

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

"EJERCICIO DURANTE EL EMBARAZO, PARA PREVENIR LA DIABETES GESTACIONAL"

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO

AUTOR: BRYAM ALEJANDRO ROCANO SALINAS

DIRECTOR: DR. FREDDY ROSENDO CÁRDENAS HEREDIA

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

"EJERCICIO DURANTE EL EMBARAZO, PARA PREVENIR LA DIABETES GESTACIONAL"

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO

AUTOR: BRYAM ALEJANDRO ROCANO SALINAS

DIRECTOR: DR. FREDDY ROSENDO CÁRDENAS HEREDIA

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA CULTURA Y DESARROLLO

Universidad Católica de Cuenca

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

BRYAM ALEJANDRO ROCANO SALINAS portador(a) de la cédula de ciudadanía Nº **0107125593**. Declaro ser el autor de la obra: **"EJERCICIO DURANTE EL EMBARAZO, PARA PREVENIR LA DIABETES GESTACIONAL"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **13 de noviembre de 2023**

F: .....

Bryam Alejandro Rocano Salinas

C.I. **0107125593**

Universidad Católica de Cuenca

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado " **EJERCICIO DURANTE EL EMBARAZO, PARA PREVENIR LA DIABETES GESTACIONAL**" realizado por **ROCANO SALINAS, BRYAM ALEJANDRO** con documento de identidad **No. 0107125593**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 16 de noviembre de 2023

F: .....

Dr. Freddy Rosendo Cárdenas Heredia
DIRECTOR / TUTOR

RESUMEN

Antecedentes:

La diabetes gestacional, es una enfermedad prevalente en nuestro país, cáusate de varias complicaciones maternas como neonatales, en 2021 ocupo el noveno lugar en tasa de mortalidad, debido a que las gestantes presentan una ausencia de sintomatología. La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda para la prevención de la diabetes, realizar 150 minutos de ejercicio físico a la semana.

Metodología:

Se realizo una revisión bibliográfica tipo narrativa para la búsqueda de información en las diferentes bases de dato y paginas oficiales corno: PubMed, Elsevier y Scielo; siendo distintos tipos de estudio entre ellos analíticos, reporte de casos y series de casos, siguiendo las recomendaciones metodológicas establecidas. Para una adecuada selección de artículos científicos se basará en la estrategia de la Guía Prisma, donde se obtendrá datos reales de los números de casos, prevalencias, intervenciones realizadas, comparaciones estadísticas, resultados y diseños metodológicos para una adecuada presentación de la información recogida; se obtendrá información del año, lugar y autores de cada uno de los artículos escogidos para interpretación de los resultados.

Resultados:

Mediante la obtención de información de bases científicas en Pudmed, Elsevier y Scielo complementado por el método prisma con una base de 41 artículos, se verifico el Ejercicio físico ayuda en le prevención de la Diabetes Gestacional.

Conclusión:

Se descubrió que el Ejercicio Físico ayuda en la prevención de la Diabetes Mellitus Gestacional, si las pacientes comienzan con un plan de entrenamiento antes del embarazo, los resultados mejoran considerablemente, se recomienda un tiempo estimado sea de 150 a 180 minutos por semana, a una intensidad ligera a moderada.

Palabras clave:

Diabetes Gestacional, Ejercicio Físico, Embarazo, Glucemia.

ABSTRACT

Background:

Gestational diabetes is a prevalent disease in our country, causing several maternal and neonatal complications. In 2021, it ranked ninth in mortality rate because pregnant women have an absence of symptoms. The World Health Organization (WHO) recommends 150 minutes of physical exercise per week to prevent diabetes.

Methodology:

A narrative bibliographic review was carried out to search for information in different databases and official pages such as PubMed, Elsevier, and SciELO. Various types of research, including analytical studies, case reports, and case series, were considered, following established methodological recommendations. The article selection process was based on the PRISMA guideline, which focused on obtaining accurate data on case numbers, prevalence, interventions, statistical comparisons, results, and methodological designs to present the gathered information properly.

Results:

By obtaining information from scientific bases in PubMed, Elsevier, and SciELO, complemented by the PRiSM method with a base of 41 articles, it was verified that physical exercise helps prevent gestational diabetes.

Conclusion:

It was discovered that physical exercise helps in preventing gestational diabetes mellitus; if patients start with a training plan before pregnancy, the results improve considerably. An estimated 150 to 180 minutes is recommended weekly at a light to moderate intensity.

Keywords:

Gestational diabetes, physical exercise, pregnancy, blood glucose

ÍNDICE

RESUMEN 5
ABSTRACT 6
ÍNDICE 7
INTRODUCCIÓN 8
JUSTIFICACIÓN 9
MARCO TEÓRICO 10
Definición 10
Prevalencia 11
Fisiopatología y Mecanismos subyacentes 12
Factores de Riesgo y Predisposición Genética para la Diabetes Gestacional 15
Factores de Riesgo de la DMG 15
Predisposición Genética de DMG 17
Complicaciones Maternas y Neonatales Asociadas con la Diabetes Gestacional 20
Estrategias para la Diagnostico y Detección 21
Tratamiento Farmacológico 26
Tratamiento Nutricional 29
Ejercicio Físico 31
OBJETIVOS 50
Objetivo general 50
Objetivos Específicos 50
METODOLOGÍA 50
Tipo De Estudio 50
Fuentes De Búsqueda 50
Criterios De Selección: 50
Estrategia De Búsqueda: 51
Criterios De Inclusión 52
Criterios De Exclusión 52
RESULTADOS 54
DISCUSIÓN 66
CONCLUSIÓN 69
RECOMENDACIONES 70
ABREVIATURAS 70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

INTRODUCCIÓN

En este documento se evidencia información actualizada sobre la gran importancia la influencia del ejercicio como preventivo de la diabetes gestacional, definida como una condición médica del embarazo considerada como, cualquier nivel de hiperglucemia que se reconoce en el embarazo, su prevalencia va en aumento en 2021 se estima que 21.1 millones de pacientes desarrollando esta patología, a nivel mundial ocupa el noveno lugar en tasas de mortalidad, provocando dificultades en el embarazo con riesgo de desarrollar un feto macrosómico y mayor peligro de presentar diabetes tipo II en el postparto y patologías del corazón, en la madre y el hijo (1–3).

El ejercicio está contemplado como una actividad física en las que se aprecia movimientos corporales que se repiten de manera estructurada y planificada, esta recomendado el ejercicio físico en el embarazo cuando no presente alteraciones que lo contraindique, además actualmente no se cuenta con consensos o guías que apoyen con un plan de ejercicios durante el periodo de gestación, por otro lado los profesionales de la salud deben motivar e incentivar a las pacientes a mantenerse más activas, proporcionado mayor información sobre los beneficios que aportan, entre algunos de los ejercicios que están considerados como seguro y beneficiosos en las pacientes gestantes y que ayuden a prevenir la diabetes gestacional encontramos, caminata, ciclismo, aeróbicos, baile, uso de pesas de pequeña magnitud, ejercicios que ayuden en el estiramiento, su etiología es multifactorial y la importancia de prevenir radica en la amplia variedad de consecuencias que conlleva para la paciente como para el neonato, resultado del mismo, varios sistemas que se encuentran contribuyendo o se ven afectados por esta complicación como son el cerebro, hígado, musculo, placenta y tejido adiposo (4).

JUSTIFICACIÓN

La DMG (Diabetes Mellitus Gestacional), es prevalente, el diagnóstico y tratamiento temprano, sobre los factores desencadenantes como: el aumento de la adiposidad, mala alimentación y falta de ejercicio, para la prevención de la patología y sus consecuencias, en esta revisión bibliográfica se tomará a la DMG (Diabetes Mellitus Gestacional) como problemática del sistema de salud pública, ayudando a gestantes con un tratamiento más económico y simple, describiendo lineamientos que ayuden a mejorar el cuadro patológico, que inicie inmediatamente posterior a su diagnóstico, para la prevención de dificultades tanto para la gestante y al producto, haciendo uso de una terapéutica de primera línea, más beneficioso y menos agresivo para las pacientes, esta complicación del embarazo, sigue en aumento sus repercusiones son: económicas, sociales, disminuye la calidad de vida y genera grandes costos en la atención, por lo que es de importancia medica estudiarla para diagnosticarla, prevenirla y tratarla. Estudios realizados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), cuyo propósito era el de identificar el grado de impacto que desarrolla la diabetes en la población, cuyo resultado fue, que el 90% de pacientes diabéticos fueron tipo II, varios de ellos fueron producto de un mal control de la diabetes Mellitus gestacional, no recibieron buen tratamiento eficaz durante ese periodo, por lo que terminaron desarrollando la patología la madre y el neonato (5,6). El ejercicio se encuentra en relación con mínimos riegos y su beneficio es mayor, siendo importante modificar las rutinas, por los cambios que presentan las pacientes gestantes, debido a que su anatomía y fisiología es cambiantes, teniendo en consideración que la misma no presente razones por las que se debería evitar el ejercicio, por lo mismo debe ser atendida por los obstetras ginecobstetras para una evaluación cuidadosa (7).

MARCO TEÓRICO

Definición

La Diabetes Gestacional está contemplada, como una complicación del embarazo, independiente de los valores de hiperglucemias, dada por la falta de tolerancia a la glucosa, que inicia o se diagnostica durante la gestación por primera vez entre la semana 24 a 28 y se resuelve por lo general al después del parto. Durante la gravidez normalmente las mujeres desarrollan una resistencia gradual a la insulina, mismo que ayuda a garantizar un suministro de nutrientes óptimo para el producto, en la Diabetes Mellitus Gestacional, la glucosa atraviesa la placenta hacia el feto, aumentando la producción de insulina fetal y a su vez se estimula el crecimiento produciendo macrosomía. Según la American Diabetes Association los riesgos que comprenden la diabetes gestacional son el: Distrés respiratorio neonatal, muerto fetal, aborto espontaneo, malformaciones fetales, feto macrosomico, trastornos hipertensivos, hiperbilirrubinemia e hipoglicemia en el neonato (8–10).

El estilo de vida con malos hábitos, como el sedentarismo, inadecuada alimentación y una vida sedentaria, con falta de ejercicio en la rutina diaria, son riegos importantes, muchos comienzan en la niñez y continúan en la vida adulta, la obesidad es la afección más común a nivel mundial, en Estados Unidos representa 25% de prevalencia en mujeres embarazadas, se asocia al exceso de peso consecuencias de la epigenética entre generaciones. Los trastornos de ánimo representan un problema importante entre los que se encuentran con mayor recurrencia la ansiedad y depresión materna, normalmente comienza en el primer trimestre de la gesta, se desarrolla gradualmente a medida que avanza el embarazo, mismos que pueden iniciar o aliviar mediante el consumo de alimentos, promoviendo la obesidad alterando el sistema endocrino provocando un entorno inflamatorio que promueve la resistencia a la insulina y altera estructuralmente

al cerebro, aumentando el peligro de desarrollar diabetes gestacional. Entre los buenos estilos de vida, que puede destacar de los puntos más importantes, es la actividad física y la dieta baja en carbohidratos, son el tratamiento de primera línea, siendo rentable el controlar los valores de glucosa, evitando el uso de la insulina, la finalidad del uso de estas terapias, son reducir el índice de masa magra, disminuir el riesgo de culminar el parto prematuramente, sufrir de diabetes tipo II posterior al parto y peso bajo al nacer para el neonato, es recomendado ofrecer asesoramiento dietético para todas las mujeres embarazadas y con mayor importancia en aquellas que presenten factores de riesgo (11–13).

Prevalencia

Actualmente, la diabetes gestacional, ocupa el noveno puesto a nivel mundial en tasas de mortalidad, en el año 2021 su prevalencia se encuentra estimada en 21.1 millones, representando en 80.3% de DMG, 9.1% otros tipos de diabetes que se detectaron en la gestación y el 10,6% se diagnosticaron antes del embarazo. La etnia juega un papel importante según estudios existe una mayor prevalencia en embarazadas de origen hispano con un 5,4% a comparación de pacientes no hispanas con un 4,2%, a su vez el clima se encuentra relacionado con la prevalencia de esta enfermedad, un estudio realizado en India nos sugiere, un aumento de casos en la estación más calidad a comparación con el invierno, la OMS nos informa, que regiones con cambios estacionales, repercuten en la salud humana, según estudios, la temperatura influye sobre algunos mecanismo fisiológicos como el gasto energético, regulación de grasas y lípidos, equilibrio hormonal, trastornos cardiovasculares y la muerte (14–16).

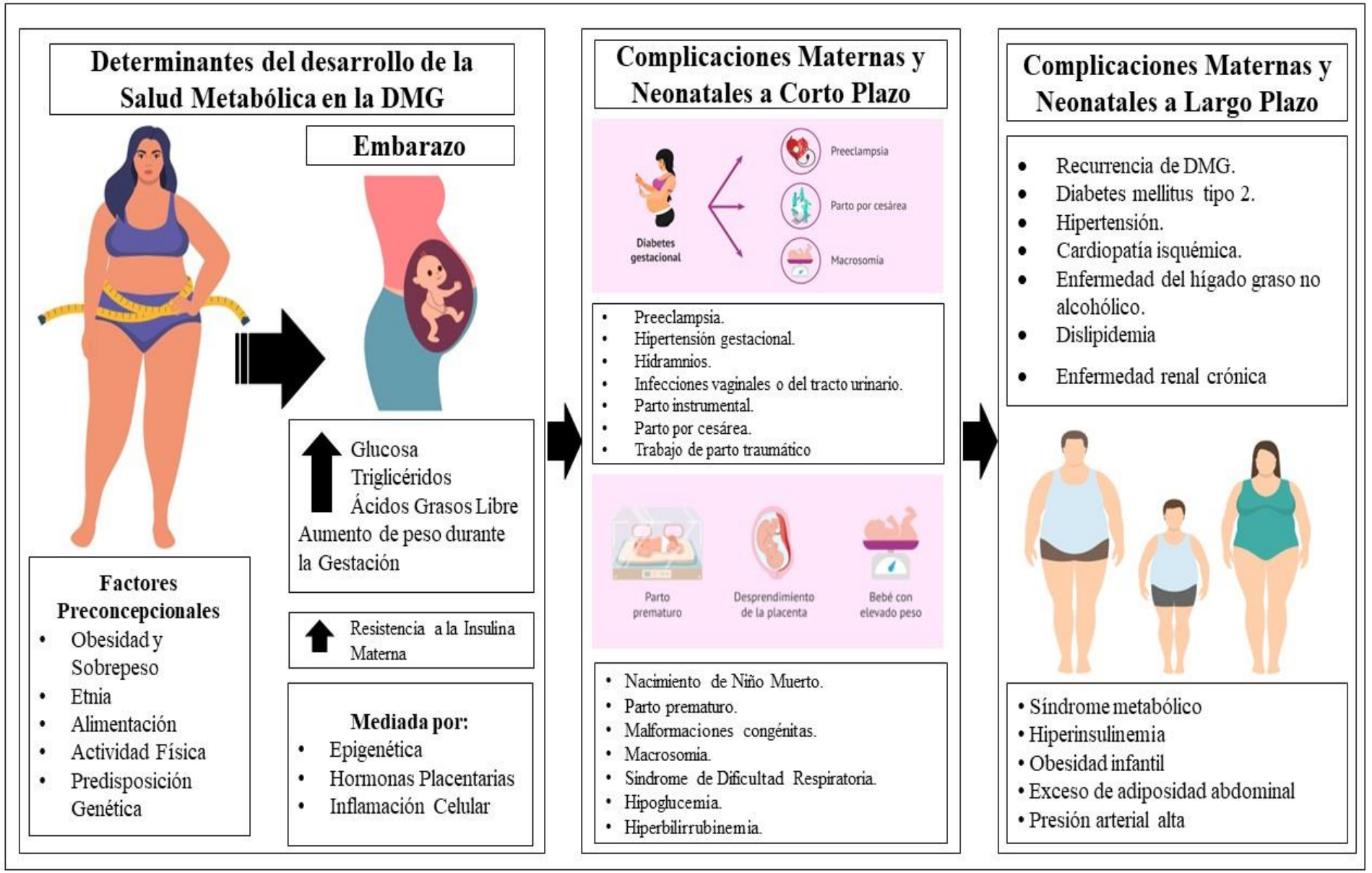
Cuadro 1. Prevalencia de la DMG a Nivel Mundial según su Origen Étnico.	
Ubicación Geográfica	**Prevalencia**
México	7.1%
Bélgica, Dinamarca, Estonia, Irlanda, Core del Sur, Sudáfrica y Reino Unido.	5%
Australia, Brasil, Italia, Marruecos, Turquía y Estados Unidos.	10%
Bermudas y Nepal.	20%
Asia.	Japón (5.5%), Corea (6,7%), Isleñas del Pacifico (7,2%), China (7,9), Filipinas (9,6) e Indias Asiáticas (11,1%)

Elaborado Por: Alejandro Rocano

Fisiopatología y Mecanismos subyacentes

La DMG se desarrolla en pacientes previamente no diagnosticadas con este trastorno, el embarazo es una fase de estrés hormonal, con cambios metabólicos que ayudan el cumplimento de necesidades, tanto maternas como fetales, la glucosa tiene importancia en el crecimiento fetal, la resistencia a la insulínica tiene el objetivo el objetivo de racionalizar o limitar el uso de la glucosa materna y suministrarlo adecuadamente al producto, que se encuentra en desarrollo y el lactógeno placentario, cuya servicio es de promover el desarrollo y la correcta funcionabilidad de la placenta, la fisiopatología es una combinación de factores hormonales, metabólicos, genéticos y ambientales (12,14,17).

