk of suffering from gestational diabetes in women who are given an education program that promotes regular physical exercise during pregnancy through interactive sessions compared to women who receive health education according to schedule through brochures.

Methodology: Randomized controlled clinical trial, prospective longitudinal, single-center, single-blind, with post-test measurement and individual random assignment. The subjects' study are pregnant women under the inclusion criteria who attend to the La Flota health center of Murcia. Sampling will be consecutive non-probabilistic. The main variables are: dependent (gestacional diabetes) and independent (physical activity). The intervention is that women participate in a specific prenatal exercise program if they belong to the experimental group or that they follow the standard care of the pregnancy care program if they are a control group.

Key words: Exercise, pregnancy, diabetes mellitus, motor activity, pregnant women.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Las gestantes que reciben un programa mediante sesiones interactivas de educación para la salud con contenido focalizado en la práctica de ejercicio físico, frente a mujeres que obtienen educación para la salud según la programación, tienen menor riesgo de padecer diabetes gestacional?

## PREGUNTA EN FORMATO PICO

**P**= Mujeres embarazadas.

**I**= Programa de educación para la salud basado en la práctica de ejercicio físico durante la gestación.

**C**= Mujeres que reciben educación para la salud según programación.

**O**= Disminución del riesgo de padecer diabetes gestacional.

## ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la **actividad física** como *“cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija un gasto de energía, incluyendo las actividades de rutina diaria, como las tareas del hogar y del trabajo”*. Este concepto también incluye las actividades que requieren de algún tipo de esfuerzo como, por ejemplo, lavarse los dientes, ir de un lugar a otro para satisfacer las necesidades, limpiar la casa, lavar el coche, y muchas otras más que el ser humano realiza diariamente.

Así mismo, la OMS señala que existe diferencia con el **ejercicio físico**, descrito como *“una variedad de la actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física”*. La realización de ejercicio físico de rutina se trata de un hábito saludable y beneficioso en todas las etapas de la vida del ser humano, desde la infancia a la vejez.

A su vez, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en su estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, afirma que *“el ejercicio físico se vincula al concepto de salud y calidad de vida como una estrategia o intervención efectiva que permite mejorar la autopercepción, el nivel de satisfacción de las necesidades individuales y colectivas y los beneficios reconocidos que esta trae desde lo biológico,*

*psicosocial y cognitivo, además de ser un factor de protección para prevenir en general, la instauración de enfermedades crónicas” (1).*

Nuestra sociedad está enfocada en la mejora de la calidad de vida. Si bien el embarazo es una fase más, continúa provocando miedo y ansiedad en las mujeres (2).

La gestación es una etapa trascendental en la vida de la mujer, en la cual ella y su familia contribuirán al cuidado de esta y la de su futuro bebé. Van a producirse una serie de cambios en las esferas física y psicológica relacionados con modificaciones en los distintos sistemas: respiratorio, cardiovascular, renal, gastrointestinal, metabólico...

En este punto cobrarán una gran importancia los distintos profesionales responsables de la prevención y promoción de la salud materno fetal que acompañan a la mujer, especialmente la matrona, por su implicación en el curso del embarazo.

Si atendemos a los protocolos de seguimiento de embarazo establecidos por las comunidades autónomas, están incluidos como cuidados sugeridos con igual grado de recomendación la actividad física y el deporte, la dieta saludable, la higiene personal, el control de hábitos insanos o las revisiones de seguimiento de la matrona y el facultativo.

Actualmente, sigue habiendo disparidad de criterios acerca de la práctica de ejercicio durante el embarazo, sin estar del todo claro cuáles son los beneficios para la madre y el recién nacido.

En líneas generales se ha visto que la realización de ejercicio físico moderado regular ayuda a la adaptación de la mujer a los cambios físicos del embarazo, como son: el aumento del peso y del gasto cardiaco, la aparición de ansiedad o depresión, etc. El ejercicio también ayuda con la adaptación a los cambios sucedidos en las esferas familiar, social y laboral.

Con todo esto, muchas mujeres siguen creyendo que la actividad física puede ser perjudicial para su embarazo y desconocen las ventajas derivadas de su realización, incluso llegando a desaconsejarse cualquier tipo de esfuerzo y programa de entrenamiento por parte de algunos profesionales.

Por eso no son de extrañar los índices de sedentarismo que revelan los estudios, con datos que van del 65 al 91,5%. La OMS informa que un 60% de la población no realiza el suficiente ejercicio físico como para notar resultados. Existe un gran número de mujeres embarazadas sedentarias y aquellas que sí realizaban ejercicio físico antes del embarazo suelen dejarlo o disminuirlo. Recientemente la Universidad de Granada ha desarrollado un estudio que señala que el 68% de las embarazadas no realiza ejercicio físico todos los días, y de ellas, el 20% no lo hace en su tiempo libre. Las causas para la disminución de la actividad física o su supresión son diversas: las creencias culturales, las vivencias previas

negativas, la baja motivación para modificar estilos de vida, y especialmente, a los cambios físicos (aumento de peso, sentimiento de incomodidad e inseguridad).

Históricamente, el embarazo y la realización de ejercicio físico o la práctica deportiva no han estado exentos de polémica. Se creía que la gestante era frágil, vulnerable y que solo podía hacer actividades ligeras y necesitaba reposo. La ignorancia sobre qué ejercicios son recomendados y el temor a los posibles efectos adversos sobre el embarazo, como abortos o dar a luz a recién nacidos con problemas, han apoyado este pensamiento. De esta forma, cuando la mujer tenía noticia de su embarazo, bajaba el nivel de actividad.

El cuerpo materno experimenta diversas modificaciones fisiológicas, destacando las producidas a nivel músculo-esquelético, como son el aumento del tamaño uterino y mamario, provocando cambios en el centro de gravedad, que, unido a los desequilibrios musculares, pueden originar sensación de inestabilidad, dolores lumbares y distensiones abdominales, lo que nos facilitará el planteamiento de reequilibrio y compensación muscular, aconsejándose ejercicios de fuerza durante el embarazo (1-6).

Diversas fuentes bibliográficas aconsejan la práctica de ejercicio ligero a moderado, como puede ser caminar, hacer bicicleta o correr, incluso llegando a recomendarse en los últimos años ejercicios con mayor carga física. También se considera seguro en algunos embarazos de alto riesgo, como aquellos con hipertensión crónica y diabetes gestacional. Sin embargo, hay algunas formas de ejercicio desaconsejadas. Cualquier deporte de contacto (baloncesto, fútbol) o deporte que pueda causar lesiones importantes (equitación, hockey) o cambios de altitud (esquí, paracaidismo, buceo).

Por otro lado, se ha observado que un momento apropiado para iniciar la rutina deportiva es la semana 20. Así, la actividad física bien dirigida no supone ningún riesgo para la salud materno fetal, impidiendo que la gestante gane peso excesivo y disminuyendo la posibilidad de sufrir hipertensión arterial y diabetes gestacional.

Según la OMS y la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO), la ganancia de peso recomendada según el IMC previo al embarazo es (7):

IMC previo		Aumento de peso recomendado
<b>Bajo peso</b>	<b>&lt; 18.5</b>	12.5 – 18 kg
<b>Normal</b>	<b>18.5 – 24.9</b>	11.5 – 16 kg
<b>Sobrepeso</b>	<b>25 – 29.9</b>	7 – 11.5 kg
<b>Obesidad I</b>	<b>30 – 34.9</b>	7 kg
<b>Obesidad II</b>	<b>35 – 39.9</b>	7 kg
<b>Obesidad III</b>	<b>&gt; 40</b>	7 kg



En la actualidad, están tomando importancia programas de actividad física adaptados al embarazo (pilates, yoga, body pump, taichi) e irrumpiendo con fuerza en esta población. A través de estos programas se alcanzaría la armonía muscular con el aumento de fuerza y de elasticidad de los músculos más débiles y de los más hipertrofiados respectivamente, facilitando un mayor dominio corporal sin llegar a forzar la espalda ni las articulaciones (3,4).

El **yoga** es una técnica hindú milenaria cuyo objetivo es la trascendencia del hombre a través de una vida armónica. Parte de tres premisas: práctica de una postura que refuerza el cuerpo, control de la respiración que crea un equilibrio químico y emocional y la meditación como forma de oración.

El embarazo es una ocasión ideal para la iniciación en el yoga, ya que la mayoría de las posturas se pueden adaptar a los cambios fisiológicos de la gestante. Los beneficios que aporta el yoga son: reducción del estrés, con mayor sensación de serenidad y bienestar, disminución de la percepción dolorosa del parto, y, además, ayuda a tonificar y fortalecer la musculatura de hombros, espalda, piernas, abdomen y región perineal. Es eficaz en la prevención del dolor de espalda al contrarrestar el desplazamiento del centro de gravedad y ayuda a mantener una correcta postura.

Las llamadas *asanas* o posturas físicas son posiciones corporales que influyen beneficiosamente sobre órganos y glándulas, sistema neuromuscular, sobre energías y función mental. Se clasifican por categorías en función de la parte del cuerpo que se trabaje (*anexo 6*). En su ejecución hay que observar:

- Se hace y deshace lenta y conscientemente, sin precipitación ni brusquedad.
- Se realizan hasta el límite y se mantienen el tiempo indicado, siendo estáticas.
- Si es posible, se efectúan respiraciones pausadas y por la nariz.
- Acción física y mental en comunión.

La finalidad de los estiramientos mantenidos es:

- Estiramiento del músculo; lo alarga, flexibiliza, irriga y elimina sus tensiones.
- Aliviar y evitar rigideces, llegar a una relajación profunda.
- Desarrollar la resistencia corporal, favorecer la columna vertebral y la circulación sanguínea, además de estimular el tono vital.

En cuanto al **método Pilates**, se puede ver cómo está en auge entre las gestantes. Los ejercicios están adaptados a los cambios corporales y se pueden iniciar en cualquier momento de la gestación, aunque la mujer no haya practicado pilates previamente (9, *anexo 7*).

Si nos centramos en los beneficios para el bebé, determinadas investigaciones han demostrado adaptaciones fetales en respuesta al entrenamiento con ejercicios aeróbicos maternos, incluida la modulación de la frecuencia cardíaca y la mejora del control autónomo. El corazón fetal se adapta de forma similar al corazón de un adulto cuando se expone al entrenamiento físico.

Un análisis adicional demostró una relación dosis-respuesta, lo que indica que un aumento en la intensidad del ejercicio materno y el tiempo dedicado a participar en la actividad física da como resultado una mayor adaptación cardiovascular fetal (es decir, disminución de la frecuencia cardíaca fetal y aumento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal). Un estudio reciente informó que tanto el entrenamiento con ejercicios continuos (aeróbicos) como intermitentes (fuerza) durante el embarazo se correlacionan positivamente con las adaptaciones cardiovasculares fetales.

Sin embargo, dado que la respuesta cardiovascular y endocrina difiere con el tipo de ejercicio (es decir, aeróbico o de fuerza), la adaptación difiere en consecuencia. Por ejemplo, el ejercicio aeróbico en los niños se asocia con una frecuencia cardíaca, presión arterial y niveles de lípidos más bajos. Por el contrario, el entrenamiento de resistencia en los niños tiene poco o ningún cambio en la frecuencia cardíaca, la presión arterial y niveles de lípidos. No obstante, se sabe que ambas formas disminuyen la composición de la grasa corporal. Actualmente se desconoce si la adaptación fisiológica fetal al tipo de ejercicio es similar a la respuesta del ejercicio en los niños como resultado de la exposición en el útero al ejercicio materno (10,11).

Las futuras madres y sus familias exigen un empoderamiento del proceso de embarazo y parto, ser partícipes de él, y un trato individualizado que las proteja a ellas y a su hijo. Clave en este proceso es brindar la información necesaria sobre cómo realizar la práctica de ejercicio, ya que existen numerosas dudas sobre el tipo, la frecuencia, la intensidad y la duración.

A este respecto, el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) recomienda efectuar no menos de 150 minutos de ejercicio físico moderado a la semana, es decir, 30 minutos distribuidos en 5 días (12,13).

El ejercicio será lo suficientemente vigoroso como para elevar la frecuencia cardíaca a aproximadamente 110-120 latidos por minuto (esto varía con la edad, pero la mujer embarazada promedio tiene entre 18 y 35 años de edad). Una forma práctica de controlar la intensidad del ejercicio es la "prueba de conversación", donde vemos que la mujer que puede conversar mientras hace ejercicio no estará haciendo un sobreesfuerzo, lo que podría acarrear complicaciones.

Las mujeres deben controlarse a sí mismas, incluso si tienen antecedentes de realizar ejercicios intensos anteriores al embarazo. Mantener la hidratación, prevenir la exposición al calor o la humedad y evitar la hipoglucemia son importantes. Los signos o síntomas de advertencia de un problema potencial incluyen contracciones dolorosas regulares, sangrado vaginal, fugas de líquido amniótico, reducción del movimiento fetal, disnea de esfuerzo, mareos, cefalea, dolor en el pecho o en la pantorrilla. Si se presentaran estos síntomas, la mujer debe parar y consultar de inmediato con su médico.

No se recomienda el esfuerzo excesivo ni el ejercicio aeróbico intenso, podrían comprometer el bienestar del bebé debido a la desviación del flujo sanguíneo a los órganos vitales maternos lejos de la unidad fetal-placentaria. Además, se anima a las mujeres con embarazo de alto riesgo a que caminen en vez de realizar ejercicio físico para disminuir el riesgo de tromboembolismo (4).

La «Guía de práctica clínica de atención en el embarazo y puerperio» del Servicio Nacional de Salud de España recomienda personalizar la actividad física, en referencia a su inicio y mantenimiento, intensidad, duración y frecuencia.

La SEGO y diversos organismos nacionales e internacionales respaldan una asistencia al parto menos medicalizada. La tasa de partos instrumentales en España es del 23%, mientras que la de otros países occidentales es del 10%. La Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) aconseja no sobrepasar el 15% de cesáreas; sin embargo, en España ese porcentaje ha aumentado progresivamente hasta alcanzar en 2016 una tasa del 38% en el sector privado y del 25% en el sector público. Con la tasa de partos medicalizados creciendo, se ha hecho necesario encontrar factores de riesgo modificables asociados para incidir sobre ellos. Así, se ha relacionado la práctica de ejercicio con la disminución de los partos instrumentales (12).