FIGURA 1. DESARROLLO DE LA DIABETES MELLITUS GESTACIONAL



Elaborado por: Alejandro Rocano.

Factor Hormonal

Un aumento de hormonas placentarias como estrógeno, progesterona, lactógeno placentario humano, hormona de crecimiento placentario, leptina y cortisol, provoca que las células del cuerpo tengan dificultades para un uso adecuado de la insulina, misma que es producida en las células pancreáticas y el oficio principal es la regulación del azúcar en la sangre, que se encuentra en la sangre, promoviendo una diminución de la susceptibilidad insulínica y a su vez provocando la resistencia a la misma, motivando al ahorro de energía para el feto, esto se puede exacerbar si existe riego genético o inadecuadas medidas higiénico dietéticas. El aumento de depósitos de grasa en el cuerpo de la paciente, al inicio de la gestación ayuda contribuyendo en la resistencia insulínica, desarrollando niveles altos de ácidos grasos libres pertenecientes a la madre, al inhibir la captación de glucosa (17,18).

Factor Metabólico

En un embarazo normal el metabolismo de la glucosa es cambiante y adaptativo según progresa el embarazo y las necesidades del feto, en el caso de la glucosa en ayunas, los niveles se van a encontrar disminuidos provocado del aumento de flujo sanguíneo materno y el uso fetal, para adaptarse las células del páncreas, sufren hiperplasia e hipertrofia, la segregación insulínica aumenta, manteniendo los niveles de glucosa en normalidad, una mala adaptación de estas células pancreáticas encargadas de la segregación insulínica, contribuye al desarrollo de la diabetes en la gestación, provocando la incapacidad de las células pancreáticas de identificar de manera adecuada, el nivel de glucosa sanguínea o dar una respuesta, liberando insulina ante el

exceso de concentración de glucosa, fenómeno conocido como Glucotoxicidad. Al existir un daño de las células pancreáticas, encargadas de segregar insulina, se crea un círculo vicioso de hipoglucemia, mayor resistencia insulínica, aumenta el daño a las células del páncreas y provocando disfunción a este nivel (1,17).

Factores Genéticos y Ambientales

Algunas mujeres tienen una predisposición genética a desarrollar DMG, si se adiciona, un cuadro de obesidad, falta de actividad física, dieta rica en carbohidratos y otros estilos de vida no saludables, aumentaran el riesgo de desarrollar la patología (14,17).

Resistencia a la Insulina

Ocurre cuando no existe repuesta adecuada, por parte de las células a la insulina, a nivel molecular es un defecto del transportador glucosa 4, por una falta en la señalización del producto de las células pancreáticas, resultando en una translocación, el GLUT4 es considerado como, el principal medio de transporte de la energía para utilizarla en la célula, en el caso de la DMG la tasa de captación de la glucosa estimulada por la insulina es del 54% (17,18).

Factores de Riesgo y Predisposición Genética para la Diabetes Gestacional

Factores de Riesgo de la DMG

Actualmente hay un aumento en la prevalencia de esta patología, provocados por el aumento de factores de riesgo. Es conveniente, que desde la primera consulta clasifiquemos el riesgo de desarrollar la patología, partiendo desde los a los factores de riesgo que pueda presentar la paciente, así podemos descartar la presencia de DMG o un trastorno metabólico prexistente, tanto el Índice de Masa Corporal, una buena historia médica y familiar nos podrían ayudar, debido a que son factores que se encuentran relacionados. Pacientes que presenten antecedentes de diabetes gestacional, en

embarazos previos, genera un aumento del riesgo de presentar la misma complicación, en el embarazo actual, con una tasa de recurrencia aproximada de 84%, uno de los factores fisiopatológicos es una mala tolerancia a la glucosa en el embarazo debido a que está íntimamente relacionada con los factores de riesgo y son claves para una sospecha diagnostica (19–22).

Un estudio retrospectivo realizado en Cuba, determino la incidencia y valoro la recurrencia de riesgo en la diabetes en varias etapas del embarazo, incluidas 30299 que fueron atendidas en la maternidad, El riesgo de desarrollar DMG aumentó conforme la edad era mayor, se determinó un 47.2% de los casos en mayores de 30 años, Según su procedencia aquellas pacientes de zona rural presentaron 63.3% esta patología, según su raza existió mayor número de caso en pacientes mestizas con un 57.2% en comparación a la raza blanca y negra (23).

Cuadro 2. Factores de Riesgo de la Diabetes Gestacional

Factores de Riesgo	
Factores de las Madre	• Edad Avanzada > 35 años. • Obesidad IMC mayor a 30. • Aumento Excesivo de la Masa Magra. • Cambios en los Estilos de Vida. • Tabaquismo Activo y Pasivo.
Historia de Enfermedad	• Historia de Diabetes Mellitus Gestacional. • Antecedentes de Prediabetes Glucosa en ayunas mayor a 100 mg/dl. • Macrosomía Fetal previas mayor a 4500 g. • Síndrome De Ovario Poliquístico. • Preeclampsia. • Malformación Fetal
Historia Familiar	• Antecedentes familiares con diabetes en primer grado de consanguinidad.
Factor Socioeconómico	• Bajo nivel de escolaridad. • Menor comprensión del conocimiento de la salud.

Elaborado por: Alejandro Rocano.

Predisposición Genética de DMG

La Diabetes Gestacional al ser una patología de origen multifactorial, la genética tiene importancia, pacientes con familiares con diabetes conlleva un mayor riesgo autónomo para desarrollarla. En la actualidad existe algunos genes identificados, que se encuentra relacionados, estos son: MTNR1, TCF7L2 e IRS1, son de significancia medica debido a su asociación en la Diabetes Gestacional, íntimamente se encuentra relacionado con el producto de las células pancreáticas, estas modificaciones en la epigenética, pueden llegar a provocar a la herencia transgeneracionales con obesidad y la intolerancia a la glucosa (14,17,24).

La epigenética representa un papel crucial la DMG, tiene riesgo de presentar anomalías congénitas en la descendencia, donde no todos se ven afectados existiendo excepciones, en algunos casos pueden desarrollarse de manera adecuada a pesar de la exposición, su gravedad, pude variar entre los hijos (16,24).

Cuadro 3. Genes Relacionados con la DMG

Gen	Nombre	Descripción
TCFL7L2	Factor de transcripción 7 similar a 2	Homeostasis de la glucosa en la sangre.
MTNRB1	Receptor de melatonina 1B	Inhibidor sobre la secreción de la Insulina.
CDKAL1	Similar a la proteína 1 asociada a la subunidad reguladora CDK5	Convierte la proinsulina en insulina.
BACE2	Enzima 2 que escinde el polipéptido amiloide del sitio beta	Procesamiento proteolítico de CLTRN a en células β pancreáticas.
IRS1	Sustrato de receptor de insulina -1	Receptor encargado de la mediación de la insulina en procesos celulares.
IGF2BP2	Factor de crecimiento similar a la insulina 2, proteína de unión al ARN mensajero 2	Implicado en la secreción de insulina.
PPARG	Receptor gamma activado por el proliferador de peroxisoma	Implicado en la secreción de insulina.
GCKR	Regulador de Glucoquinasa	Inhibe la Glucocinasa en las células de los islotes pancreáticos.
G6PC2	Glucosa-6-fosfatasa 2	Metabolismo de la glucosa.

Fuente: Sweeting et al (2022) (17).

Complicaciones Maternas y Neonatales Asociadas con la Diabetes Gestacional

La Diabetes en pacientes embarazadas, es un trastorno frecuente y sus complicaciones giran alrededor de la madre y el feto, aquellas gestantes que desarrollan DMG son más propensas a desarrollar diabetes tipo II, hipertensión arterial y enfermedades del corazón, un diagnóstico temprano a partir de factores de riesgo y un tratamiento oportuno al igual que un seguimiento, ayuda en la disminución de riesgos a corto y largo plazo (22,25).

Cuadro 4. Complicaciones Materna

Corto Plazo	Largo Plazo
• Preeclampsia. • Hipertensión gestacional. • Hidramnios. • Infecciones vaginales o del tracto urinario. • Parto instrumental. • Parto por cesárea. • Trabajo de parto traumático. • Desgarros perineales. • Hemorragia posparto. • Dificultad para iniciar la lactancia materna.	• Recurrencia de DMG. • Diabetes mellitus tipo 2. • Hipertensión. • Cardiopatía isquémica. • Enfermedad del hígado graso no alcohólico. • Dislipidemia. • Enfermedad renal crónica.

Fuente: Sweeting (2022) (17).

Cuadro 5. Complicaciones Neonatales

Corto Plazo	Largo Plazo
• Mortinato. • Muerte neonatal. • Parto prematuro. • Malformaciones congénitas. • Macrosomía. • Miocardiopatía. • Distocia de hombro. • Fractura ósea. • Lesión del plexo braquial. • Hipoglucemia. • Hiperbilirrubinemia. • Síndrome de dificultad respiratoria.	• Síndrome metabólico. • Hiperinsulinemia. • Obesidad infantil. • Exceso de adiposidad abdominal. • Presión arterial alta. • Posible enfermedad cardiovascular de aparición más temprana. • Posible trastorno por déficit de atención con hiperactividad • Trastorno del espectro autista.

Fuente: Sweeting (2022) (17).

Estrategias para la Diagnostico y Detección

En la primera visita de nuestra paciente gestante, debemos ser meticulosos, con respeto a la historia clínica, tomando en consideración síntomas específicos de diabetes o anomalías clínicas, entre las que tenemos son: la macrosomía, poliuria glucosuria y polidipsia, factores de riesgo e historia familiar son clave que ayudan en la sospecha diagnostica, y son los siguientes:

- Antecedente de diabetes en el embarazo anterior.
- Origen Étnico con alta prevalencia como: asiático, latinoamericano, afroamericanos y nativos americanos.
- Edad avanzada mayor a 35 años.
- Obesidad con un IMC mayor a 30.
- Síndrome de ovario poliquístico

- Antecedente de Embarazo previo con macrosomía, producto con peso mayor a 4500 g.
- Causas iatrogénicas como: el uso de corticoides y tratamiento antipsicótico (14,17,20).

Test de tolerancia oral a la glucosa (OGTT)

El test diagnóstico de OGTT se la realiza en aquellas pacientes gestantes cuyos niveles de glucosa son desconocidos o normales entre 24 y 28 semanas de gestación, debe tener un ayuno mayor a 8 horas, manteniendo la misma dieta sin disminuir el consumo de carbohidratos o empezar dietas antes de la prueba, no debe realizar ejercicio físico extenuante antes de la prueba, el examen debe iniciar entre las seis y nueve de la mañana, debido a los cambios que sufre la glucosa durante el día, la gestante debe tomar una solución de glucosa de 75 g en 300 ml, a continuación debe mantenerse en posición sedente, evitando el decúbito supino y no fumar (25–27).

Estándares para obtener resultados más exactos:

- Medición de la glucosa con plasma venoso, no sirve la sangre capilar.
- La medición se debe realizar en laboratorios certificados.
- Se debe evitar el consumo de medicación contraindicada (tiroxina, progesterona, corticoides y simpaticomiméticos).
- Si la paciente presenta enfermedad aguda, fiebre o se haya prescrito reposo en cama, la prueba debe posponerse hasta que su cuadro mejore.
- La prueba debe posponerse unos días en el caso de presentar hiperémesis gravídica (17,26).

Los protocolos sugeridos por organizaciones internacionales como “Asociación Internacional de los grupos de Estudio de Diabetes y Embarazo” (IADPSG),

"Asociación Americana de Diabetes" (ADA), "Asociación Alemana de Diabetes" (DDG), "Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos" (ACOG), "Grupo Nacional de Datos de Diabetes" (NDDG), "Asociación Coreana de Diabetes", "Asociación Canadiense de Diabetes", para lo cual recomiendan el diagnostico en mujeres embarazadas asintomáticas, es necesario un enfoque de un solo paso, misma que se realiza en todas las mujeres embarazadas o 2 pasos que es la prueba de detección de 50 g sin ayuno seguida de una OGTT DE 100 g que dieron positivo (25–28).

Cuadro 6. Estrategias de Diagnóstico de las DMG

Estrategia de solo 1 Paso	**Estrategia de 2 Pasos**	
Indicaciones: • Prueba de OGTT de 75 g. • Medición de la glucosa plasmática en ayunas. • Pacientes sin diagnóstico previo. • Ayuno de al menos 8 horas.	**Indicaciones**: **Paso 1** • Se realiza una prueba de carga de glucosa con 50 g sin ayuno • Medición de la glucosa plasmática en 1 hora. • Se realiza entre 24 a 28 semanas de Gestación. • Pacientes sin diagnóstico previo.	**Indicaciones:** **Paso 2** • La prueba de OGTT de 100 g, el paciente debe estar en ayunas.
El diagnóstico de DMG se realiza cuando los valores alcanzan o superan los siguientes valores. **Valores**: • En ayunas: 92 mg/dl (5,1 mmol/L) • 1 h: 180 mg/dl (10,0 mmol/L) • 2 h: 153 mg/dl (8,5 mmol/l)	Si el valor de la glucosa en plasma posterior a la hora de carga. **Valores:** • =130, 135 o 140 mg/dl Se procede con la OGTT de 100 g.	El diagnostico se confirma cuando 2 o más valores superan los criterios **Valores:** • En ayunas: 95 mg/dl (5,3 mmol/L) • 1 h: 180 mg/dl (10,0 mmol/L) • 2 h: 155 mg/dl (8,6 mmol/L) • 3 h: 140 mg/dl (7,8 mmol/l)

Fuente: Moon et al (2022) (25).