Pero el sedentarismo materno no sólo está relacionado con el aumento de la probabilidad de desarrollar problemas de suelo pélvico, complicaciones en el embarazo (preeclampsia, apnea del sueño, diabetes gestacional) o en el parto, también con problemas en los recién nacidos, como son el bajo peso al nacer, macrosomía, mayor probabilidad de ingreso o crecimiento intrauterino retardado (2,4).

Como ya se ha mencionado, la diabetes gestacional es uno de los muchos problemas que están directamente relacionados con el aumento excesivo de peso materno. La **diabetes gestacional** (DG) se define como "*intolerancia a los carbohidratos con inicio o primer reconocimiento durante el embarazo*". En efecto, la prevalencia de DG está aumentando a la vez que lo hacen el sobrepeso y la obesidad en la población obstétrica (14). En España, la prevalencia de obesidad está en el 20% y la de sobrepeso en el 53% (15), mientras que

la incidencia de DG se sitúa entre el 7,6% y 10,6%. Un metaanálisis reciente advirtió que la prevalencia de DG en Europa es del 5,4%. Según los datos de la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA), la DG produce complicaciones en el 7% de los embarazos.

Por si fuera poco, las mujeres diagnosticadas con DG tienen riesgo de padecer diabetes mellitus en el futuro, se estima que el 50% de las mujeres desarrollan diabetes tipo II en los primeros años tras el parto. Además, existen algunos datos que apuntan a un aumento de la malformación fetal (defecto del tubo neural, que incluyen paladar hendido, espina bífida e hidrocefalia) y la mortalidad perinatal.

Pese a que la investigación confirma que los cambios en los hábitos de vida pueden influir positivamente en los factores metabólicos entre las mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad, se necesitan más estudios específicos para prevenir la diabetes gestacional, es decir, reconocer los factores modificables que podrían ayudar a su prevención en el embarazo. Es necesario y tiene una importancia inaplazable para la salud pública, y es en este punto donde se ha visto que la realización de ejercicio físico puede ser un factor modificable y por ello una intervención eficaz para prevenir el aumento exagerado de peso y para controlar glucemia (4, 14).

Por último, merece mención especial el papel del equipo de atención primaria. El control del embarazo normal es llevado a cabo por una matrona y/o por el médico de familia en el Centro de Salud. Sin embargo, muchos centros no disponen de matrona, siendo un profesional de enfermería el responsable de los controles prenatales. En estas circunstancias, la capacidad comunicativa es trascendental, pues hace posible afianzar la relación enfermera-paciente generadora de crecimiento y cambio positivo.

Para la creación de una relación de ayuda eficaz, el profesional de enfermería debe usar un estilo individualizado de comunicación basado en el respeto a las diferencias individuales y subjetivas de sus usuarios, la empatía y autenticidad.

Los usuarios demandan para una correcta satisfacción durante el proceso asistencial: respeto, sensibilidad, acogida, tiempo suficiente, apoyo y comunicación centrada en el paciente; y señalan que las carencias comunicativas provocan la mayor parte de sus reclamaciones.

Actualmente, de acuerdo con numerosos estudios que exponen las indicaciones, contraindicaciones, riesgos y beneficios del ejercicio físico en la gestante, cada vez son más las interesadas en su práctica. Por ello y para no transmitir ideas contradictorias, los profesionales sanitarios responsables del control del embarazo deben poseer los conocimientos necesarios para la promoción de conductas saludables que les permita

poder dar educación sanitaria en cuanto a la cantidad y tipo de ejercicio apropiado que debe llevarse a cabo durante el embarazo, y a los beneficios para la gestante, el feto y el recién nacido (16).

## **JUSTIFICACIÓN**

En mi práctica profesional, he podido observar que las mujeres están mal informadas en lo concerniente al ejercicio durante el embarazo. Tienen miedo a hacerle daño al bebé y por ello realizan poca o ninguna actividad física. Por otro lado, los estudios previos realizados con gestantes que han realizado programas de actividad física se tomaron muestras pequeñas y / o sin supervisión.

Con todo ello he creído oportuno llevar a cabo este proyecto y así poder demostrar que un programa bien estructurado de ejercicio físico durante el embarazo tendría efectos positivos sobre el control glucémico materno y podría mejorar la salud de madre e hijo.

## **HIPÓTESIS**

Las gestantes que reciben un programa educativo para la salud mediante sesiones que promocionan la realización de ejercicio físico regular durante el embarazo tienen un mayor control de su estado de salud y adquieren hábitos de vida saludables que reducen el riesgo de padecer diabetes gestacional frente a aquellas gestantes que reciben educación para la salud según programación.

## **OBJETIVOS**

### **1. General**

- Conocer si existen diferencias significativas en la reducción del riesgo de sufrir diabetes gestacional en mujeres a las que se les imparte un programa de educación que promueve la realización de ejercicio físico regular durante el embarazo mediante sesiones interactivas en comparación con mujeres que reciben educación para la salud según programación mediante folletos.

### **2. Específicos**

- Demostrar que las mujeres que hacen ejercicio presentan una tasa mayor de partos normales respecto a las sedentarias.

- Verificar que el programa de ejercicio lleva a una tasa menor de malformación fetal y de mortalidad perinatal.
- Comprobar una ganancia de peso en las gestantes de estudio dentro de los límites normales aceptados durante el embarazo.
- Realizar un seguimiento glucémico en ambos grupos mediante pruebas glucémicas seriadas.

## **METODOLOGÍA**

### **1. Tipo de diseño**

Se llevará a cabo un ensayo clínico con asignación aleatoria al grupo control y al grupo experimental, con medidas post-test.

### **2. Población diana y de estudio**

Gestantes de entre 18 a 40 años del centro de salud la Flota-Vista Alegre (Murcia, área de salud VI) que abarca unas características urbanas de clase media-alta con una población asignada de 22.000 habitantes (500 mujeres embarazadas de entre 18 y 40 años), que tengan historia clínica en el centro de salud, pertenecientes al subprograma de atención al embarazo, parto y puerperio incluido en el Programa de Atención Integral de la Mujer de la Región de Murcia (PIAM) y que hayan asistido a la consulta de la matrona de atención primaria cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión durante el año 2022.

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

- Criterios de inclusión: Mujeres que pertenezcan al centro de salud de la Flota-Vista Alegre, de entre 18 y 40 años, incluidas en el subprograma de atención al embarazo, parto y puerperio. Mujeres captadas en la 3ª visita a las 16 semanas de gestación, tras el control ecográfico del primer trimestre, no sufrir ninguna de las contraindicaciones absolutas; en caso de contraindicación relativa, tendrá la última palabra el ginecólogo, además de necesitar la firma del consentimiento informado una vez explicadas las características del estudio.

Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedad pulmonar restrictiva.</li> <li>- Patología cardíaca con repercusión hemodinámica.</li> <li>- Cuello uterino incompetente.</li> <li>- Gestación múltiple con amenaza de parto prematuro.</li> <li>- Sangrado persistente 2º-3º trimestre.</li> <li>- Placenta previa después de 26 semanas de gestación.</li> <li>- Amenaza de parto prematuro.</li> <li>- Rotura de membranas.</li> <li>- Hipertensión inducida por el embarazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anemia grave.</li> <li>- Arritmia cardíaca materna sin evaluar.</li> <li>- Bronquitis crónica.</li> <li>- Diabetes tipo I mal controlada.</li> <li>- Obesidad mórbida extrema.</li> <li>- Bajo peso extremo (IMC &lt; 12).</li> <li>- Crecimiento intrauterino retardado.</li> <li>- Hipertensión mal controlada.</li> <li>- Pre-eclampsia.</li> <li>- Limitaciones ortopédicas.</li> <li>- Trastornos convulsivos mal controlados (5).</li> </ul>

- Criterios de exclusión: Barrera idiomática, gestación múltiple, diabetes pregestacional, mujeres que presenten una patología dentro de las contraindicaciones absolutas, consumidoras de drogas (excepto tabaco), alcohólicas o con patología psiquiátrica.

#### 4. Cálculo del tamaño de la muestra

Para lograr una referencia aproximada en la población a estudio, identificamos un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,20 en un contraste unilateral, un intervalo de confianza del 95% y una tasa estimada de pérdida del 20%, obteniendo una muestra de 66 personas para cada grupo (132 gestantes en total).

#### 5. Método de muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo de las gestantes incluidas en el subprograma de atención al embarazo, parto y puerperio del PIAM, mediante captación e incorporación al estudio según llegada a la consulta de la matrona del centro de salud la Flota-Vista Alegre.

#### 6. Metodología de recogida de datos

El diagnóstico de diabetes gestacional se realiza a través de los niveles de glucosa en sangre mediante analíticas previa sobrecarga de azúcar. Para determinar la existencia o no de patología existen múltiples protocolos, en este estudio se propone utilizar el "Protocolo de Diabetes Gestacional" del Hospital Clínic de Barcelona (17):

<p><b>Cribaje primer trimestre</b></p>	<p>Mujeres con 1 o más factores de riesgo, se pide glucemia basal en analítica del primer trimestre.</p> <p>** Con O'Sullivan + y SOG - en el 1º trimestre, se realizará directamente SOG. En caso de complicaciones que se asocian a DG, no se realizará SOG antes de las 24 semanas de gestación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Normal</u>: &lt;92 mg/dl. Se realizará cribaje universal.</li> <li>- <u>Anormal</u>: 92-125 mg/dl. Se realiza confirmación con SOG.</li> <li>- <u>Diabetes mellitus franca</u>: &gt;125, no necesita confirmación. La gestante será derivada a la Unidad de Diabetes.</li> </ul>
<p><b>Cribaje universal 2º trimestre (24-28 sg)</b></p>	<p>Se realiza el <b>Test de O'Sullivan</b>, una determinación de la glucemia en plasma venoso 1 hora después de la toma oral de 50 g de glucosa. No requiere ayuno.</p> <p>** Gestantes no estudiadas en el 2º trimestre o con test negativo pero que desarrollan complicaciones características de la DG (feto grande para edad gestacional, polihidramnios), se realizará directamente una SOG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Patológico</u>: ≥140 mg/dl. Se confirmará el diagnóstico mediante SOG.</li> </ul>
<p><b>Sobrecarga oral de glucosa (SOG)</b></p>	<p>Determinación en plasma venoso de la glucemia en ayunas y después de la administración de 100 g de glucosa, a los 60, 120 y 180 minutos.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuno (8 horas).</li> <li>- Sedestación.</li> <li>- Sin fumar.</li> <li>- Dieta 3 días previos que no sea restrictiva en hidratos de carbono, el aporte diario será mayor a 150 g.</li> </ul> <p>** Una dieta restrictiva en hidratos podría ocasionar que una mujer con tolerancia normal a la glucosa presente una curva alterada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Basal</u>: ≥105 mg/dl.</li> <li>- <u>1h</u>: ≥190 mg/dl.</li> <li>- <u>2h</u>: ≥165 mg/dl.</li> <li>- <u>3h</u>: ≥145 mg/dl.</li> </ul> <p>** Con un único valor alterado (<u>intolerancia a la glucosa</u>), se repetirá la SOG en 3-4 semanas.</p> <p>** A partir de las 34 semanas no es oportuno repetir la prueba y se tratará como intolerancia a la glucosa.</p>



## 7. Variables

- Variable independiente: Programa de actividad física. Cualitativa nominal dicotómica con dos opciones: SI/NO.
- Variable dependiente: Diabetes gestacional. Cualitativa nominal dicotómica con dos opciones: SI/NO.

DEPENDIENTES VARIABLES	TIPO
Tipo de parto	Variable cualitativa nominal dicotómica
Muerte perinatal	Variable cualitativa nominal dicotómica
Malformaciones fetales	Variable cualitativa nominal dicotómica
Apnea del sueño	Variable cualitativa nominal dicotómica
Preeclampsia	Variable cualitativa nominal dicotómica
Estado de ánimo	Variable cualitativa ordinal

  

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS	TIPO
Paridad	Variable cuantitativa discreta
Número de hijos	Variable cuantitativa discreta
Nacionalidad	Variable cualitativa nominal policotómica
Edad	Variable cuantitativa continua
Ejercicio regular	Variable cualitativa nominal
Nivel educativo	Variable cualitativa ordinal
Actividad laboral	Variable cualitativa nominal
Tensión arterial	Variable cuantitativa continua
Estado civil	Variable cualitativa nominal
Índice de masa corporal (IMC)	Variable cuantitativa continua
Fumador habitual	Variable cualitativa nominal dicotómica
Peso	Variable cuantitativa continua

Fuente: elaboración propia.

## 8. Descripción de la intervención

La educación sanitaria durante la gestación es un elemento clave para la promoción de la salud. El fin de los programas sanitarios de atención al embarazo, parto y puerperio es promocionar la salud de las mujeres de entre 14 y 49 años, es decir, en edad fértil. Están basados en una asistencia individualizada en la que los profesionales sanitarios (ginecólogo, matrona o enfermero) elaboran conjuntamente con la mujer, un plan de cuidados individualizado, una vez realizada la correspondiente valoración de su estado físico y psicosocial.

La duración media de los programas es de entre 20 y 24 semanas. En ellos se realizan charlas y sesiones de información y educación para la salud. La ACOG propone la realización 150 minutos de actividad física moderada por semana, es

decir, 30 minutos de ejercicio moderado 5 días a la semana, y declara que se deben comunicar sus beneficios durante esta etapa (9).

El estudio se llevará a cabo desde noviembre del año 2021 hasta diciembre del año 2022. Las mujeres que cumplan los criterios de inclusión y acepten participar en el estudio firmarán el consentimiento informado durante el mes de enero del año 2022. El grupo control recibirá el programa de educación para la salud según programación, mediante folletos informativos sobre la diabetes gestacional, alimentación y métodos de ejercicio físico, y el grupo experimental recibirá el mismo programa, con 12 sesiones educativas e interactivas de 90 minutos.

La asignación a cada grupo será aleatoria individual. Las gestantes asistirán a la consulta de la matrona del centro de salud mediante cita previa a demanda, durante el mes de enero, y se les ofertará participar en el estudio. En el caso de cumplir con los criterios de inclusión, y de querer participar en el estudio, en ese mismo momento, se les preguntará sobre los datos demográficos relevantes para el estudio.

La matrona tendrá preparados 132 sobres; en 66 de ellos habrá escrito en su interior “asignación al grupo experimental” y en los otros 66 pondrá “asignación al grupo control”. De esos 132 sobres, la matrona elegirá un sobre para asignar de forma aleatoria e individual a cada paciente al grupo que le corresponda sin que la participante en el estudio sepa si pertenece al grupo control o experimental.

Las sesiones educativas en el grupo experimental se realizarán los días 1 y 15 de febrero, el 7 y el 21 de marzo, 6 y 20 de abril, 2 y 16 de mayo, 7 y 21 de junio, y el día 6 y el 20 de julio del año 2022 en la sala multiusos del centro de salud. Los grupos se dividirán en 33 gestantes que acudirán en la primera fecha de cada mes y otras 33 gestantes en la segunda, establecidos los listados siempre en la sesión anterior, con un margen de hasta 35 mujeres según su disponibilidad.

Por otro lado, los folletos informativos serán 6 (*anexos 3-7*), y se ofrecerán a las mujeres del grupo control mediante 6 visitas programadas cada mes en la consulta de la matrona el 3 de febrero, 3 de marzo, 5 de abril, 5 de mayo, 2 de junio, y 7 de julio del 2022.

**SESIÓN I y II. Importancia del ejercicio físico durante la gestación**

- Presentación de grupo.
- Ofrecer un espacio para la creación de un vínculo entre las participantes.
- Conceptos de ejercicio físico y diabetes gestacional.

	<p>Cambios físicos y endocrinos. Plantear falsos mitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relajación muscular progresiva de Jacobson.</li> <li>- Resolución de dudas.</li> </ul>
<b>SESIÓN III y IV. Introducción al pilates.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyección de una presentación sobre el método Pilates. Se incluirán videos explicativos.</li> <li>- Puesta en práctica de ejercicios de concienciación postural y corporal.</li> <li>- Práctica de ejercicios de respiración.</li> <li>- Resolución de dudas.</li> </ul>
<b>SESIÓN V y VI. Introducción al yoga.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyección de una presentación de yoga. Se incluirán videos explicativos.</li> <li>- Puesta en práctica de las posturas básicas.</li> <li>- Práctica de ejercicios de respiración.</li> <li>- Resolución de dudas.</li> </ul>
<b>SESIÓN VII, VIII, IX y X. Pilates y yoga.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posturas avanzadas de yoga.</li> <li>- Práctica de ejercicios de respiración.</li> <li>- Pilates: ejercicios de estabilización de musculatura lumbar, abdominal profunda, glúteos, suelo pélvico, cintura escapular, brazos y espalda.</li> <li>- Resolución de dudas.</li> </ul>
<b>SESIÓN XI y XII. Preparación física y psicológica para el parto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica de pujos.</li> <li>- Práctica de ejercicios de respiración.</li> <li>- Pilates: ejercicios de estabilización de musculatura lumbar, abdominal profunda, glúteos, suelo pélvico, cintura escapular, brazos y espalda.</li> <li>- Resolución de dudas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## 9. Descripción del seguimiento

Al finalizar cada una de las sesiones de ejercicio, se realizará una toma de glucemia capilar y se pesará a cada una de las participantes. La recogida de datos se realizará en la consulta de la matrona y las evaluaciones finales se realizarán a todas las mujeres incluidas en el estudio pasado un mes tras el parto, entregándoles un cuestionario en un sobre cerrado y que se les explicará cómo rellenar.

En dicho **cuestionario** figurarán estas preguntas:

- ¿Ha desarrollado diabetes gestacional en este embarazo?
- ¿Padeció diabetes gestacional en embarazos anteriores?
- ¿Tiene antecedentes familiares de primer grado de diabetes gestacional o pregestacional?
- ¿Ha tenido una ganancia de peso adecuada en el embarazo?
- ¿Tenía sobrepeso antes de quedarse embarazada?
- ¿Realizaba ejercicio físico antes del embarazo?
- ¿Qué tipo de parto tuvo: vaginal, vaginal instrumentado o cesárea?
- ¿Sufrió algún problema el feto durante la gestación o tras el parto y de qué tipo?
- ¿Está satisfecha con la información y resultados obtenidos?

En el *grupo control*:

- ¿Ha seguido las indicaciones de los folletos informativos?
- ¿Ha buscado información en otras fuentes como complemento a éstos?

En el *grupo experimental*:

- ¿Ha acudido a todas las sesiones educativas?
- ¿Ha seguido practicando en casa lo aprendido en ellas?
- ¿Ha participado en clases grupales externas con asiduidad?
- ¿Ha realizado otras actividades además de las propuestas y de qué tipo?

## **10. Estrategia de análisis estadístico: test y procedimientos**

Para realizar el análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizarán porcentajes y valor absoluto, mientras que para las variables cuantitativas serán la media, mediana, moda y desviación típica. Se calcularán los intervalos de confianza al 95% ( $p < 0,05$ ). Se comprobará la homogeneidad de los grupos con pruebas estadísticas indicadas para ello.

Para contrastar las variables de estudio en el grupo experimental y control, se calcularán pruebas paramétricas estadísticas, dependiendo de la distribución de las variables, cuantitativa o cualitativa. Para la variable dependiente (diabetes mellitus) y la variable independiente (programa de actividad física), la prueba que se utilizará será el Chi-cuadrado, donde se compararán las dos variables cualitativas. Para el contraste de las otras variables dependientes (tipo de parto, muerte perinatal, malformaciones fetales, apnea del sueño, preeclampsia, estado de ánimo) y la variable independiente (programa de actividad física), igualmente se utilizará Chi-cuadrado.

Para el contraste de hipótesis de la variable dependiente (glucemia) y la variable independiente (programa de educación de salud), utilizaremos la T de Student para el contraste de la variable cualitativa dicotómica nominal y variable cuantitativa. Utilizaremos también la odds Ratio y el Riesgo relativo para el análisis de la magnitud y del impacto.

## **11. Programa estadístico a utilizar**

El procesamiento y análisis estadístico de los datos se llevará a cabo mediante el paquete de programas estadísticos SPSS 27.0. Se realizará un análisis descriptivo e inferencial de las variables. Se contará con la colaboración de un estadístico que utilizará las herramientas informáticas oportunas.

## **APLICACIÓN PRÁCTICA**

Según las distintas opciones de resultado que se puedan obtener, si las intervenciones mediante sesiones fueran efectivas, se instaurará el programa en el centro de salud y se realizará un seguimiento exhaustivo a lo largo del embarazo con el fin de seguir reforzando nuevos hábitos en su estilo de vida para disminuir el riesgo de diabetes gestacional asociado a un aumento excesivo de peso debido a una vida sedentaria, mediante un programa de ejercicios, en este caso, a través de yoga y pilates.

## **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA**

Se ha realizado una revisión bibliográfica en las siguientes bases de datos; Biblioteca Cochrane, Cuiden, PubMed, Scielo. Se han consultado las fuentes documentales Murcia Salud y Matronas Profesión. Se han utilizado términos de búsqueda (DECS); “ejercicio físico”, “embarazo”, “diabetes mellitus”, “actividad motora”, “mujeres embarazadas”, además de términos (MESH); “exercise”, “pregnancy”, “diabetes mellitus”, “motor activity”, “pregnant women”, el término de búsqueda libre “resultados obstétricos”, y operadores booleanos (or) (and), siendo los criterios de selección de “menos de 10 años de antigüedad”, en los idiomas “español / inglés”, en “texto completo”. Fueron encontrados 837 estudios, de los cuales fueron seleccionados 16 estudios; cuatro revisiones sistemáticas, siete ensayos clínicos aleatorios, seis revisiones bibliográficas y un protocolo de práctica clínica. El criterio para seleccionar las fuentes que finalmente aparecen en la bibliografía obedece a criterios de relevancia, pertinencia, calidad científica y actualidad.

## LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

Entre las limitaciones encontradas en este estudio, podemos destacar las pérdidas de seguimiento a lo largo del estudio y la falta de tiempo que presentan las mujeres (debido a sus trabajos, obligaciones de tareas en el hogar, o personas dependientes a su cargo) que pueda imposibilitarles acudir a las sesiones y a la consulta. Con el objetivo de disminuir estas limitaciones, se intentará adaptar el estudio al tiempo del que dispongan las mujeres incluidas en el mismo. Además, se encuentran otros inconvenientes propios de los ensayos clínicos aleatorizados, como puede ser el coste elevado, la posibilidad única de evaluar una sola intervención, dificultades en la generalización del estudio, debido a la selección de la intervención y a su rigidez.

## POSIBLES PROBLEMAS ÉTICOS

Se garantiza en todo momento el respeto de los preceptos éticos fundamentales como son:

- Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, Octubre 2013 (18).
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (19).
- Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica (20).
- Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica (21).

Asimismo, se solicitará por escrito al Gerente / Comité de Ética de la Institución del Servicio Murciano de Salud las acreditaciones oportunas. Se respetará la protección y confidencialidad de los datos y se obtendrá la firma del consentimiento informado por parte de los participantes del estudio (anexo 1), además se llevarán a cabo las medidas oportunas para preservar la intimidad de los mismos.

Durante la realización de este proyecto se contactó con el comité de ética e integridad en la investigación de la Universidad Miguel Hernández para obtener el código de investigación responsable (COIR), tal y como se presenta en el *anexo 2*.

## CALENDARIO Y CRONOGRAMA

		AÑOS		2022											
		2021		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		MESES		11	12										
<b>Profesional</b>	<b>Etapa I: Fase de preparación</b>														
Investigador/a (matrona)	Revisión bibliográfica														
Investigador/a	Revisión metodológica: Comprensión de las diferentes metodologías y herramientas de recolección de datos de las mismas.														
Investigador/a	Elaboración del proyecto de investigación: planteamiento de la pregunta de investigación. Definición del ámbito, muestra, diseño, metodología del estudio.														
Investigador/a	Solicitud y consecución de permisos necesarios														
<b>Profesional</b>	<b>Etapa II: Fase de ejecución</b>														
Investigador/a	Contacto con participantes en consulta que cumplan criterios de inclusión. Entrevistas. Reparto de consentimientos informados, información del estudio.														
Investigador/a	Entrega de los 6 folletos al grupo control.														
Investigador/a	Realización de 12 sesiones educativas en grupo experimental.														
Estadístico/a	Transcripción y análisis de los datos recogidos en las sesiones. Evaluación mediante instrumento de medida.														
<b>Profesional</b>	<b>Etapa III: Fase final</b>														
Investigador/a Traductor/a	Elaboración de conclusiones y del informe final. Difusión de las conclusiones (publicación, presentación en eventos científicos).														

<b>Nº Sesiones (grupo experimental)</b>	12 sesiones
<b>Período</b>	2 días al mes
<b>Duración de cada sesión</b>	90 minutos
<b>Lugar</b>	Centro de salud la Flota- Vista Alegre, Región de Murcia, sala multiusos
<b>Duración del programa</b>	6 meses
<b>Folletos (grupo control)</b>	6 folletos
<b>Periodo</b>	1 cada mes
<b>Lugar de entrega de folletos</b>	Centro de salud la Flota- Vista Alegre, Región de Murcia, consulta investigador/a

Fuente: elaboración propia.

## PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL ESTUDIO Y SU RESPONSABILIDAD

- **Matrona:** Preparación metodológica previa a la puesta en marcha del estudio, captación de la población participante, elaboración de los folletos informativos e impartición y seguimiento de las sesiones educativas. Así mismo, será la responsable de la elección del estadístico y traductor.
- **Estadístico:** Transcripción y análisis de los datos recogidos en las sesiones y cuestionarios finales.
- **Traductor:** Traducirá los folletos según las necesidades lingüísticas de las participantes.

## INSTALACIONES E INSTRUMENTACIÓN

Las sesiones de pilates y yoga se llevarán a cabo en la sala multiusos del centro de salud. En este mismo espacio, hay una pequeña sala donde se almacenará el material necesario, sillas, proyector, pantalla y un escritorio con ordenador para visionar videos explicativos y presentaciones en PowerPoint.

Los instrumentos utilizados para las mediciones de peso será una báscula digital y para la glucemia capilar un glucómetro.



## PRESUPUESTO

Recursos humanos	Recursos materiales
Matrona (investigador/a)	<b>Gastos amortizados</b>
	Vehículo y desplazamiento
Estadístico/a	Móvil de contacto y línea de teléfono
	Portátil y conexión a internet
Traductor/a	<b>Gastos de nueva inversión</b>
	Material fungible (folios, toner para impresora, material de entrega durante el programa, cuestionarios, consentimiento informado) <b>50€</b>
	Esterillas, bandas, pelotas <b>2500 €</b>
	Gastos locomoción <b>100 €</b>
	Inscripción a eventos <b>350 €</b>
	Gastos editoriales de publicación <b>500 €</b>
	Análisis estadísticos <b>500 €</b>
	<b>Gastos indirectos (10%)</b>
	Incremento del IPC o impuestos asociados al encarecimiento de la vida desde que se solicita el presupuesto hasta la finalización del estudio
<b>TOTAL PRESUPUESTO: 4000 + 10% gastos indirectos</b>	

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alejo A, Leonor L. Ejercicio físico y embarazo. Repercusión en el feto y el recién nacido. *Nuberos Científica*. 2016; 3(19).
2. Pérez MC; Marto IM; Sánchez MM. ¿Qué beneficios puedo conseguir si practico ejercicio físico durante el embarazo? *Rev Paraninfo Digital*, 2017; 27. Disponible en: <http://www.index-f.com/para/n27/113.php>. Consultado el 20 de abril.
3. Rodríguez L, Vázquez JM, Fernández J, García JJ, Ayuso D. Influencia de los programas de fuerza en el bienestar materno-fetal desde la perspectiva enfermera. Revisión sistemática. *RqR Enfermería Comunitaria (Revista de SEAPA)*. 2020; 8 (3): 16-25.
4. Shepherd E, Gomersall JC, Tieu J, Han S, Crowther CA, Middleton P. Combined diet and exercise interventions for preventing gestational diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 11. Art. No.: CD010443. DOI: 10.1002/14651858.CD010443.pub3. Accessed 20 May 2021.
5. Cooper DB, Yang L. Pregnancy And Exercise. 2020 Apr 30. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 28613571.
6. Petrov Fieril K, Glantz A, Fagevik Olsen M. The efficacy of moderate-to vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2016; 94(1): 35-42. doi: 10.1111/ aogs.12525
7. Carmona IO, Saucedo E, Moraga MR, Cantero MD, Romeu A. Ganancia de peso durante el embarazo y resultados perinatales: estudio en una población española e influencia de las técnicas de reproducción asistida. *Ginecol Obstet Mex*. 2016 nov;84(11):684-695.
8. Rodríguez F, Bono T, Fernández R, Hervás R, Gibert AJ. El yoga en la salud maternal. *Enfermería integral*. 2018; 119: 59-66.
9. Rodríguez L, Ruíz C, Vazquez JM, Ramírez J, Villaverde C. Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso de parto. *Enferm Clin*. 2017; 27(5): 271-77.
10. Moyer C, Livingston J, Fang X, May LE. Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by mom project. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2016; 15(1): 133. doi: 10.1186/s12884-015-0556-6
11. Du MC, Ouyang YQ, Nie XF, Huang Y, Redding SR. Effects of physical