Cuadro 7. Pautas Basadas en Protocolos de las diferentes Organizaciones

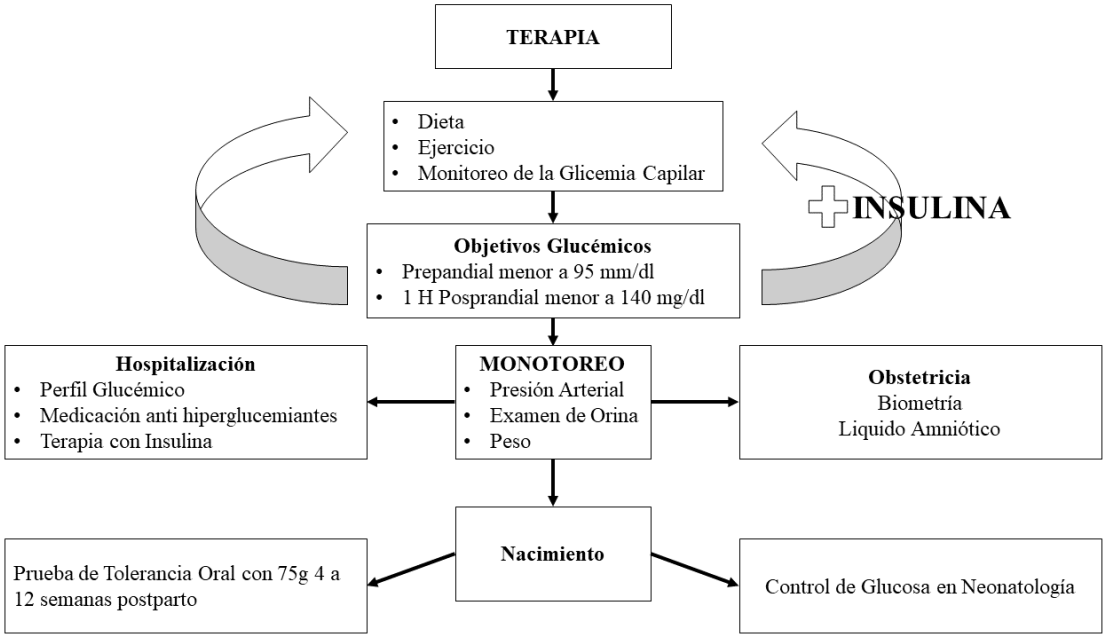
Organizaciones	Edad	Carga de Glucosa	Glucosa en Ayunas	1 hora	2 horas	3 horas
IADPSG	24 a 28 semanas de Gestación	75 g	92 mg/dl	180 mg/dl	153 mg/dl	-
ADA	24 a 28 semanas de Gestación	75 g	92 mg/dl	180/dl	153 mg/dl	-
Asociación Canadiense de Diabetes	24 a 28 semanas de Gestación	75 g	95 mg/dl	190 mg/dl	162 mg/dl	-
NDDG	24 a 28 semanas de Gestación	75 g	105 mg/dl	190 mg/dl	165 mg/dl	145 mg/dl
ACOG	24 a 28 semanas de Gestación	100 g	95 mg/dl	180 mg/dl	155 mg/dl	140 mg/dl

Elaborado por: Alejandro Rocano.

En la obra Hiller et al, desarrolla un Ensayo Clínico Pragmático y Aleatorizado, se incluyeron 23.792 pacientes embarazadas que recibían atención en Kaiser Permanente Noreste y Hawái, se decidió comparar la prueba de tolerancia oral en 1 paso vs 2 pasos para la detección y la terapéutica de la DMG, cuyo objetivo es, mejorar los resultados del embarazo en la atención médica, la aleatorización se fue del 66% al grupo de 1 paso y 92% al grupo de 2 pasos, resultando en un mayor número de diagnósticos mediante la prueba en un paso con (16.5%) y en dos paso (8.5%) IC= 97.2% RR= 1.94, en los resultados perinatales la diferencia no fue notable, lactante con macrosomía (8.9% vs 9.2%) IC= 97.5%, RR=0.95, resultados de riegos compuestos (3.1% vs 3%) IC= 97.5% RR= 1.04, en el que se incluían ("Fractura ósea, Muerte fetal, Muerte neonatal, distocia de hombros, y cualquier parálisis que se encuentre ubicado en el miembro superior") y cesárea (24% vs 24,6%) IC= 97.5%, RR= 0.98, a pesar de que existió un mayor número de pacientes diagnosticadas con el enfoque en un solo paso, al final de la investigación, no se apreció cambios significativos a pesar de que las pacientes recibieron tratamiento para controlar los niveles de glucosa durante el embarazo (29).

Terapéutica y Manejo de la Diabetes Gestacional, Incluyendo Enfoques de sobre la Dieta, Ejercicio y Farmacológica.

Figura 2. Algoritmo de Tratamiento



Elaborado por: Alejandro Rocano.

Tratamiento Farmacológico

La terapia farmacológica tras un fracaso de las medidas dietéticas, debe iniciar de madera inmediata, con preferencia haciendo uso de la insulina, si los valores glicémicos se superan en un 50% en un tiempo controlado o si la glicemia en ayunas supera los 110 mg/dl, se inicia una terapia insulínica que se ajuste a cada paciente evitando el uso de los antidiabéticos orales porque atraviesa la placenta. Es importante destacar que la HbA1c no es adecuada para el diagnóstico de la DMG, los controles que debe mantener estas pacientes gestantes, son en intervalos de días a máximo 3 semanas, según sus niveles, dosis de insulina, además de un control de la presión a nivel arterial, el aumento de peso gestacional y una prueba de orina, debe mantener la glucosa entre un rango de 80 a 130 mg/dl durante el parto y así reducir la hipoglucemia neonatal.

Cuadro 8. Valores Glicémicos Capilares

Tiempo	Valores (mg/dl)
Ayuno Prepandial	65 a 95
1 hora postprandial	<140
2 horas postprandial	<120

Fuente: Kautzky et al (2023) (26).

Insulina

Es el tratamiento más recomendado en la terapéutica de la Diabetes en el embarazo, cuando los valores de azúcar en sangre, se mantienen elevado, a pesar de las medidas dietéticas, aproximadamente el 50% de las pacientes que son diagnosticadas se les prescribe la terapia con insulina (17). Existen factores de riesgo que se le atribuye el uso de la insulina como:

- Diagnóstico temprano de la DMG.
- Grado de elevación de los umbrales en la OGTT de 2 horas.
- Origen Étnico.
- Edad gestacional.
- IMC.
- Antecedentes familiares.
- Niveles de HbA1c (26,28).

Antidiabéticos Orales

En la farmacoterapia oral encontramos a la gliburida y metformina, se asocia con una mejor rentabilidad, cumplimiento y aceptación por parte de las pacientes, en comparación a la insulina, siendo esta la primera línea de tratamiento después de las

medidas higiénico dietéticas. En Estado Unidos comúnmente se prescribe la gliburida como primera línea en el tratamiento de la DMG, en estudios se comprobó que aproximadamente el 20 % de las pacientes que fueron tratadas con Gliburida requirieron agregar al tratamiento la insulina. La metformina mantiene un uso controvertido en la gestación, porque tiene el riesgo de atravesar la placenta y además, se encontró concentraciones plasmáticas similares en la circulación materno fetal, su administración es más beneficiosa en monoterapia con insulina. La sulfonilurea es una posible alternativa en el caso de que se rechace la terapia con insulina, pero su uso es raro (10,17,26).

Un estudio de metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados (ECA), realizado en 2019 trato de hacer una comparación entre la eficacia y la seguridad de tres medidas terapéuticas en las que se incluyó, el uso las biguanidas en este caso se utilizó la metformina, glibenclamida y la insulina para tratar a pacientes embarazadas con diabetes, se utilizó en total de 41 estudios contando con 7703 pacientes con DMG, resulto la insulina provocaba un aumento de riesgo de presentar preeclampsia a comparación de la metformina (RR= 0.77, IC 95%, P< 0,001), ingreso a la UCIN (RR= 0.75, IC= 95%, P< 0.001), hipoglicemia del neonato (RR= 0.57, IC= 95%, P< 0.001) y sobrecrecimiento fetal (RR= 0.68, IC 95%, P< 0.5). Entre la metformina y la gliburida se presenció mejores resultados con la metformina con menor aumento de peso gestacional, (IC= 95%, P< 0.05), la gliburida en comparación con la insulina demostró riesgo de hipoglicemia neonatal (RR= 1.76, IC= 95%, P< 0.001). Se concluyo en este estudio que la metformina puede llegar a ser más seguro en el tratamiento (30).

Tratamiento Nutricional

El plan alimenticio va en función del peso corporal y la cantidad ejercicio que realiza la paciente, la terapia nutricional sugiere a las gestantes, que consuman 3 comidas acompañado de 2 refrigerios al día, es recomendable solicitar en aquellas pacientes diabéticas embarazadas, registren sus comida junto con los valores de glicemia con el fin de identificar alimentos que contribuyen con episodios de hiperglucemia postprandial, una de las dietas más descritas, la dieta DASH que mantienen un enfoque dietético para la disminución de comorbilidades de la hipertensión, por otro lado la ACOG sugiere una asignación diaria de nutrientes, distribuidos en porcentajes de la siguiente manera: 40% hidratos de carbono, 20% proteínas y grasas en un 40. La Asociación Alemana de Diabetes aconseja, para aquellas personas que mantienen un peso normal, se suministre una dieta rica en fibra acompañada de un 40 a 50% hidratos de carbono, 30 a 35% grasa y un 20% proteínas, evitando carbohidratos de absorción rápida, teniendo en cuenta el aporte adecuado de vitaminas y minerales, se divide en 3 comidas principales durante el día e inevitables y 2 a 4 refrigerios pequeños, a su vez recomienda el uso de la dieta DASH o Mediterránea que ha dado resultados positivos en la prevención de la DMG. El ADA recomienda un 20 a 35% de calorías, estas deben ser grasas, las dietas ricas en proteínas, no demuestra beneficios en el control de los valores de azúcar o mejorar la salud, pero es recomendado la alimentación diaria y obligatoria de proteínas aproximadamente de 15 a 20 %, el ADA enfatiza que se debe tener una dieta balanceada con control de porciones (25,28,31).

Cuadro 9. Aumento de peso recomendado en el Embarazo y su Ingesta Calórica

Índice de masa Corporal antes de la concepción	Ganancia de peso durante el embarazo normal en kg	Ingesta caloría en pacientes con DMG (kcal/kg/día)
< 18.5	13 a 18	30 a 40
18,5 a 24,9 25,0 a 29,9 = 30	11 a 16 7 a 11 5 a 9	30 a 34 25 a 29 24 o reducción del 30 a 33% de calórica previa.

Elaborado por: Alejandro Rocano

Cuadro 10. Índice Glicémico de varios Alimentos

Índice Glicémico	< 55 mg/dl	55 a 69 mg/dl	70 a 100 mg/dl
Alimentos	• Coliflor • Puerro • Fresas • Repollo • Frijoles • Melocotones • Manzanas • Ciruelas • Leche • Pan de Centeno • Pasta Integral	• Plátano • Mermeladas • Miel • Cuscús • Pizza • Polenta • Pan integral	• Chocolate • Donas • Patatas • Harina blanca • Corn Flakes

Fuente: Vasile et al (2021) (32)

Cuadro 11. Ingesta Recomendada de Macronutrientes en la DMG

Macronutrientes	Aporte Calórico
Carbohidratos	35 a 50% (mínimo 175g/día)
Proteínas	71 g/día
Lípidos	20 a 35 %

Fuente: Vasile et al (2021) (32)

Ejercicio Físico

En el embarazo sin complicaciones es importante mantener un estilo de vida activo, asegura una mejor salud fetal, neonatal y materna (3). La obesidad y sobrepeso son de las principales enfermedades de salud en el mundo, por que constituyen riesgos que podrían acarrear complicaciones perinatales como: preclamsia, la diabetes en el embarazo, macrosomías, parto termine en cesárea y sus posibles complicaciones (13,33).

A lo largo de la historia varios estudios relacionan, al ejercicio físico con beneficios a lo largo del embarazo y el parto, pero en el pasado la recomendación más común, para pacientes embarazadas era el reposo, teniendo una vida sedentaria. Un estado más activo, es imprescindible en la prevención de enfermedades, pero no existen avances del ejercicio relacionado con la gestación, como en otras áreas de la ciencia del deporte, afectando la calidad y el tipo de actividad debe realizar una mujer en estas condiciones, la prescripción debe incluir ejercicios aeróbicos y resistencia, para ayudar a mejorar el estado cardiorrespiratorio y musculo esquelético (34–36).

Existe una notablemente falta de cuidado en las mujeres durante y después del embrazo, porque no prioriza salud y el estado de calidad de vida, teniendo como única responsabilidad el crecimiento, desarrollo del feto y por su consiguiente el bienestar del recién nacido, un estilo de vida poco saludable podría provocar un parto prolongado,

parto muy instrumentalizado o que el parto culmine en una cesárea.(34) “Según Rubén Barakat et al en su obra” nos sugiere una rutina de entrenamiento a lo largo de todo el periodo de gestación, se evidencio en su estudio, una disminución en la primera fase del trabajo de parto (37).

Fisiología del Ejercicio

El proceso de concepción, conlleva cambios a nivel anatómico y fisiológicos, los más característicos son: cambio en los puntos de gravedad y el incremento de peso gestacional, llegando a presentar una lordosis que progresa a lo largo del embarazo, afectando a más del 60% de mujeres gestantes, que presentan dolor lumbar, se ha visto que el ejercicio podría ayudar a disminuir el riesgo modificando la musculatura abdominal y de la espalda (3,37). Consideremos a la paciente gestante como un cambio continuo, debido al acoplamiento de la paciente y su producto:

- **Cambios Hemodinámicos:** Elevación del latido cardiaco, frecuencia cardiaca, gasto cardiaco y volumen sanguíneo, disminuyendo las resistencias vasculares periférica (3).
- **Cambios del Aparato Respiratorio:** Durante la etapa de gestación, la ventilación aumenta en un 50%, debido al incremento del volumen corriente, esto a consecuencia de los cambios fisiológicos en relación a la capacidad pulmonar y como resultado afecta la facilidad de realizar ejercicio aeróbico por la poca cantidad de oxígeno. En relación a los cambios de pH, la alcalosis respiratoria no suele cubrir la demanda de oxígeno por lo que resulta extenuante, teniendo un efecto mayor en mujeres que presentan sobrepeso y obesidad, limitando aún más la capacidad de realizar deporte. Por ende, se debe de tener en consideración, pacientes con peso normal, las actividades no resultan una complicación (3).

- **Cambios en el Sistema Termorregulador:** El estrés provocado por el calor debe ser evitado en las madres mediante, una buena hidratación y ropa adecuada. Una consideración importante, es evitar la exposición al calor fuerte, ya que se encuentra relacionado con defectos del tubo neural, evitando así los jacuzzis, saunas o fiebre alta (3).

Contraindicaciones del Ejercicio Físico

Está recomendado, que las pacientes gestantes, tengan una vida activa y formen parte de su vida diaria, un plan de ejercicio, a menos que presente contraindicaciones, para su mejor entendimiento clasificamos en pacientes con contraindicaciones absolutas, que deben evitar ejercicios extenuantes, pero con la posibilidad de continuar con las actividades diarias y pacientes con contraindicaciones relativas donde analizaremos riesgo-beneficio del deporte (33,38,39).

Cuadro 13. Clasificación de Contraindicaciones

Contraindicaciones Absolutas	**Contraindicaciones Relativas**
• Enfermedades respiratorias graves. • Cardiopatía grave adquirida o congénita con intolerancia al ejercicio. • Arritmia incontrolada o grave. • Desprendimiento de placenta. • Vasa previa. • Trabajo de parto prematuro activo.	• Enfermedad respiratoria leve a moderada. • Embarazo gemelar después de las 28 semanas. • Trastornos respiratorios leves. • Cardiopatía congénita o adquirida leve. • Diabetes tipo 1 bien controlada. • Preeclampsia leve. • Rotura prematura de membranas

• Preeclampsia severa. • Insuficiencia cervical. • Membranas rotas. • Sangrado vaginal persistente inexplicable. • Placenta previa posterior a las 28 semanas de gestación • Restricción del crecimiento intrauterino. • Embarazo múltiple. • Diabetes mellitus 1 No controlada. • Enfermedad tiroidea no controlada.	antes de término. • Placenta previa después de 28 semanas. • Enfermedad tiroidea no tratada. • Trastorno alimentario grave sintomático. • Deficiencias múltiples de nutrientes/desnutrición. • Tabaquismo moderado a intenso (>20 cigarrillos por día).