- exercise during pregnancy on maternal and infant outcomes in overweight and obese pregnant women: A meta-analysis. *Birth*. 2019 Jun;46(2):211-221. doi: 10.1111/birt.12396. Epub 2018 Sep 21. PMID: 30240042.
12. Rodríguez N; Valls F. Influencia de la actividad física en gestantes sobre el tipo de parto y su duración: estado de la cuestión. *Matronas Profesión*. 2020; 21(2): e29-e36.
  13. Di Mascio D, Magro-Malosso ER, Saccone G, Marhefka GD, Berghella V. Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Nov;215(5):561-571. doi: 10.1016/j.ajog.2016.06.014. Epub 2016 Jun 16. PMID: 27319364.
  14. Barakat R, Refoyo I, Coteron J, Franco E. Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes. A randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. 2019 Mar-Apr;23(2):148-155. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.11.005. Epub 2018 Nov 17. PMID: 30470666; PMCID: PMC6428908.
  15. Aguilar MJ; Rodríguez R; Sánchez JC; Sánchez AM; Baena L. Influencia del programa SWEP (Study Water Exercise Pregnant) en los resultados perinatales: protocolo de salud. *Nutrición Hospitalaria*. 2016; 33(1):162-176.
  16. Querol M. Comunicación en control de embarazo. Gestantes que practican ejercicio. *Revista Española de Comunicación en Salud*. 2016; 7(1):49-55.
  17. Grupo de trabajo del Protocolo de diabetes gestacional. Hospital Clínic de Barcelona, Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona; 2018. <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/diabetes%20gestacional.pdf> (acceso 28 de mayo)
  18. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres Humanos. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-ammpprincipios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
  19. De Protección de Datos Personales y Garantías de los Derechos Digitales. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, nº 294, (6 de diciembre de 2018).
  20. Básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Ley 41/2002, de 14 de

noviembre. Boletín Oficial del Estado, nº 274, (15 de noviembre de 2002).

**21.** De Investigación Biomédica. Ley 14/2007, de 3 de julio. Boletín Oficial del Estado, nº 159, (4 de julio de 2007).

**22.** Jareño E. Pilates terapéutico durante la gestación [Internet]. *fisioterapia-online.com*. 2020 [consultado 1 junio 2021]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/pilates-terapeutico-durante-la-gestacion>



## ANEXOS

### Anexo 1: Modelo de consentimiento informado

#### **Título: Efectividad de la realización de ejercicio físico durante el embarazo en relación a la prevención de la diabetes gestacional**

Yo, <<nombre y apellidos del participante>>,

- He leído la hoja de información que se me ha entregado sobre el estudio.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con Cristina López Zamora.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
  - Cuando quiera.
  - Sin tener que dar explicaciones.
  - Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Recibiré una copia firmada y fechada de este documento de consentimiento informado.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Firma del participante:

Firma del investigador

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(Nombre, firma y fecha de puño y letra por el paciente)

Deseo que me comuniquen la información derivada de la investigación que pueda ser relevante para mí salud:

SÍ

NO

Firma del participante:

Firma del investigador

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(Nombre, firma y fecha de puño y letra por el paciente)



## Anexo 2: Información de evaluación de investigación responsable



### INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)

Elche, a 16 de junio del 2021

Nombre del tutor/a	VICENTE BERTOMEU GONZÁLEZ
Nombre del alumno/a	CRISTINA LÓPEZ ZAMORA
Tipo de actividad	3. Propuesta de intervención: En este supuesto el alumno propone una intervención (clínica o similar) que no se realiza. Tampoco accede a historias clínicas ni datos personales de ningún tipo
Título del 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)	Efectividad de la realización de ejercicio físico durante el embarazo en relación a la prevención de la diabetes gestacional
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	210615194201
Código de Investigación Responsable	<b>TFM.MPA.VBG.CLZ.210615</b>
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Efectividad de la realización de ejercicio físico durante el embarazo en relación a la prevención de la diabetes gestacional** ha sido realizada de manera automática en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere someterse a dicha evaluación. Dicha información se adjunta en el presente informe. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos  
Secretario del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán  
Presidente del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

#### Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los



procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández en el curso académico 2020/2021. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/tfg-tfm/>





### **Anexo 3: Información para gestantes sobre diabetes gestacional**

#### **¿Qué es la diabetes gestacional?**

La diabetes gestacional es una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono detectada en el embarazo. Se puede decir que el cuerpo no puede metabolizar correctamente los hidratos de carbono, por lo que éstos (ya convertidos en glucosa) quedan en la sangre y no entran dentro de los tejidos. Esa glucosa o azúcar llega al bebé a través de la placenta.

#### **¿Cómo afecta la diabetes gestacional al bebé?**

Cuando un feto crece en un medio hiperglucémico (la sangre materna tiene mucha glucosa) debe producir mucha insulina para contrarrestarlo. Las posibles consecuencias son macrosomía (feto muy grande), crecimiento intrauterino retardado (muy pequeño) o riesgo de pérdida de bienestar fetal.

Se ha demostrado que con los años estos niños tienen más riesgo de tener obesidad o alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono.

#### **¿Cuál es el tratamiento?**

El tratamiento de la diabetes gestacional, es en un inicio, la alimentación y el ejercicio. Con una dieta equilibrada controlamos la cantidad de hidratos de carbono, y el ejercicio ayuda a metabolizarlos más fácilmente. Cada día usted se pinchará para obtener los valores de la azúcar en la sangre. Tendrá que pincharse 3 veces al día.

En ayunas. Al levantarse, el valor debe ser inferior a 90 mg/dl

Una hora después de comer. El valor debe ser inferior a 140 mg/dl.

Una hora después de cenar. El valor debe ser inferior a 140 mg/dl.

#### **Información y consejos**

Evite el consumo de hidratos de carbono simples: pastelería, zumos, miel, refrescos...

Evite las bebidas estimulantes como el café o el té.

Reduzca el consumo de cafeína.

El aceite más aconsejable es el de oliva.

Edulcorantes permitidos: aspartamo o stevia. La sacarina (E 954) no está permitida durante el embarazo.

Condimentos de uso libre: ajo, vinagre, limón, especias y hierbas aromáticas.

Son preferibles las técnicas de cocina como el vapor, hervido, escalfado, horno, papillote o plancha. Evite al máximo los fritos y los rebozados (17).

## Anexo 4: Dieta 2000 kcal

### Desayuno

200 ml de leche (o alternativa equivalente en el grupo 1)

40 g de pan (o alternativa equivalente en el grupo 2)

30 g de queso bajo en grasa (10-25%) o embutido bajo en grasa (jamón serrano, jamón en dulce, pavo), atún al natural...