Fuente: Meah et al (2020) (39)

Contraindicaciones Absolutas

Enfermedad Respiratoria Grave

Los trastornos respiratorios graves, se encuentran vinculados con un mayor riesgo de hipoxia fetal, debido a la poca cantidad de oxígeno en las arterias, tras realizar ejercicio físico, el oxígeno materno esta disminuido y a su vez reduce el aporte de O_2 fetoplacentaria. La gravedad de las patologías, depende de la cuantificación de criterios diagnósticos como signos y síntomas, tiempo de evolución y fisiopatología. Pacientes gestantes con enfermedad respiratoria leve a moderado bien controlados, con uso de broncodilatadores y corticoesteroides inhalados, tienen mejor tolerancia al deporte, se

evidenció, pacientes que presentan bronquitis, el ejercicio ayudo a disminuir la reaparición del cuadro o de exacerbaciones, en comparación con pacientes sedentarias.(39) Entre los trastornos respiratorios tenemos:

- Asma
- Enfermedad pulmonar restrictiva.
- Mucoviscidosis.
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (33,39).

Cardiopatía grave adquirida o congénita con intolerancia al Ejercicio

Enfermedad Cardiaca es una gran variedad de trastornos del corazón, adquiridos o congénitos y se divide por los criterios, según los síntomas, mediante el uso de la Escala de “New York Heart Association” (NYHA), se recomienda a las gestantes que presenten una escala funcional I a II con enfermedad cardiaca congénita o adquirida, participar de ejercicio físico de moderada a vigorosa intensidad, deben permanecer físicamente activas, la actividad debe ser bien tolerado y de ser necesario disminuir su intensidad conforme avanza el embarazo. Mujeres con clase funcional III a IV se debe evitar el ejercicio prenatal, por su reducida capacidad y la intolerancia grave al deporte, pudiendo provocar la reducción de los niveles de oxígeno, perdida de la conciencia transitoria y presencia de arritmia sintomática, pero puede continuar con sus actividades cotidianas (39). Entre los trastornos cardiacos congénitos o adquiridos se incluyen:

- Lesiones valvulares estenóticas.
- Defectos del tabique reparados o no reparados.
- Coartación de la aorta operada.
- Miocarditis curada.
- Arritmia (3,33).

Cuadro 14. Clasificación Funcional de la New York Heart Association (NYHA)

Clase	Descripción
I	Sin limitación. Las actividades físicas habituales no causan disnea, cansancio o palpitaciones.
II	Ligera limitación de la actividad física. El paciente está bien en reposo, la actividad física habitual le causa disnea, cansancio, palpitaciones o angina.
III	Limitación marcada de la actividad física. El enfermo está bien en reposo, pero actividades menores le causan síntomas.
IV	Incapacidad de cualquier actividad física sin síntomas. Los síntomas están presentes incluso en reposo. Con cualquier actividad se incrementan.

Fuente: New York Heart Association.

Desprendimiento Placentario

Es una complicación del embarazo, consiste en la separación prematura de la placenta implantada en el útero, afecta aproximadamente el 1 a 2 % de las pacientes gestantes, termina en sangrado y dolor a la madre, aquellos desprendimientos grandes pueden provocar complicaciones como: insuficiencia útero placentarias, isquemia, hipoxia y muerte fetal, una vez diagnosticado el desprendimiento, la paciente debe suspender el ejercicio físico, debido al aumento en el riesgo de la salud materno fetal (39,40).

Vasa Previa

Complicación infrecuente del embarazo, provocado por la presencia de vasos aberrantes provenientes de feto, que invaden atravesando las membranas amnióticas y el cuello uterino, se encuentra contraindicado el ejercicio físico, porque podría desencadenar en una ruptura prematura de membranas, acompañado de hemorragia fetal, aumentando el riesgo de muerte fetal. La indicación al diagnosticarla, es la restricción de actividades y la hospitalización, para vigilancia, en busca de signos de trabajo de parto (39,41).

Diabetes Tipo 1 (DM1) sin control previo

Definido como un trastorno autoinmunitario, que promueve el daño de las células pancreáticas insulínicas, desarrollando una falta absoluta de insulina (42). El ejercicio físico esta recomendado en pacientes no embarazadas, con diagnosis de DM1, ayudando a mejorar los niveles de glicemia y mejora la salud, en el caso de aquellas pacientes gestantes con un control glicémico optimo, los resultados podrían ser favorables mejorando el control de la glucosa y desarrollando un embarazo más favorable, considerando una monitorización continua, mediante el uso de una bomba de insulina o también se puede hacer uso de un monitor continuo de glucosa, pero estudios anteriores nos brinda información, indicando, a las mujeres gestantes con diabetes tipo 1, el ejercicio físico se encuentra contraindicado, porque podría presentar episodios frecuentes de hipoglucemia o presentar otras complicaciones, se debe recomendar solo realizar actividades cotidianas en estas gestantes y tomar medidas adicionales (33,39).

“Restricción del Crecimiento Intrauterino” (RCIU)

Es la incompetencia del producto de la concepción, para completar su crecimiento optimo, se cree que el ejercicio podría ayudar a disminuir factores de riesgo prevalentes, como: la mala tolerancia a la glucosa, la resistencia a la insulínica, y un deficiente perfil lipídico. En paciente que presenten RCIU, por lo general la causa está dada por una falta en el aporte de nutrientes, a causa de este fenómeno el cuerpo de la gestante, está programada para el ahorro de energía, para el almacenamiento de grasa y el desarrollo fetal, estas pacientes realizan menos actividades deportivas debido a la carencia de musculatura adecuada. El ejercicio físico en estas pacientes no está recomendado, porque la función de la placenta no es eficiente y se relaciona con hipoxemia, disminuyendo el flujo sanguíneo a esta estructura, provocando un mayor grado de

hipoxia, alentaremos a las gestantes, a realizar las actividades diarias y evitar el reposo absoluto (3,39,43).

Trabajo de Parto Activo antes de las 37 Semanas

Todo parto, que culmina entes de las treinta y siete semanas de gestación, es considerado es alumbramiento prematuro, sus principales manifestaciones clínicas son: el aumento en las contracciones uterinas, insuficiencia cervical y la rotura prematura de membranas, esto lleva a una vía común que es el trabajo de parto.(3,38) El ejercicio prenatal se encuentra contraindicado en estas pacientes, porque acelera el proceso de la culminación del embarazo. Debemos tomar en consideración que a partir del tercer trimestre de embarazo, las pacientes puede presentar actividad uterina conocidas como, contracciones de Braxton Hicks, que son contracciones de una duración aproximada de 30 segundos, no dolorosas y su fin es la formación del segmento inferior uterino y la maduración del cuello uterino, estas contracciones se pueden volver más intensas y frecuentes, mediante el ejercicio físico, en aquellas pacientes que presentan un parto prematuro, las contracciones que experimenta, son irregulares y provocan incomodidad, aquellas pacientes gestantes, que experimenten contracciones regulare y dolorosas deben cesar las actividades deportivas y aproximarse a un centro de salud para que le proporcione atención médica oportuna (39,44).

Preeclampsia Severa

La preeclamsia es considerada, como una serie de manifestaciones clínicas multiorgánicas, derivados de la afectación vascular, desarrollado por una implantación incorrecta de los vasos del trofoblasto-placenta, debe cumplir ciertos criterios de acuerdo al “ACOG”:

- Tensión arterial elevada posterior a las 20 semanas con valores sistólicos ≥140 mmHg o valores diastólicos ≥ 90 mmHg, tomado por 2 ocasiones con intervalos de tiempo de 4 horas por 2 ocasiones en intervalos de 4 h de diferencia.
- Proteinuria ≥ 0.3 g por 24 h ≥ 1+ proteinuria, mediante tira reactiva, la falta de proteinuria no descarta el diagnóstico de preeclampsia, debemos tener en consideración la aparición de las siguientes alteraciones:
    - Insuficiencia Renal
    - Edema Pulmonar
    - Plaquetas < 100.000 /μL.
    - Función Hepática Alterada
    - Problemas Visuales.
    - Elevación de encimas hepáticas (3,31).

Las pacientes con estos trastornos requieren un parto inmediato, evitando el ejercicio físico extenuante, porque causa una disminución de sangre que llega a la placenta, el reposo absoluto no está indicado en ellas, en el caso de los trastornos leves no existe ninguna contraindicación para que realice actividad física, hasta que el parto se encuentre indicado (31,39).

Insuficiencia Cervical

Es una deficiencia del cuello uterino, en la retención del feto, con carencia de contracciones o labor de parto, provocado por defectos estructurales o funcionales, puede aparecer generalmente entre el 2do y 3er trimestre de embarazo. Pacientes con esta patología es recomendado realizar actividades de la vida diaria, no es recomendado realizar ejercicio prenatal de manera moderada a vigorosa (39,45).

Antiguamente se consideraban contraindicaciones, pero según evidencia científica, las mujeres embarazadas se benefician de la actividad física.

- Hipertensión gestacional o crónica.
- Mujeres con sobrepeso y obesidad.
- Aborto recurrente.
- Cuello uterino corto.
- Embarazos gemelares.
- Trastornos epilépticos.
- Anemia (39).

Rutina de entrenamiento de mujeres embarazadas sin complicaciones

Un punto de vista importante, es la necesidad de la implementación y la formación de especialistas en ejercicio físico durante el embarazo y otra incógnita, en relación al problema, es mejor impartirla de manera grupal o personal, recientes estudios reportan excelentes resultados del ejercicio grupal, como elementos de prevención a nivel psicológico, emocional y mejor adherencia a la rutina. No existen programas de ejercicio de gestantes sanas para que lleven un estilo activo y sin riesgos materno fetales, debido a que en el embrazo existen cambios en el cuerpo femenino a nivel físico, emocional y psicológico, requiere un rutina más específica y segura. Barakat en su obra nos presenta un programa seguro y relevante para los profesionales de la salud, ofreciendo a la mujer la oportunidad de aumentar o mantener su bienestar y calidad de vida (34).

Cuadro 15. Programa de Ejercicio Físico Durante la Gestación

Ejercicios	Hasta la semana 20	Hasta la semana 30	Hasta la Semana 38 - 39
Ejercicio Aeróbico	40 %	30 %	25 %
Fortalecimiento Muscular	30 %	25 %	25 %
Condicionamiento y Equilibrio Postural	10 %	15 %	15 %
Estiramiento y Relajación	10 %	15 %	15%
Ejercicio del Suelo Pélvico	10 %	15 %	20 %
Satisfacción de las pacientes luego de la Rutina de Ejercicios	Aspectos emocionales se deben tratar en cada sección		

Fuente: Barakat (2021) (37)

Cuadro 16. Ejercicio Físico Seguro e Inseguro en el Embarazo

Ejercicios Seguros y Beneficiosos	Ejercicios Inseguros
• Caminata. • Ciclismo Estacionario. • Natación. • Ejercicios aeróbicos de baja intensidad. • Yoga modificado. • Pilates modificado. • Baile Ejercicios de resistencia con apoyo de pesas y bandas elásticas. • Ejercicios de Estiramiento. • Hidroterapia, aquagym.	• Deportes de contacto como baloncesto y voleibol. • Ejercicio con alto riesgo de caída como esquí, equitación y ciclismo. • Yoga, pilates y ciclismo estacionario, donde temperatura ambiente sea alta. • Buceo

Fuente: Birsner et al (2020) (3)

A continuación, presentaremos un modelo de sesión para embarazadas sanas que no presentan complicaciones, ayudara a tener una vida más activa:

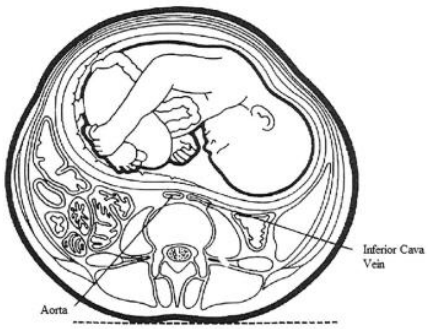
Calentamiento

Realización de ejercicios generales evitando actividades de impacto como: saltos y caídas, siendo el objetivo, la movilidad de las articulaciones mediante un trabajo sueve (37,46).

Ejercicios Aeróbicos

Se recomienda realizar ejercicios de intensidad ligera a moderada, con unos valores de frecuencia cardiaca entre 55 a 65 % utilizando la fórmula de Karvonen, se sugiere hacer uso de material deportivo para una mejor adherencia como pelotas, cuerdas, o también el baile ligero. Las posiciones menos recomendadas para ejercitarse, la posición de decúbito ventral y decúbito supino esta contraindicada en el tercer trimestre debido a que tiene un efecto perjudicial, dando como resultado, una obstrucción relativa del retorno venoso a su vez resulta en la reducción del latido cardiaco y por consiguiente hipotensión postural, es importante las posiciones operativas más beneficiosas, para evitar efectos potencialmente dañinos tanto para la madre como el feto, a continuación describiremos las posiciones más seguras (35,37,46).

Figura 3. Comprensión de la vena cava inferior debido al producto de la concepción



Fuente: Barakat. Disponible en: https://doi.org/10.1002/bdr2.1747

Posición de Bipedestación: La más utilizada y con gran número de ejercicios, sin embargo no es muy recomendado, hacer uso excesivo de esta posición, durante el embarazo o en el tercer trimestre, puede ser perjudicar debido al aumento de tamaño uterino, provocando el movimiento del eje del cráneo en dirección posterior, presentando una pérdida del equilibrio por el cambio a nivel de los centros de gravedad, cuidando que cada actividad, que realice la madre no flexione excesivamente las piernas, apoyándose con soportes, que podría mejorar esta condición (35,37).

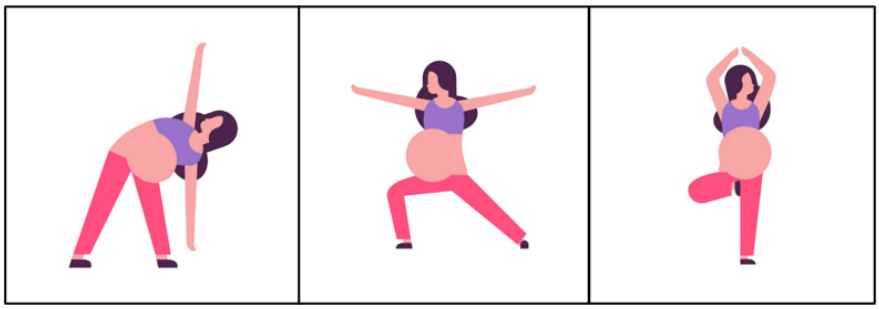


Figura 4. Ejercicios en Bipedestación

Fuente: Ievgen Chepil et al. Disponible en: https://www.istockphoto.com/es/vector/mujer-embarazada-haciendo-ejercicios-de-yoga-chica-trabajando-en-el-embarazo-gm1140172943-305016344

Posición Sedente: Se lo recomienda, realizar sobre una superficie cómoda y blanda, es la posición más adecuada durante el embarazo, se le puede adicionar el uso de soportes, en el caso de las fitballs, ayuda a una gran posibilidad de ejercicios y en la comodidad de extremidades tanto superiores como inferiores (35,37).



Figura 5. Ejercicios en Posición Sedente

Fuente: Ievgen Chepil et al. Disponible en: https://www.istockphoto.com/es/vector/mujer-embarazada-haciendo-ejercicios-de-yoga-chica-trabajando-en-el-embarazo-gm1140172943-305016344

Posición de Cuadrupedia (Posición de Cuadrúpedo): Es recomendable no mantener secciones largas en esta posición, alternado con otros ejercicios en diferentes posiciones, ayudando a la gestante a no tener una sobrecarga a nivel cervical (35,37).