### Media mañana

3 galletas marías (o alternativa equivalente en el grupo 2)

1 yogurt (o alternativa equivalente en el grupo 1)

1 fruta

### Comida

1 plato de verdura

150 g patata (o alternativa equivalente en el grupo 3)

Carne, pescado o huevo\*

1 fruta

### Merienda

100 ml de leche (o alternativa equivalente en el grupo 1)

20 g de cereales (o alternativa equivalente en el grupo 2)

40 g de queso bajo en grasa o embutido bajo en grasa

### Cena

1 plato de verdura

150 g de patatas (o alternativa equivalente en el grupo 3)

Carne, pescado o huevo (máximo 4-5 por semana)

1 fruta

### Resopón

200 ml de leche (o alternativa equivalente en el grupo 1)

20 g de pan (o alternativa equivalente en el grupo 2)

Aceite o derivados para todo el día: 4 cucharadas de aceite de oliva o 40 g de mantequilla/margarina o 160 g de aceitunas

Bebidas acalóricas: Agua, refrescos sin azúcar ("light"), gaseosa (sin azúcar), café y té (17).

## Anexo 5: Equivalencias

<b>Grupo 1: Lácteos (desnatados)</b>	100 ml de leche = 1 yogurt 40 g de queso materia grasa 10% (permitido hasta 25% MG) (ej: Burgos) = 30 g de queso manchego, brie, bola
<b>Grupo 2: HC desayuno o merienda</b>	20 g de pan = 2 galletas María = 2 biscotes = 15 g de cereales (no azucarados) = 15 g de palitos 30 g de pan = 3 galletas María = 3 biscotes = 20 g de cereales (no azucarados) = 20 g de palitos
<b>Grupo 3: HC comidas principales</b>	<p><u>Crudo</u></p> 150 g de patata o yuca = 45 g de arroz = 45 g de sémola = 60 g de legumbres = 180 g de guisantes o habas frescos = 240 g de guisantes congelados o maíz = 45 g de pasta italiana = 60 g de castañas <p>100 g de patata = 30 g de arroz = 30 g de sémola = 40 g de legumbres = 120 g de guisantes o habas frescos = 160 g de guisantes congelados o maíz = 30 g de pasta italiana = 40 g de castañas</p> <p><u>Cocido</u></p> 150 g de patata = 135 g de arroz = 150 g de legumbres = 225 g de guisantes o habas frescos = 240 g de guisantes congelados = 150 g de pasta italiana <p>100 g de patata o yuca = 90 g de arroz = 100 g de legumbres = 150 g de guisantes o habas frescos = 160 g de guisantes congelados o maíz = 100 g de pasta italiana</p>
<b>Grupo 4: Frutas</b>	200 g de melón, pomelo, sandía 100 g albaricoque, ciruelas, fresas, frambuesas, granada, kiwi, mandarina, naranja, piña natural 80 g manzana, pera, mora 50 g cerezas, plátano, uva, nísperos, caquis, higos
<b>Grupo 5: Verduras</b>	1 plato de cualquier verdura sin pesar
<b>Grupo 6: Proteína</b>	100 g de ternera, cerdo, caballo, buey, pavo, pollo sin piel 2 huevos 150 g de pescado blanco 100 g de pescado azul o marisco (17)

## Anexo 6: Posturas de yoga para embarazadas



Fuente: Página web de wordpress.com.

Los asanas se clasifican en:

- Posturas de flexión hacia delante: (postura de la pinza, postura de la extensión sobre la pierna, postura del triángulo invertido) ejercen un profundo masaje sobre la región abdominal, mejorando el funcionamiento de los órganos y vísceras de la cavidad abdominal.
- Posturas de flexión hacia atrás: (postura de la cobra, postura de masaje renal, postura del camello) estiran y revitalizan los músculos anteriores del cuerpo y ejercen un profundo masaje lumbar mejorando el funcionamiento de las glándulas suprarrenales y riñones.
- Posturas de flexión lateral: (la postura sobre el costado, la postura de media luna) dotan de elasticidad a la columna vertebral hacia los lados, estiran y revitalizan músculos y nervios intercostales, ejercen beneficioso masaje en órganos internos.
- Posturas de torsión: (postura de torsión, media postura de Matyendra) ejercen estiramiento de músculos y nervios del tronco y tonifica piernas y cuello.
- Posturas de inversión: (postura de la vela, postura sobre la cabeza) favorece el cerebro al aportarle gran cantidad de sangre, glándula tiroides, espina dorsal, cervicales.
- Posturas de acción abdominal: (la postura del nervioajroli, la postura del ángulo recto) inciden en abdomen, región coccígea, sacra y lumbar.
- Posturas de acción general sobre el cuerpo: (postura del ave, la postura del pavo) estimula todo el organismo y su acción se generaliza a músculos y nervios.
- Posturas de equilibrio: (la postura del árbol) favorece el equilibrio y la concentración mejorando la conexión cuerpo-mente.
- Posturas de meditación: (la postura perfecta, la postura del loto) fortalecen la pelvis, hueso sacro y dotan de flexibilidad a las articulaciones de las piernas (8).

## Anexo 7: Propuesta de pilates para embarazadas

Se recomienda comenzar entorno al cuarto mes de gestación, cuando las molestias iniciales del embarazo hayan desaparecido; se puede comenzar antes si no hay riesgo de realizar ejercicio y no existen esas incomodidades.

La frecuencia sería de 2-3 veces por semana, 45-60 minutos, teniendo en cuenta la tolerancia de la gestante para cambiar la duración y la frecuencia de las sesiones.

Los objetivos cambian en función del trimestre de embarazo, así la tonificación muscular, disminuirá a partir del tercer trimestre y se hará especial hincapié en la relajación del suelo pélvico y la movilización y flexibilización de la pelvis para hacer una preparación al parto; para ello, las clases, incluirán cada vez más pausas y más periodos de relajación.

De igual forma, se harán ejercicios con menos palanca articular y más cortos para evitar sobrecargas articulares y se evitarán, ejercicios abdominales con flexión troncal, para evitar la presión intrabdominal, y evitar de este modo, las diástasis de recto abdominal. Finalmente, en el tercer trimestre, se evitarán los ejercicios en supino, para no comprimir la vena cava y prevenir, posibles casos de hipotensión.

Sesión modelo desde el inicio del embarazo hasta los últimos meses de embarazo:

- **Fase de calentamiento:** conciencia postural y corporal, ejercicios de respiración costal inferior y percepción del suelo pélvico. Se deberán realizar de 3-5 repeticiones por cada ejercicio. La transición de un ejercicio a otro, deberá de ser suave y lento, permitiendo un autocontrol postural. Durará entre 5-8 minutos.
- **Trabajo aeróbico y de tonificación:** Ejercicios de estabilización, potenciando la musculatura lumbar, abdominal profunda, glúteos y suelo pélvico. Así como ejercicios de estabilización de la cintura escapular, brazos y espalda. De este modo se espera prevenir, la aparición de dolor lumbar y sacroilíaco por inestabilidad. Durará entre 25-30 minutos.
- **Ejercicios de vuelta a la calma:** Durante 5-10 minutos se harán ejercicios respiratorios y de relajación (aumentarán en duración en los últimos meses) (22).