Figura 6. Ejercicio en Posición en Cuadrupedia

Fuente: MUHABİR AĞRI Disponible en: https://www.muhabiragri.com/hamilelikte-egzersiz

Posición Supina: Esta posición es la menos recomendada, por la posibilidad de presentar el síndrome de hipotensión supina, debido al peso del feto, va a provocar una comprensión en la vena cava inferior disminuyendo el flujo. El decúbito supino puede realizarse de manera segura cuando exista apoyo de la zona lumbar, mediante el uso de soportes o fitballs y su duración no sea mayor de 2 a 3 minutos, alternado con ejercicios en decúbito lateral, siempre comenzando de lado izquierdo (35,37).

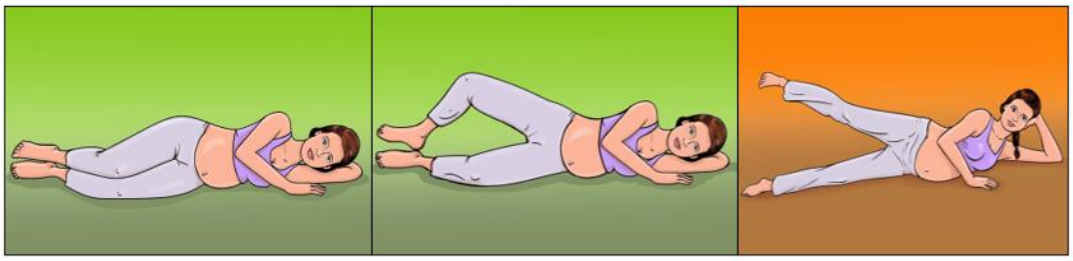
Figura 7. Ejercicio en Posición Supina



Fuente: Ievgen Chepil et al Disponible en: https://www.istockphoto.com/es/vector/mujer-embarazada-haciendo-ejercicios-de-yoga-chica-trabajando-en-el-embarazo-gm1140172943-305016344

Posición Lateral: Es una de las posiciones más recomendada, debido a que beneficia en la descomprensión de la vena cava, provocando que el producto no se apoye sobre la misma, ayudando en retorno venoso, es adecuada y relevante en la gestación (35,37).

Figura 8. Ejercicios en Posición Lateral



Fuente: Lenka Disponible en: "https://klocher.sk/ste-tehotna-toto-je-8-cvikov-ktorym-by-ste-pocas-tehotenstva-mali-venovat-pozornost/"

Ejercicios de Fortalecimiento Muscular y Tonificación

Es Importante destacar, los grupos musculares a entrenar, mismos que serán distribuidos en 3 sesiones semanales, teniendo como objetivo la realización de 1 a 2 series, de 10 a 12 repeticiones de cada uno de los grupos musculares, utilizando barras a una proporción de 2-3 kg por ejercicio, además del uso de bandas elásticas (37,46).

Extremidades Inferiores:

- Gemelos, Cuádriceps, Isquiotibiales, Aductores, Abductores

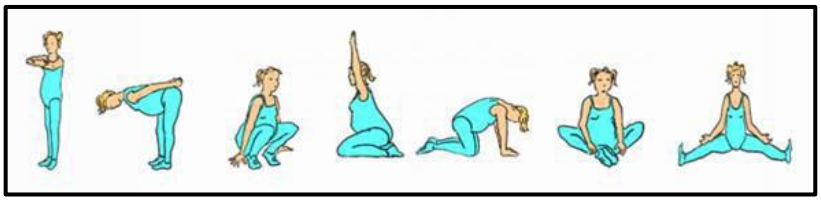
Tronco

- Abdominal, Pectoral Hombros, Musculatura Paravertebral

Ejercicio de Coordinación y Equilibrio

Realizar ejercicios fáciles de coordinación como: ojo-mano y mano-pie, además de ejercicios de equilibrio de ejes corporales (37).

Figura 9. Ejercicios de Equilibrio y Coordinación



Elaborado por: Miriam Rodriguez Murphy. Disponible en: "https://www.elbebe.com/embarazo/ejercicios-para-el-embarazo"

Ejercicios que ayudan a fortalecer el Suelo Pélvico

Los del suelo pélvico, también llamados ejercicios de Kegel son recomendados, es una mezcla de contracciones, lentas y rápidas de las diferentes estructuras, que forman parte de los músculos que se encuentran conformando el suelo de la pelvis, para la prevención del cistocele, prolapso vaginal posterior y la incontinencia urinaria (37). Es importante instruir a la paciente, para que sea más factible la terapia, tomado en consideración los siguientes puntos:

- Solicitar a la paciente la contracción de los músculos alrededor del dedo del examinador con la intención de atraer hacia arriba y hacia adentro.
- Pedir que imagine, que intenta evitar el paso de flatos, provocando la tensión de músculos que se encuentran alrededor del anillo del ano, sin tensar las piernas o las nalgas.
- La paciente debe percibir que tanto la vagina como el recto se estiran hacia adentro y hacia arriba (46–48).

Si la pacientes es capaz de realizar la contracción y relajación de la musculatura pélvica por si misma, es recomendable educar al paciente sobre un programa de rutina que le ayude en la paáctica y ejercicio diario. Se recomienda realizar 2 sesiones al día, en la mañana y en la noche con el fin de tenr un total de 60 ejercicios (48,49).

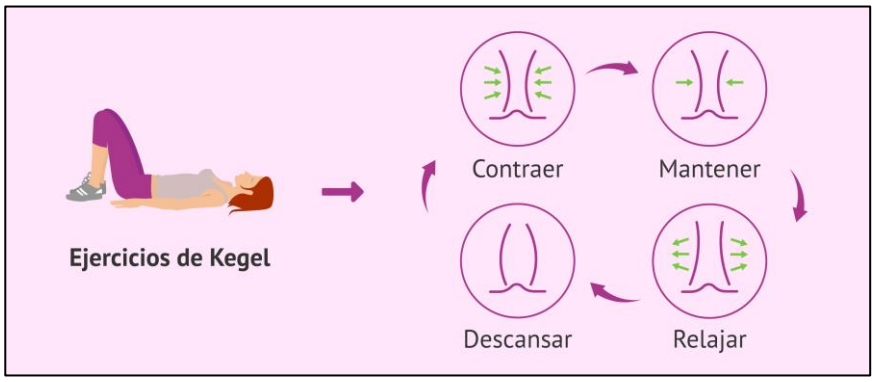
Cuadro 17. Rutina de Ejercicios del Suelo Pelvico

Posición	Método de Ejercicio
Decúbito Supino	Realizar 5 Ejercicios y Contraer durante 1 a 2 segundos. Realizar 5 Ejercicios y Contraer durante 5 a 10 segundos.
Sedente	Realizar 5 Ejercicios y Contraer durante 5 a 10 segundos. Realizar 5 Ejercicios y Contraer durante 5 a 10 segundos.
Bipedestación	Realizar 5 Ejercicios y Contraer durante 5 a 10 segundos. Realizar 5 Ejercicios conteniedo durante 5 a 10 segundos.

Fuente: Cho et al (2021) (49)

El sistema que compone el soporte de los órganos pélvicos se encuentra formado por el arco tendinoso y pared de la vagina, fascia Endopélvica y los músculos del piso pélvico entre los más importantes tenemos al elevador del ano y el coccígeo (37,47).

Figura 10. Ejercicios de Kegel



Fuente: Dr. Guillermo Quea Campos et al. Disponible en: https://www.reproduccionasistida.org/ejercicios-de-kegel/

En un estudio realizado en Malasia mediante el uso de una aplicación se realizaron controles diarios mediante una aplicación de celular, para la realización del ejercicio de la parte inferior de la pelvis, en mujeres embarazadas con problemas con la pérdida del control de la micción, se demostró una mejora significativa tras dos meses de realizar estos ejercicios mejorando su calidad de vida (48).

Enfriamiento

La finalidad es la disminución gradual de la intensidad con ayuda de ejercicios de estiramiento y relajación, con un tiempo aproximado de 7 a 8 minutos (37).

Según un estudio realizado en Madrid en 301 pacientes que fuero aleatorizadas entre el GC (N= 201) y IG (N=100), basado en una rutina de ejercicio que contaba de calentamiento que duraba aproximadamente 8 minutos, las pacientes caminaban, realizaban bailes ligeros o estiramiento suave, seguido de un entrenamiento con ejercicios aeróbico de moderada intensidad, continuando con un ejercicio de resistencias con ayuda de barras, bandas elásticas, y pelotas de entrenamiento. Al final se dieron 15 minutos de enfriamiento de 15 minutos acompañado de ejercicios del suelo pélvico. Demostrando que el programa de ejercicios es beneficioso, provocando la disminución de la probabilidad de desarrollar DMG, debido a que, en el equipo intervenido, existió un menor número de pacientes con sobrepeso y obesidad (IG= 42.9% GC= 80% p= 0.001) (46).

Satisfacción de las pacientes luego de la rutina de ejercicios

Es un espacio, para que las gestantes, expresen sus emociones con respecto a la sesión de entrenamiento, partiendo desde aspectos físicos, psicológicos y emocionales. Damos espacio a que la paciente se exprese, acerca de las fortaleza y debilidades a la hora de realizar ejercicio físico, ayudando a mejorar el programa de entrenamiento y ofrecer un mejor servicio (37).

Un estudio realizado en Portugal en 29 pacientes gestantes que se encontraban en su 2do trimestre y que no presente contraindicaciones para realizar ejercicio físico, se les hizo una encuesta sobre la calidad de instructor de fitness y resaltaron la importancia de

mantener un instructor, que imparta ejercicios prenatales que enfatice la disposición a escuchar a las pacientes gestantes, les dé el tiempo necesario para la realización de cada ejercicio, las anime a practicar sin sobrestimar aspectos como la condición física y la imagen década paciente (50).

OBJETIVOS

Objetivo general

Relacionar el Impacto del Ejercicio Físico en el embarazo para la prevención de la Diabetes Mellitus Gestacional.

Objetivos Específicos

- Analizar el beneficio y contraindicaciones del ejercicio en el embarazo.
- Reconocer el impacto del ejercicio en la disminución de comorbilidades en la diabetes gestacional.
- Describir una rutina de ejercicios, que las pacientes pueden realizar durante el periodo gestacional.

METODOLOGÍA

Tipo De Estudio

Revisión Bibliográfica tipo Narrativa

Fuentes De Búsqueda

- Sciense Direct
- Scopus
- Pudmed
- Intramed

Criterios De Selección:

El trabajo de investigación es una Revisión Bibliográfica tipo Narrativa, para lo cual se escogerán artículos seleccionados desde paginas oficiales corno: PubMed, Elsevier y Scielo; siendo distintos tipos de estudio entre ellos analíticos, reporte de casos y series de casos; con un nivel de evidencia del uno al cuatro según Scimago. Dentro de la búsqueda de información se usará descriptores de contexto medico "DECS, MESH";

además se emplearán operadores Booleanos "NOT", "OR", "AND" para delimitar y centrar la investigación.

Estrategia De Búsqueda:

Para la búsqueda de información en las diferentes bases de dato y paginas oficiales ya mencionadas, siguiendo las recomendaciones metodológicas establecidas, se aplicará los criterios de elección propuestos, así se elegirá artículos que cumplan con los criterios de la investigación. Para la búsqueda de los mismo se usará "DECS, MESH"; "Exercise Therapy / methods" "Exercise* / physiology" "Exercise* / psychology" "Female" "Health Behavior" "Health Promotion / methods*" "Humans" "Pregnancy / physiology" "Pregnancy / psychology" "Pregnancy Complications / prevention & control""Prenatal Care / methods*". Además, se emplearán Marcadores Booleanos "NOT", "OR", "AND", para delimitar y centrarla investigación y búsqueda de información.

Selección de estudios: Los diferentes artículos serán escogidos y analizados para los resultados de la investigación, después serán filtrados de la manera más adecuada cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión, registrando así los datos que cumplan con los objetivos de la investigación.

Proceso de recopilación de información: Para una adecuada selección de artículos científicos se basará en la estrategia de la Guía Prisma, donde se obtendrá datos reales de los números de casos, prevalencias, intervenciones realizadas, comparaciones estadísticas, resultados y diseños metodológicos para una adecuada presentación de la información recogida; se obtendrá información del año, lugar y autores de cada uno de los artículos escogidos para interpretación de los resultados.

Lista de datos: Se obtendrá a partir de revisiones de artículos científicos.

Síntesis de Resultados: una adecuada interpretación de la información que se obtendrá de artículos seleccionados para esta investigación siguiendo un orden de objetivos previamente establecidos

Consideraciones bioéticas: El autor de la investigación declara no presentar conflictos de interés.

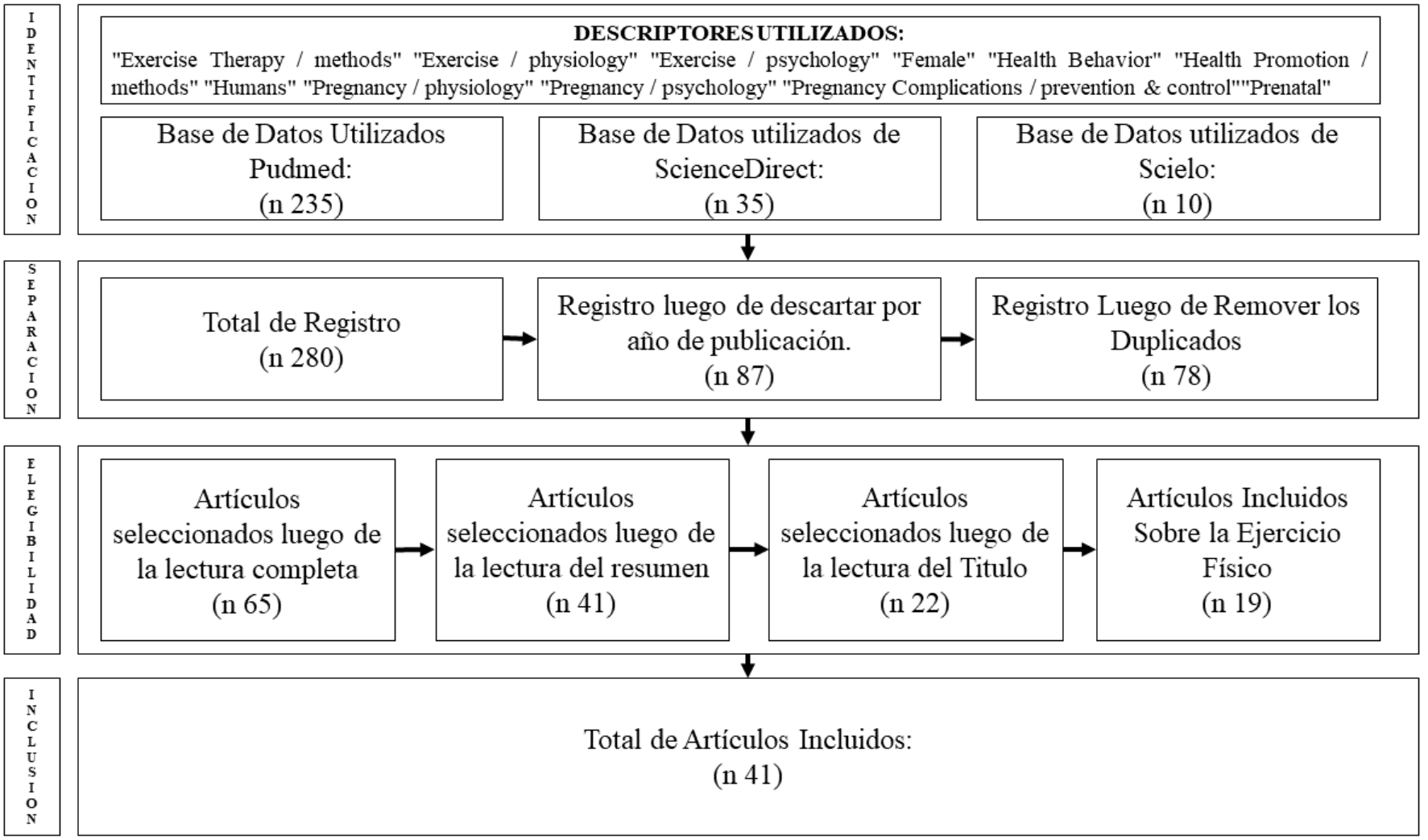
Financiamiento: El estudio será autofinanciado por el autor.

Criterios De Inclusión

- Artículos publicados en los últimos 5 años entre el 2018 al 2023.
- Artículos en Diversos Idiomas.
- Estudios metodológicos: analíticos, reporte de casos y series de casos, estudios de cohortes.
- Trabajos de Investigación seleccionados desde paginas oficiales: PubMed, Elsevier y Scielo.

Criterios De Exclusión

- Revisiones bibliográficas mayores a 5 años de publicación.
- Artículos de revistas no indexadas.
- Estudios que involucren a menores de 18 años.
- Artículos experimentales sobre nuevas terapias.


IDENTIFICACION
DESCRIPTORES UTILIZADOS:
"Exercise Therapy / methods" "Exercise / physiology" "Exercise / psychology" "Female" "Health Behavior" "Health Promotion / methods" "Humans" "Pregnancy / physiology" "Pregnancy / psychology" "Pregnancy Complications / prevention & control""Prenatal"
Base de Datos Utilizados Pudmed: (n 235)
Base de Datos utilizados de ScienceDirect: (n 35)
Base de Datos utilizados de Scielo: (n 10)
SEPARACION
Total de Registro (n 280)
Registro luego de descartar por año de publicación. (n 87)
Registro Luego de Remover los Duplicados (n 78)
ELEGIBILIDAD
Artículos seleccionados luego de la lectura completa (n 65)
Artículos seleccionados luego de la lectura del resumen (n 41)
Artículos seleccionados luego de la lectura del Titulo (n 22)
Artículos Incluidos Sobre la Ejercicio Físico (n 19)
INCLUSION
Total de Artículos Incluidos: (n 41)

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados de la Investigación.

AUTORES	TAMAÑO DE MUESTRA	DISEÑO	RESULTADO
BENEFICIO DEL EJERCICIO EN EL EMBARAZO			
Marín et al. (2019) (51)	La muestra utilizada en este estudio fue de 159 paciente del Hospital Universitario localizado en España, con una edad media de 32.9 años.	Estudio Transversal.	El Ejercicio físico está relacionado con diminución del dolor lumbar corporal y discapacidad por dolor ($p < 0.05$), Mayor tono muscular disminuye el dolor y la discapacidad del dolor ($p < 0.05$), Mayor Agilidad y velocidad disminuye el dolor corporal ($p < 0.01$).
Chen et al (2021) (52)	En la búsqueda inicial se contó con 37,418 estudios, tras la eliminación de algunos estudios, por la selección de idioma en inglés, el resumen y el título, quedo en 315, al final 99 estudios con diseño controlado aleatorizado realizados en Asia Europa América, Irlanda, Países Bajos, Nueva Zelanda y África Occidental fueron elegibles para el metaanálisis, representando 250,028 embarazos intervenidos por el ejercicio físico y 346,848 embarazos de control no asociados al ejercicio.	Metaanálisis y Meta regresión	Este estudio demostró una intervención solo con ejercicio en: **Pacientes con peso normal** Disminuyo en un 15% el parto prematuro (26 estudios n= 76,132 IC de 95% Razón de Probabilidad 0.85), a su vez redujo la restricción de crecimiento en un 17 % (33 Estudios n= 92,351 IC de 95% Razón de Probabilidad 0.83) y bajo en 17% la probabilidad de desarrollar un feto grande para la edad gestacional (29 Estudios n= 84,310 IC 95% Razón de Probabilidad 0.83) **Pacientes con Obesidad** Disminuyo en un 33% el parto Prematuro (2 estudios n= 3,050 IC 95% Razón de Probabilidad 0.63),

			redujo la restricción de Crecimiento intrauterino en un 27% (8 estudios n= 3,909 IC 95% Razón de Probabilidad 0.73) y bajo el feto grande para la edad gestacional en un 55 % (9 Estudios n= 81,581 IC 95% Razón de probabilidad de 0.54)
Canción et al (2018) (53)	La selección de los artículos recolecto en un numero de 4415, tras el cribado se identificó 29 Ensayos controlados aleatorizados con 11487 gestantes, incluidas en el estudio, el inicio de la intervención en el embarazo y corte de 15 semanas de gestación. El estilo de vida está dado por el ejercicio, dieta o ambas.	Revisión Sistemática y Metaanálisis.	La intervención del ejercicio antes de las 15 semanas ayuda en la disminución de riesgo de producir DMG (ECA= 20 n= 7159 IC 95% p= 0,0187) por otro lado la intervención posterior de a las 15 semanas de gestación demostró que no disminuyo el riesgo de desarrollar la DMG (ECA=8 n= 4204 IC 95% p= 0,6633) La dieta y el ejercicio en combinación resulto en una reducción del 18% en el riesgo de Diabetes Gestacional (p= 0.0091).
Lee et al. (2021) (38)	Se identifico un total de 58 ensayos, el 62% de los estudios arrojaron datos de cada paciente individualmente, representado el 80% de participantes 15541, 22 estudios no proporcionaron datos de participantes individuales (DPI) con 3015 pacientes.	Revisión sistemática y Metaanálisis.	Se demostró en el estudio que la actividad física reduce el aumento de peso gestacional (33 estudios, n= 8852, IC= 95%) y disminuye la probabilidad de cesárea (33 estudios n= 9320 IC= 0.83-0.99).
Chaunchaiyakul et al. (2019) (35)	Se conto con la presencia de 42 pacientes embarazadas del hospital Thammasat en Tailandia, sin historia de drogas, estupefacientes y sin complicaciones, se dividió	Estudio Transversal.	El estudio demostró que la respuesta fisiológica es similar en todos los trimestres, la posición que ejerce más estrés fisiológico es en

	por secciones de acuerdo al periodo gestacional, en el que se encuentre cada paciente, divididos en G1: hasta las 14 semanas, G2: 14 a 28 y G3: 28 a 36. Este estudio midió la respuesta que presentan las pacientes embarazadas en diferentes posiciones, en supino, decúbito lateral, sedente y de pie.		bipedestación con respecto a la Frecuencia Cardiaca y las funciones respiratorias, en comparación con las otras posiciones ($p< 0.05$).
Silva et al. (2021) (54)	Se evaluó un total de 254 pacientes pertenecientes al Hospital Universitario Puerta de Hierro y Clínica Zuatzu, localizado en España, gestantes entre 18 y 42 años de edad y cursen con un embarazo único sin complicaciones y aquellas en las que el ejercicio se encontraba contraindicado, tras ser reclutadas en el servicio de consulta obstétrica hospitalaria se les asigno grupos al azar, el Grupo de Control (GC) recibió una atención obstétrica normal, aconsejando sobre el tipo de alimentación y la cantidad de deporte que debe realizar durante la gestación, el control del ejercicio se realizó una vez por trimestre. El Grupo de Intervención (IG) se sugirió un programa virtual durante todo el embarazo a partir de la 8va se mana de gestación, el mismo contaba con 3 secciones semanales de 60 minutos de actividad complementaria.	Ensayo Clínico Aleatorizado.	Al final se contó con 98 paciente en total, GC (n= 50) y IG (n= 48). Las tazas de episiotomía disminuyeron en el IG en comparación con el otro grupo (IG= 12% GC 38% p= 0.031). Incidencia de sufrimiento en el parto (IG= 52% GC= 73% p= 0.033) y hubo mayores cantidad y gravedad de desgarros en el GC en comparación con el IG, destacando que el ejercicio adecuado durante el embarazo podría proteger el área perineal.
Silva et al. (2022) (55)	El estudio fue echo en el Hospital Severo Ochoa en España, se contó con la presencia de 371 pacientes embarazadas de habla	Ensayo Clínico Aleatorizado.	Las diferencias más significativas se encontraron en el peso al nacer debido a que en el grupo de control se

	hispana entre la edad de 18 a 43 años sin antecedentes de parto prematuro o con algún riesgo, embarazos múltiples, resultando en al final con 192 pacientes distribuidas respectivamente de forma aleatoria, El tipo de atención medica que recibió el Grupo de Control fue habitual con recomendaciones sobre estilos de vida saludables, como ejercicio, dieta, embarazo libre de humo y hábitos de sueño, se indago sobre la cantidad de ejercicio una vez por trimestre, si las pacientes realizaban en exceso seles excluía del estudio. Grupo de Intervención recibieron atención habitual y se les recomendó una rutina de entrenamiento, vía virtual a partir de las 8 semana de gestación, distribuido entre la semana en 3 secciones, que duraban aproximadamente 1 hora, se ejecutó de dos modalidades, primera fue individual mediante una lista registrada en YouTube y Grupal mediante la plataforma de videollamada grupal de Zoom.		apreció mayor frecuencia bajo peso al nacer (GC= 14% vs IG= 4% p= 0.037) y Macrosomía (GC= 9% vs IG= 3% p= 0.037), mayores ingresos a Cuidados Intensivos neonatales (GC= 28% IG= 13% p= 0.024).
IMPACTO DEL EJERCICIO EN LA DISMINUCIÓN DE COMORBILIDADES EN LA DIABETES GESTACIONAL.			
Gilbert et al. (2019) (8)	Se realizó una búsqueda exhaustiva con un total de 20285 estudios participantes, en el periodo de 1980 a 2016, cuyo objetivo era como interactúala DMG con la dieta, estado de ánimo y el ejercicio.	Revisión integradora con metaanálisis (PRISMA) de estudios observacionales y de intervención.	Pacientes con Diabetes Gestacional tras la rutina de ejercicio mejora considerablemente los niveles de glucosa posprandial y disminuyo la glucosa en ayunas, además sugiere que, para una mejor adherencia a un estilo

			de vida saludable, debe haber un apoyo psicosocial para la paciente.
Mijatovic et al. (2018) (9)	Incluyo 1166 estudios en base de datos, en el periodo de 1985 a 2017 con énfasis en artículos relacionados con dieta, ejercicio prenatal previo o temprano y posibles consecuencias de desarrollar DMG.	Revisión sistemática y metaanálisis (PRISMA) con estudios de cohorte y estudios longitudinales de buena calidad.	Participar de cualquier actividad física antes del embarazo sugiere una probabilidad disminuida del 30% de diabetes mellitus gestacional con un valor (p = 0,0006) Participar de Ejercicio físico antes durante el embarazo temprano sugiere un 21% menos en la probabilidad de desarrollar DMG con un valor (p= 0.03), lo que sugiere una disminución de las comorbilidades y una asociación protectora.
Du et al. (2019) (56)	Se realizo una exhaustiva búsqueda mediante de base de datos como pudmed, Embases, The Cochrane library, con total de 1724 artículos, las participantes debía ser mujeres con embarazo único, presentar sobrepeso y obesas, sin contraindicaciones para realizar ejercicio físico. La mayoría de los estudios son ensayos controlados aleatorizados y fueron realizados en Australia, Nueva Zelanda, Dinamarca, Canadá, Países Bajos, Estados Unidos e Irlanda, en total cumplieron 13 artículos con los criterios.	Revisión sistemática con Metaanálisis (PRISMA).	La DMG fue evaluada en 10 estudios con 1120 pacientes, el ejercicio físico demostró que reduce el 29% su riesgo en pacientes que presenten sobrepeso o lleguen a presentar algún grado de obesidad (p = 0.004), además demostró que reduce el aumento de peso en pacientes gestantes obesas o que presenten un peso muy elevado (p < 0.001)
Chang et al (2018) (57)	En el estudio se reclutaron 220 pacientes gestantes con riesgo de desarrollar Diabetes Gestacional entre las 12 semanas de gestación o menos, su asignación fue al azar a un grupo de	Ensayo controlado aleatorizado, simple ciego, prospectivo, de grupos paralelo.	El trabajo está basado en pacientes gestantes de origen Chino, cuyo objetivo era determinar la eficacia de la intervención medidas higiénico dietéticas

	modificación de estilo de vida dirigido por un dietista o un grupo de control de atención de rutina.		para prevenir la diabetes, no se pudo demostrar ninguna desigualdad con significancia entre los dos grupos, sin embargo aquellas pacientes que presentaron un mayor cumplimento del estilo de vida en comparación con aquellas que tuvieron una bajo cumplimento presentaron un menor aumento del peso gestacional (p = 0,099), además de un IMC elevado se relaciona con mayor riesgo de DMG (P < 0,022), al igual que un aumento excesivo de peso gestacional más bajo (p <0,001).
Guo et al. (2019) (58)	El estudio incluyo un total de 979 artículos, de los cuales fueron incluidos 47 ensayos clínicos aleatorizados, involucrando un total de 15745 participantes, los mismos evaluaban el efecto que tenía alimentación saludable, el ejercicio o ambas, para evitar que el embarazo presente DMG, la intervención empezó entre las 7 y 20 semanas de gestación.	Revisión Sistemática, Metaanálisis y Meta regresión (PRISMA)	El efecto que presento la dieta y el ejercicio en las pacientes gestantes, fue una reducción de 23% de riesgo de DMG (p < 0.0001), NO existió diferencia entre los 3 tipos de intervenciones (p = 0.30). Es importante también considerar en este estudio que cuanto mayor sea el riesgo de desarrollo de la patología, mejor será la prevención, de acuerdo con la meta regresión, El riesgo relativo es de (RR 0.8) para una población del 20% de incidencia de Diabetes en las gestantes, en otras palabras, de cada 100 mujeres que reciban la intervención

			se podría evitar 4 casos de DMG y si la población presenta un 40% de incidencia, se podría esperar un riesgo relativo (RR 0.65), lo que aumenta el número de casos a 14, que se podrían evitar por cada 100 pacientes intervenidas.
Utz et al. (2018) (59)	El ensayo se realizó en 2 distritos de marruecos, en cada uno selecciono 10 centros de salud al azar, ubicados en Marruecos, que sirvieran como sitios de intervención o de control. Se excluyeron pacientes diagnosticadas con diabetes tipo I y II, en total el número de pacientes examinadas fueron 846 en los Centros de intervención, de las cuales 155 fueron elegibles, mientras en el centro de control 1034 fueron valoradas y 138 fueron elegibles, con una edad media entre los 27 y 28 años de edad, el grupo intervenido fue informado sobre un plan de dieta y ejercicio.	Ensayo Controlado Aleatorizado por conglomerado de efectividad – implementación.	La intervención de la dieta y ejercicio, demostró, que disminuyo el peso gestacional en un promedio de 147g, en comparación al grupo no intervenido ($p < 0.08$) de igual manera la proporción de productos macrosómicos ($p<0.001$), además se equilibró los niveles de glucosa en ayunas en un 30% ($p = 0.005$) y el aumento de peso gestacional se redujo en una media de 49 g ($p = 0.032$).
Uria et al. (2022) (60)	Las pacientes fueron reclutadas en su primera visita neonatal con un total de 445 embarazadas sanas sin antecedentes de diabetes y sin complicaciones medicas que contraindique el ejercicio físico siendo excluidas 185, fueron asignada al azar, **Grupo de Control (GC= 130)** las pacientes recibieron asistencia médica programada, cada 4 a 5 semanas hasta el parto,	Ensayo Controlado Aleatorizado.	Existió diferencias significativas en la prevalencia de la DMG (IG= 4.9%, GC= 16.8%, IC= 95%, p= 0.010) representando una reducción de 74.5% en la prevalencia. Los valores anormales, fueron menores en el grupo de intervención (IG= 23.8%, GC= 33.6% P< 0.05). El parto se evidencio que en el grupo de control existió mayor número

	motivando a que realicen ejercicio físico y recibieron una recomendación nutricional. **Grupo de Intervención (IG= 130)** Recibió atención medica con normalidad y se programó un modelo de ejercicio moderado 3 veces por semana, de las cuales 2 eran por la plataforma de videollamada Zoom, cada sesión tuvo una duración aproximada de entre 50 a 60 minutos, desde la semana 8 hasta el parto, cada sección fue supervisada por un profesional titulado.		de cesáreas (IG= 9.9% GC 23.3%) y de parto instrumental (IG= 11.3% GC 13.1%) (p= 0.046).
Davenport et al (2018) (61)	Se incluyo varios estudios con excepción de estudios de casos, en idioma español inglés o francés, que tenga información sobre mujeres embarazadas sin contraindicaciones para realizar ejercicio físico se incluyeron un total de 106 estudios con una muestra de 274.182.	Revisión Sistemática con metaanálisis de efecto aleatorio y meta regresión	El deporte físico en el embarazo, reduce hasta en un 24%, la posibilidad de desarrollar en el embarazo diabetes, en correlación, con aquellas que no lo realizaban ECA 45, (n= 14823, OR= 0.76, IC= 95%).
RUTINA DE EJERCICIOS, QUE LAS PACIENTES PUEDEN REALIZAR DURANTE EL PERIODO GESTACIONAL.			
Fernandes et al. (2023) (50)	Se realizo el estudio en 2021 mediante el cuestionario de calidad de instructor de Fitness a 29 mujeres embarazadas, mismas que se encontraban en clases grupales de fitness prenatal, con una edad promedio de 32 años, en total fueron 29 Gestantes Portugueses con edad gestacional al 2do trimestre y que no presenten contraindicaciones para realizar actividad física.	Estudio Cuantitativo	En este estudio se utilizó un formulario de 25 preguntas, con 7 niveles de importancia, donde 1 representa nada importante y 7 extremadamente importante, el resultado de los ítems mantiene una media de 6.7, demostrando que hay una gran importancia en la presencia de un instructor, además las mujeres embarazadas destacaron otros ítems como la ética (6.76), comunicación (6.72),

			Disponibilidad, motivación y Puntualidad (6.69), los menos que presentan una menor valoración fue la imagen (5.69), condición física (5.86) y el dominio musical (5,24), con estos resultados se determinó la necesidad de recomendar instructores de acondicionamiento físico que impartan programas de ejercicio, con disposición a escuchar a las pacientes, dar el tiempo necesario para que realice los ejercicios, las anime y no las juzgue por su apariencia o su condición física.
Barakat. (2021) (37)	Se realizo una revisión mediante bases de literatura científica que ayudo en la recopilación de información relacionada con el Ejercicio, determinando aspectos físicos durante el embarazo y propone un programa de que abarca todo el embarazo además de un modelo se sesión.	Revisión Sistemática	Nos proponen un modelo de dividido en 7 secciones, cada una de gran importancia, indicando con el calentamiento que su objetivo es el movimiento de las principales articulaciones evitando ejercicios que con potencial riesgo de saltos y caídas, seguida por ejercicios aeróbicos mediante el uso de material deportivo como cuerdas y pelotas, a su vez continuaba con ejercicios de fortalecimiento muscular y de tonificación, Fortalecimiento de las fibras musculares pertenecientes a la pelvis inferior, que

			ayuda en los problemas de la incontinencia miccional, Sesión de Enfriamiento y al final una charla que ayuda a las pacientes a expresarse del programa y cuáles son sus fortalezas.
Silva et al. (2021) (54)	El estudio contó con un total de 98 pacientes que fueron asignadas al alzar a grupos de control (n= 50) y Grupo de Intervención (n= 48), con el objetivo de examinar la influencia del ejercicio virtual vigilado en la gestación, en la pandemia por COVID 19.	Ensayo Clínico Aleatorizado	La rutina sugerida en este estudio fue dividida en 3 sesiones semanales de una duración aproximada de 55 a 60 minutos, en este modelo se utilizó el ejercicio de suelo pélvico que incluían los ejercicios de Kegel durante 5 a 10 minutos por sesión compuesta por contracciones lentas y rápidas con series de 8 repeticiones haciendo de 14 a 18 contracciones de 2 a 3 segundos cada contracción sea esta vaginal o anal, seguido de ejercicios de fortalecimiento de piernas como puente de glúteo o abducciones de cadera, ejercicio de movilidad de cadera como la rotación de cadera.
Uria et al. (2022) (60)	Este ensayo conto con la presencia de 445 mujeres embarazadas sin contraindicaciones para realizar actividad física, embarazo único, sin antecedentes de diabetes tipo 1 o 2, el grupo de intervención fue recibió asesoramiento sobre un programa que consistía en 3 secciones por semana y duración aproximada de 1h,	Ensayo Clínico Aleatorizado.	El modelo ocupado en estudio fue adaptado a cada trimestre del embarazo, inicio con un calentamiento leve sin llegar al cansancio, se continuo con una serie de ejercicios de tipo aeróbicos, Fortalecimiento de los principales músculos, coordinación y equilibrio, de

	haciendo uso de una reunión por Zoom, guiada por un profesional titulado en ciencias del deporte.		estiramiento y relajación, Ejercicios que fortalezcan el suelo pélvico y una charla final donde se discutía sobre la comodidad de la paciente con el programa, resultando en un número menor de casos de diabetes gestacional en el embarazo, menos casos de peso excesivo.
Pelaez et al. (2019) (46)	Estudio realizado en Casa de salud Arroyo en Madrid, durante la primera revisión prenatal, en un inicio se entrevistaron 678 pacientes siendo excluidas 333 debido a que no debían tener complicaciones, embarazos múltiples y debían estar sanas, resultando en 345 pacientes para el estudio, en el proceso se perdió el seguimiento de pacientes por varios motivos al final fueron analizados 301 **Grupo de Control (GC= 201)** Recibió atención prenatal normal, recibiendo seguimiento por obstetra, nutricionista y asesoramiento en actividad física como natación o caminar. **Grupo de Intervención (IG= 100)** Además de una atención prenatal, se les solicito participar de un programa de entrenamiento en supervisión por lo menos de 24 semanas, se realizó mediante grupos de 8 a 12 mujeres 3 veces por semana con duración de 60 a 65 min.	Ensayo Controlado Aleatorizado	El programa de ejercicios que se utilizó en este estudio comenzó con un calentamiento de 8 minutos de caminata o bailes ligeros y estiramientos suaves, se continuo con una rutina de ejercicios aeróbicos de 45 minutos, seguido de un entrenamiento de resistencia con duración aproximada de 10 minutos en el que se podría hacer uso de barras, bandas elásticas y fitballs. Un periodo de Enfriamiento en el que se incluyó ejercicios del suelo pélvico con duración de 15 minutos, se evitó la posición supina y ejercicios de alto impacto. Resulto que las menos pacientes del IG en comparación con el GC presentaron sobrepeso y obesidad (IG= 42.8% GC= 80% p= 0.001) demostrando que un programa de ejercicio previene los factores de riesgo.
Borodulin	Este articulo presenta	Revisión	La Actividad Física en

et al. (2023) (62)	evidencia científica sobre el ejercicio físico y su relevancia relacionado con la salud, presentado pautas de la OMS para la actividad física en pacientes embarazadas.	Sistemática	pacientes embarazadas ayuda de a prevenir la elevación excesiva de peso y el peligro de desarrollar a DMG, además de beneficios tanto en el embarazo como en el postparto, las pacientes físicamente activas presentaron un aumento de peso de 1.14 kg menor en comparación con aquellas que son sedentarias, disminuyendo el riesgo de DMG en un 29%, con 150 minutos a la semana.

DISCUSIÓN

La complicación más frecuente del embarazo, es la diabetes gestacional y se caracteriza por una intolerancia a la glucosa, inicialmente diagnosticado durante la gravidez, entre la semana 24 a 28 de gestación, ocupa el noveno lugar en tasas de mortalidad, desarrollando consecuencias tanto para la paciente embarazada como para el producto, teniendo como principales factores de riesgo: etnia, obesidad, uso de drogas, edad de la madre e historia de la enfermedad y familiar. Existe la posibilidad de que las pacientes embarazadas puedan prevenir la DMG con ayuda de una rutina de ejercicio físico, debido en estudios utilizados en esta revisión concluyen, que hay más beneficios para las pacientes en comparación con aquellas que son sedentarias en el embarazo, Birsner et al, (3) y Lee et al, (38) Nos manifiestan, que aquellas pacientes que realicen ejercicio durante el periodo gestacional, podrían presentar varios beneficios, resultan en mayor probabilidad de que el embarazo culmine por vía vaginal, evitando la cesárea o que sea muy instrumentado y que el peso gestacional sea controlado y no aumente excesivamente , DMG, tratarnos hipertensivos, parto pretérmino, parto por cesárea y macrosomía fetal, mientras que Marín et al, (51) demostró en su artículo, que aquellas pacientes gestantes que mantenían una vida activa demostraron aminorar el dolor lumbar y a su vez disminuye la discapacidad que la misma dolencia provoca, mediante un estudio realizado por Chen et al, (52) en el que se comprobó que pacientes gestantes con peso normal y con obesidad, el ejercicio disminuyo el riesgo de desarrollar parto prematuro, el riesgo de restricción de crecimiento y feto con macrosomía, en los dos grupos, Canción et al, (53) por otro lado refiere que una intervención deportiva temprana, antes de las 15 semanas de gestación, disminuye en gran medida, el riesgo de producir diabetes gestacional, si se le combina la Dieta a ese plan se obtienen mejores

resultados, Silva et al, (54) en su estudio realizado, en España nos manifiesta, un mayor número en la tasa de episiotomía, para las pacientes gestantes, que no mantenían una rutina de ejercicio diario, en comparación con el queuipo intervenido por un plan de ejercicios, los beneficios son mayores al realizar actividad física en el embarazo según los estudios utilizados en esta investigación.

Por otro lado, si consideramos, el fator protector que tiene el ejercicio frente la DMG, Varios autores como: Gilbert (8), Mijatovic (9), Chen (56), Chang (57), Gou (30), Utz (59), Uria (60), Davenport (61), Ribeiro (63), Elsayed (10), Sparks (36), Pelaez (46), refieren que la diabetes trae consigo muchos resultados negativos como: trastornos hipertensivos, macrosomía, traumatismos, hipoglicemia neonatal y diabetes tipo ll después del parto. Un factor de riesgo modificable es la obesidad y el sobrepeso, junto a malos estilos de vida como el sedentarismo y una dieta alta en carbohidratos, mismos podrían ser influidos y mejorar con ejercicio físico, se ha visto que tras una rutina de ejercicio podría llegar existir un descenso en un 30% la posibilidad de desarrollar DMG, si se lograra una meta de ejercicio prenatal de 150 a 180 minutos por semana con una intensidad moderada contribuye a que la probabilidad disminuyera en un 90%, es recomendable realízalo antes del embarazo, para que los resultados son aún mejores, apoya en el control de enfermedades, los beneficios que se apreciaron con más frecuencia en los estudios fueron la reducción de vales de la glucosa tanto en ayunas como postprandial, descenso en la ganancia de peso gestacional y diminución el peligro de macrosomías.

El Ejercicio Físico demuestra que es importante en la etapa gestacional para prevenir varias complicaciones del embarazo, hasta el momento no existe un conceso o una guía que ayude a las madres a realizarlo, sin embargo una propuesta de modelo de rutina que puede ayudar, es la propuesta por Barakat (37), el mismo que propone un programa que

abarca todo el embarazo, refiere comenzar por un calentamiento evitando actividades que puedan provocar caídas, seguido de ejercicio aeróbico con ayuda de complementos como: pelotas o cuerdas, el baile también se encuentra recomendado en este punto con una intensidad ligera a moderada, es importante hablar acerca de las posiciones que son recomendadas en las pacientes, debido a que una podría provocar más daño que beneficio y es importante recordar siempre a las pacientes, que las eviten, la posición sedente, bipedestación, cuadrúpeda y lateral son las más recomendadas, pero se debe evitar las largas secciones, la menos recomendada es la posición supina porque podría provocar comprensión de la vena cava inferior y sus desencadenantes, continuando con la rutina es imprescindible realizar ejercicios de fortalecimiento muscular y tonificación, seguidamente por ejercicios de coordinación y equilibrio, para mantener las funciones motoras activas, a continuación los ejercicios que fortalecen el suelo pélvico, que ayudan en el control de la incontinencia urinaria y disminuye el riesgo de desgarros en el parto, debe seguir con una etapa de enfriamiento, con ayuda de ejercicios de estiramiento y relajación, para finalizar es importante una charla sobre la satisfacción con el entrenamiento, para que exista una mejor adherencia al programa de ejercicios, mediante un estudio Cuantitativo Fernandes et al (50), nos expone en su estudio la importancia de que las secciones de ejercicio sean grupales, debido a que las pacientes se sienten más cómodas y la necesidad de un profesional de acondicionamiento físico para que les guie en las rutinas, Uria et al (60), Silva el al (54), Pelaez et al (46), con respecto al plan propuesto por Barakat, realizaron estudios en base a su modelo y sus resultados fueron satisfactorios, para prevenir la diabetes, demostrando disminuir el exceso de peso gestacional, evitando riesgos relacionados con macrosomías y el tipo de parto.

CONCLUSIÓN

Se descubrió que los beneficios de una rutina de entrenamiento, ayuda a prevenir la diabetes en la gestación, si las pacientes comienzan con un plan de entrenamiento antes del embarazo, los resultados mejoran considerablemente, se recomienda un tiempo estimado sea de 150 a 180 minutos por semana, a una intensidad ligera a moderada, siempre que no presente contraindicaciones para realizar dichas actividades, se sugiere la ayuda de un instructor con el objetivo de que, imparta ejercicios prenatales, tenga la habilidad de escuchar y animar a las pacientes para mejorar la adherencia a la rutina de ejercicios, además se resalta la importancia de hacer, que estas secciones sean en grupo, para que las pacientes se encuentren más cómodas, siempre evitando la posición en decúbito supino, porque podría provocar la comprensión de la vena cava inferior, al igual que hacer largas sesiones de ejercicio en posiciones seguras, se determinó que las pacientes que se sometieron al plan de entrenamiento, presentaron mejore resultados en el control glicémico, en comparación con aquellas pacientes, que tenían una vida poca activa. Es de gran importancia, que el médico encargado del control de las pacientes embarazadas, motiven y promuevan a las pacientes a realizar actividad física, en especial si la paciente presenta factores de riesgo siempre previniendo que la paciente no presente contraindicaciones para realizarlo.

RECOMENDACIONES

- Valoración clínica completa, para recomendar un programa de ejercicio y evitar la presencia de alguna contraindicación que imposibilite la actividad en la gestante.
- La presencia de sesiones grupales dirigidas por un instructor que motive a las pacientes y mejore la adherencia al plan de ejercicio.
- El tiempo estimado que debe por semana para obtener beneficio y evitar complicaciones en el embarazo, es de 150 minutos por semana, de intensidad moderada, aunque se sugiere realizar todos los días hasta el día parto.
- Ejercicios de Kegel, ayudan en el entrenamiento de fibras musculares de la pelvis inferior, disminuyendo el riesgo de presentar incontinencia.
- Programas de pregrado, que incentiven a los futuros médicos a promocionar la salud, mediante un programa de ejercicio físico y prevenir las complicaciones del embarazo.
- Ministerio de Salud Pública, aliente a las pacientes, con programas actividades para pacientes gestantes.
- Personal médico que atiene paciente gestante incentive a realizar actividad física para la prevención de sobrepeso y diabetes gestacional.
- Mujeres en edad reproductiva y que presenten factores de riesgo incentivar el deporte.

ABREVIATURAS

Siglas	Significado
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional.
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
IMC	Índice de Masa Corporal.
TCFL7L2	Factor de transcripción 7 similar a 2.
MTNRB1	Receptor de melatonina 1B.
CDKAL1	Similar a la proteína 1 asociada a la subunidad reguladora CDK5.
BACE2	Enzima 2 que escinde el polipéptido amiloide del sitio beta.
IRS1	Sustrato de receptor de insulina -1.
IGF2BP2	Factor de crecimiento similar a la insulina 2, proteína de unión al ARN mensajero 2.
PPARG	Receptor gamma activado por el proliferador de peroxisoma.
GCKR	Regulador de Glucoquinasa.
G6PC2	Glucosa-6-fosfatasa 2.
OGTT	Test Diagnostico de tolerancia a la glucosa Oral.
IADPSG	Asociación Internacional de los grupos de Estudio de Diabetes y Embarazo.
ADA	Asociación Americana de Diabetes.
DDG	Asociación Alemana de Diabetes.
ACOG	Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos.
NDDG	Grupo nacional de Datos de Diabetes.
HbA1c	Hemoglobina Glicosilada.
NYHA	New York Heart Association.

DM1	Diabetes Mellitus tipo 1.
RCIU	Restricción del Crecimiento Intrauterino.
IG	Grupo de Intervención.
GC	Grupo de Control.
IC	Índice de Confianza.
RR	Razón de Probabilidad.
n	Numero de la Muestra.
p	Valor de P.
ECA	Ensayo Controlado Aleatorizado.
DPI	Datos de participantes Individuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, Reynolds CM, Vickers MH. The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. Vol. 19, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2018.

2. Mustad VA, Huynh DTT, López-Pedrosa JM, Campoy C, Rueda R. The role of dietary carbohydrates in gestational diabetes. Vol. 12, Nutrients. MDPI AG; 2020.

3. Birsner ML, Gyamfi-Bannerman C. Committee on Obstetric Practice Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. Vol. 804, ACOG COMMITTEE OPINION Number. 2020.

4. Szmuilowicz ED, Josefson JL, Metzger BE. Gestational Diabetes Mellitus. Vol. 48, Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. W.B. Saunders; 2019. p. 479–93.

5. Hayman M, Reaburn P, Alley S, Cannon S, Short C. What exercise advice are women receiving from their healthcare practitioners during pregnancy? Women and Birth. 2020;33(4):e357–62.

6. Ramón-Arbués E, Granada-López JM, Martínez-Abadía B, Echániz-Serrano E, Sagarra-Romero L, Antón-Solanas I. Physical activity during pregnancy and its relationship with gestational weight gain. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2023;31. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692023000100328&tlng=en

7. Dodd JM, Deussen AR, Louise J. A randomised trial to optimise gestational weight gain and improve maternal and infant health outcomes through antenatal dietary, lifestyle and exercise advice: The OPTIMISE randomised trial. Nutrients. 2019;11(12).

8. Gilbert L, Gross J, Lanzi S, Quansah DY, Puder J, Horsch A. How diet, physical activity and psychosocial well-being interact in women with gestational diabetes mellitus: An integrative review. BMC Pregnancy Childbirth. 2019;19(1).

9. Mijatovic-Vukas J, Capling L, Cheng S, Stamatakis E, Louie J, Wah Cheung N, et al. Associations of diet and physical activity with risk for gestational diabetes mellitus: A Systematic review and meta-analysis. Vol. 10, Nutrients. MDPI AG; 2018.

10. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care. 2023;46:S19–40.

11. Rasmussen L, Poulsen CW, Kampmann U, Smedegaard SB, Ovesen PG, Fuglsang J. Diet and healthy lifestyle in the management of gestational diabetes mellitus. Vol. 12, Nutrients. MDPI AG; 2020. p. 1–24.

12. Ali AM, Kunugi H. Intermittent fasting, dietary modifications, and exercise for the control of gestational diabetes and maternal mood dysregulation: A review and a case report. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2020. p. 1–23.

13. Teede HJ, Bailey C, Moran LJ, Bahri Khomami M, Enticott J, Ranasinha S, et al. Association of Antenatal Diet and Physical Activity-Based Interventions With Gestational Weight Gain and Pregnancy Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Intern Med. 2022;182(2):106–14.

14. Shamsad A, Kushwah AS, Singh R, Banerjee M. Pharmaco-epi-genetic and patho-physiology of gestational diabetes mellitus (GDM): An overview. Health Sciences Review. 2023;7:100086.

15. Swaminathan G, Swaminathan A, Corsi DJ. Prevalence of Gestational Diabetes in India by Individual Socioeconomic, Demographic, and Clinical Factors. JAMA Netw Open. 2020;3(11):e2025074.

16. Alejandro EU, Mamerto TP, Chung G, Villavieja A, Gaus NL, Morgan E, et al. Gestational diabetes mellitus: A harbinger of the vicious cycle of diabetes. Vol. 21, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2020. p. 1–21.

17. Sweeting A, Wong J, Murphy HR, Ross GP. A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus. Vol. 43, Endocrine Reviews. Endocrine Society; 2022. p. 763–93.

18. Johns EC, Denison FC, Norman JE, Reynolds RM. Gestational Diabetes Mellitus: Mechanisms, Treatment, and Complications. Vol. 29, Trends in Endocrinology and Metabolism. Elsevier Inc.; 2018. p. 743–54.

19. McIntyre HD, Catalano P, Zhang C, Desoye G, Mathiesen ER, Damm P. Gestational diabetes mellitus. Vol. 5, Nature Reviews Disease Primers. Nature Publishing Group; 2019.

20. Juan J, Yang H. Prevalence, prevention, and lifestyle intervention of gestational diabetes mellitus in China. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2020. p. 1–14.

21. Wang Y, Luo B. Risk factors analysis of gestational diabetes mellitus based on International Association of Diabetes Pregnancy Study Groups criteria. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao. 2019;39(5):572–8.

22. Tao M, Lu G, Zhang S, Li P. Root causes of long-term complications of gestational diabetes mellitus: Metabolic disturbances of the host and gut microbiota. Clinica Chimica Acta [Internet]. 2023;548:117490. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0009898123002929

23. Tamayo GB, Tamayo DB, Guillermo Bauzá López J, Lucila Vázquez Gutiérrez G, Daniel De La J, Santana R, et al. Esta revista está bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional-CC BY-NC 4.0 ARTÍCULO ORIGINAL Incidencia y factores de riesgo de la diabetes gestacional. Vol. 16, Acta Médica del Centro.

24. Dłuski DF, Wolińska E, Skrzypczak M. Epigenetic changes in gestational diabetes mellitus. Vol. 22, International Journal of Molecular Sciences. MDPI; 2021.

25. Moon JH, Jang HC. Gestational Diabetes Mellitus: Diagnostic Approaches and Maternal-Offspring Complications. Vol. 46, Diabetes and Metabolism Journal. Korean Diabetes Association; 2022. p. 3–14.

26. Kautzky-Willer A, Winhofer Y, Kiss H, Falcone V, Berger A, Lechleitner M, et al. Gestational diabetes mellitus (Update 2023). Wien Klin Wochenschr. 2023;135:115–28.

27. Crowther CA, Samuel D, McCowan LME, Edlin R, Tran T, McKinlay CJ. Lower versus Higher Glycemic Criteria for Diagnosis of Gestational Diabetes. New England Journal of Medicine. 2022;387(7):587–98.

28. Lende M, Rijhsinghani A. Gestational diabetes: Overview with emphasis on medical management. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2020. p. 1–12.

29. Hillier TA, Pedula KL, Ogasawara KK, Vesco KK, Oshiro CES, Lubarsky SL, et al. A Pragmatic, Randomized Clinical Trial of Gestational Diabetes Screening. New England Journal of Medicine. 2021;384(10):895–904.

30. Guo L, Ma J, Tang J, Hu D, Zhang W, Zhao X. Comparative Efficacy and Safety of Metformin, Glyburide, and Insulin in Treating Gestational Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. 2019.

31. Poniedziałek-Czajkowska E, Mierzyński R, Leszczyńska-Gorzelak B. Preeclampsia and Obesity—The Preventive Role of Exercise. Vol. 20, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI; 2023.

32. Vasile FC, Preda A, Tefan AG, Vladu MI, Forofoiu MC, Clenciu D, et al. An Update of Medical Nutrition Therapy in Gestational Diabetes Mellitus. Vol. 2021, Journal of Diabetes Research. Hindawi Limited; 2021.

33. Mottola MF, Davenport MH, Ruchat SM, Davies GA, Poitras V, Gray C, et al. No. 367-2019 Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada. 2018;40(11):1528–37. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S170121631830567X

34. Barakat R, Franco E, Perales M, López C, Mottola MF. Exercise during pregnancy is associated with a shorter duration of labor. A randomized clinical trial. European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology. 2018;224:33–40.

35. Chaunchaiyakul R, Pinthong M, Ajjimaporn A. Acute physiological responses in pregnant women during exercises in different positions. Physiother Theory Pract. 2019;35(5):444–50.

36. Sparks JR, Flanagan EW, Kebbe M, Redman LM. Understanding Barriers and Facilitators to Physical Activity Engagement to Inform a Precision Prescription Approach during Pregnancy. Am J Lifestyle Med. 2023;17(1):108–22.

37. Barakat R. An exercise program throughout pregnancy: Barakat model. Vol. 113, Birth Defects Research. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 218–26.

38. Lee R, Thain S, Tan LK, Teo T, Tan KH. Asia-Pacific consensus on physical activity and exercise in pregnancy and the postpartum period. BMJ Open Sport Exerc Med. 2021;7(2).

39. Meah VL, Davies GA, Davenport MH. Why can’t i exercise during pregnancy? Time to revisit medical “absolute” and “relative” contraindications: Systematic

review of evidence of harm and a call to action. Vol. 54, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2020. p. 1395–404.

40. Chahal HS, Gelaye B, Mostofsky E, Sanchez SE, Mittleman MA, MacLure M, et al. Physical Exertion Immediately Prior to Placental Abruption: A Case-Crossover Study. Am J Epidemiol. 2018;187(10):2073–9.

41. Gross A, Markota Ajd B, Specht C, Scheier M. Systematic screening for vasa previa at the 20-week anomaly scan. Acta Obstet Gynecol Scand. 2021;100(9):1694–9.

42. McCance DR, Casey C. Type 1 Diabetes in Pregnancy. Vol. 48, Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. W.B. Saunders; 2019. p. 495–509.

43. Bischoff AR, Cunha F da S, Dalle Molle R, Maróstica PJC, Silveira PP. Is willingness to exercise programmed in utero? Reviewing sedentary behavior and the benefits of physical activity in intrauterine growth restricted individuals. Vol. 94, Jornal de Pediatria. Elsevier Editora Ltda; 2018. p. 582–95.

44. Romero R. Spontaneous preterm labor can be predicted and prevented. Vol. 57, Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. John Wiley and Sons Ltd; 2021. p. 19–21.

45. Han Y, Li M, Ma H, Yang H. Cervical insufficiency: A noteworthy disease with controversies. Vol. 48, Journal of Perinatal Medicine. De Gruyter Open Ltd; 2020. p. 648–55.

46. Pelaez M, Gonzalez-Cerron S, Montejo R, Barakat R. Protective Effect of Exercise in Pregnant Women Including Those Who Exceed Weight Gain Recommendations: A Randomized Controlled Trial. Mayo Clin Proc. 2019;94(10):1951–9.

47. Huang YC, Chang KV. Kegel Exercises [Internet]. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2022. Disponible en: http://europepmc.org/books/NBK555898

48. Jaffar A, Muhammad NA, Sidik SM, Admodisastro N, Manaf RA, Foo CN, et al. Feasibility and Usability of Kegel Exercise Pregnancy Training App (KEPT App) among Pregnant Women with Urinary Incontinence. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(6).

49. Cho ST, Kim KH. Pelvic floor muscle exercise and training for coping with urinary incontinence. J Exerc Rehabil. 2021;17(6):379–87.

50. Fernandes de Carvalho M, Franco S, Simões V, Ramos L, Santos-Rocha R. The Importance Assigned by Pregnant Women to the Quality Characteristics of Fitness Instructors. A Qualitative Study. J Multidiscip Healthc. 2023;16:277–84.

51. Marín-Jiménez N, Acosta-Manzano P, Borges-Cosic M, Baena-García L, Coll-Risco I, Romero-Gallardo L, et al. Association of self-reported physical fitness with pain during pregnancy: The GESTAFIT Project. Scand J Med Sci Sports. 2019;29(7):1022–30.

52. Chen Y, Ma G, Hu Y, Yang Q, Deavila JM, Zhu MJ, et al. Effects of Maternal Exercise During Pregnancy on Perinatal Growth and Childhood Obesity

Outcomes: A Meta-analysis and Meta-regression. Vol. 51, Sports Medicine. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021. p. 2329–47.

53. Song C, Li J, Leng J, Ma RC, Yang X. Lifestyle intervention can reduce the risk of gestational diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 17, Obesity Reviews. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 960–9.

54. Silva-Jose C, Sánchez-Polán M, Díaz-Blanco Á, Pérez-Medina T, Martínez VC, Alzola I, et al. Influence of a virtual exercise program throughout pregnancy during the covid-19 pandemic on perineal tears and episiotomy rates: A randomized clinical trial. J Clin Med. 2021;10(22).

55. Silva-Jose C, Sánchez-Polán M, Barakat R, Díaz-Blanco Á, Mottola MF, Refoyo I. A Virtual Exercise Program throughout Pregnancy during the COVID-19 Pandemic Modifies Maternal Weight Gain, Smoking Habits and Birth Weight—Randomized Clinical Trial. J Clin Med. 2022;11(14).

56. 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. Vol. 46, Birth. Blackwell Publishing Inc.; 2019. p. 211–21.

57. Chan RSM, Tam WH, Ho ICH, Kwan MWC, Li LS, Sea MMM, et al. Randomized trial examining effectiveness of lifestyle intervention in reducing gestational diabetes in high risk Chinese pregnant women in Hong Kong. Sci Rep. 2018;8(1).

58. Guo XY, Shu J, Fu XH, Chen XP, Zhang L, Ji MX, et al. Improving the effectiveness of lifestyle interventions for gestational diabetes prevention: a meta-analysis and meta-regression. Vol. 126, BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 311–20.

59. Utz B, Assarag B, Smekens T, Ennassiri H, Lekhal T, Ansari N El, et al. Detection and initial management of gestational diabetes through primary health care services in Morocco: An effectiveness-implementation trial. PLoS One. 2018;13(12).

60. Uria-Minguito A, Silva-José C, Sánchez-Polán M, Díaz-Blanco Á, García-Benasach F, Carrero Martínez V, et al. The Effect of Online Supervised Exercise throughout Pregnancy on the Prevention of Gestational Diabetes in Healthy Pregnant Women during COVID-19 Pandemic: A Randomized Clinical Trial. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(21).

61. Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ, Jaramillo Garcia A, Gray CE, Barrowman N, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Vol. 52, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2018. p. 1367–75.

62. Borodulin K, Anderssen S. Physical activity: associations with health and summary of guidelines. Food Nutr Res. 2023;

63. Ribeiro MM, Andrade A, Nunes I. Physical exercise in pregnancy: Benefits, risks and prescription. Vol. 50, Journal of Perinatal Medicine. De Gruyter Open Ltd; 2022. p. 4–17.

Universidad Católica de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

BRYAM ALEJANDRO ROCANO SALINAS portador(a) de la cédula de ciudadanía Nº **0107125593**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"EJERCICIO DURANTE EL EMBARAZO, PARA PREVENIR LA DIABETES GESTACIONAL"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **13 de noviembre de 2023**

F: .....

Bryam Alejandro Rocano Salinas
C.I. 0107125593