

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

---

---

**División Académica de Ciencias de la Salud**



**SALUD**

SECRETARÍA DE SALUD



**IMPACTO EN EL CONTROL GLUCÉMICO DE UNA DIETA  
ESTRUCTURADA COMPARADA CON LA DIETA HABITUAL EN  
EMBARAZADAS DIABÉTICAS MANEJADAS CON INSULINA**

**Tesis que para obtener el Diploma de  
Especialidad en Ginecología y Obstetricia**

**Presenta:**

**KATIA NOYOLA HERNANDEZ**

**Directores:**

**DR. CARLOS ALBERTO PAYAN FRAIJO  
DRA. ORQUIDIA GUADALUPE MÉNDEZ FLORES**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Febrero 2024**

**B. Acta de revisión de tesis**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



2024  
Felipe Carrillo  
PUERTO

**ACTA DE REVISIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Villahermosa, Tabasco, siendo las 12:30 horas del día 25 del mes de enero de 2024 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**"IMPACTO EN EL CONTROL GLUCÉMICO DE UNA DIETA ESTRUCTURADA COMPARADA CON LA DIETA HABITUAL EN EMBARAZADAS DIABÉTICAS MANEJADAS CON INSULINA"**

Presentada por el alumno (a):

Noyola Hernández Katia  
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

2	0	1	E	5	5	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

**Especialidad en Ginecología y Obstetricia**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

**COMITÉ SINODAL**

Dr. Carlos Alberto Pavan Fraijo  
Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores  
Directores de Tesis

  
Dra. Nora Diana Candelario Morales  
Dr. José Guadalupe Soberano Almeida  
Dr. Juan Antonio Torres Trejo  
Dra. Sandra Yesenia Hernández Pérez  
Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores

Miembro CUMEX desde 2008  
Consejo de  
Universidades  
Mexicanas

[www.dacs.ujat.mx](http://www.dacs.ujat.mx)

DIFUSION DACS

DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2538-A,  
Col. Tamul de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco

Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: [posgrado.dacs@ujat.mx](mailto:posgrado.dacs@ujat.mx)

### C. Oficio de autorización de impresión del trabajo de Tesis



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud



2024  
RÍPIDE CORRIÓ  
PUERTO  
MEXICANO

Dirección

Of. No. 0125/DIRECCIÓN/DACS

25 de enero de 2024

**ASUNTO:** Autorización de impresión de tesis

**C. Katia Noyola Hernández**

Especialidad en Ginecología y Obstetricia

Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada: **"Impacto en el control glucémico de una dieta estructurada comparada con la dieta habitual en embarazadas diabéticas manejadas con insulina"** con índice de similitud 6% y la cual se encuentra registrada con el número de proyecto de investigación **Nº. JI-PG-335**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los Profesores Investigadores Dra. Nora Diana Candelario Morales, Dr. José Guadalupe Soberano Almelda, Dr. Juan Antonio Torres Trejo, Dra. Sandra Yessenia Hernández Pérez y la Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Ginecología y Obstetricia**, donde fungen como Directores de Tesis Dr. Carlos Alberto Payan Fraijo y Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la oportunidad para saludarle

Atentamente

  
Dra. Mirian Carolina Martínez López  
Directora



C.c.p.- Dr. Carlos Alberto Payan Fraijo.- Director de Tesis  
C.c.p.- Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores.- Director de Tesis  
C.c.p.- Dra. Nora Diana Morales Candelario.- Sinodal  
C.c.p.- Dr. José Guadalupe Soberano Almelda.- Sinodal  
C.c.p.- Dr. Juan Antonio Torres Trejo.- Sinodal  
C.c.p.- Dra. Sandra Yessenia Hernández Pérez.- Sinodal  
C.c.p.- Dra. Orquidia Guadalupe Méndez Flores.- Sinodal  
C.c.p.- Archivo  
DCMCM/DCISP/ind\*

Miembro CUMEX desde 2008  
Consejo de  
Universidades  
Mexicanas

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,  
Col. Tamulté de las Barrancas,  
C.P. 86250, Villahermosa, Centro, Tabasco

Tel.: (993) 3581500 Ext. 6300, e-mail: direccion.dacs@ujat.mx

[www.dacs.ujat.mx](http://www.dacs.ujat.mx)

DIFUSION DACS

DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION

#### D. Carta de cesión de derechos

### Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 15 del mes de enero del año 2024, el que suscribe, Katia Noyola Hernandez, alumno del programa de la Especialidad en Ginecología y Obstetricia, con número de matrícula 201E55001 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **IMPACTO EN EL CONTROL GLUCÉMICO DE UNA DIETA ESTRUCTURADA COMPARADA CON LA DIETA HABITUAL EN EMBARAZADAS DIABÉTICAS MANEJADAS CON INSULINA**, bajo la Dirección del Dr. Carlos Alberto Payan Fraijo, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capitulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [dra.katianoyh2@gmail.com](mailto:dra.katianoyh2@gmail.com) Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Katia Noyola Hernandez

Nombre y Firma



Sello

## **E. Reconocimiento a las instituciones participantes en la investigación**

En el desarrollo de la presente investigación es imperativo expresar mi más sincero reconocimiento al Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” por su inestimable colaboración y compromiso institucional.

La labor desempeñada por el Hospital Rovirosa ha sido fundamental para el éxito de este proyecto de investigación, mostrando un compromiso ejemplar con el avance científico y la mejora continua de la atención médica.

Es de gran relevancia reconocer a la Administración, al digno cargo de este hospital, por su papel crucial en facilitar el acceso a recursos humanos altamente calificados en el área de la salud, al servicio de Nutrición Clínica quién colaboro en este estudio. Además, la disposición para proporcionar acceso a instalaciones de calidad, recursos materiales esenciales y la colaboración de participantes clave en esta investigación ha sido esencial.

Las participantes de este estudio, quienes acuden a los servicios médicos de este nosocomio, han desempeñado un papel vital al compartir su tiempo, experiencias y datos, contribuyendo así al enriquecimiento de los hallazgos de la investigación.

Este reconocimiento no solo refleja la importancia de la colaboración entre la academia y las instituciones de salud, sino también destaca el compromiso del Hospital Rovirosa con el avance del conocimiento científico y la formación integral de profesionales de la salud.

La contribución de esta institución ha sido clave en el desarrollo y éxito de la investigación, y espero que esta colaboración fructífera siga beneficiando a ambas partes y, lo más importante, a la mejora de la atención médica para las embarazadas diabéticas y de alto riesgo.

## **F. Dedicatorias.**

A mi amada madre y a mi hermano, quienes han sido mis incondicionales compañeros de vida, mi gran equipo, mi familia Águila les dedico mi más profundo agradecimiento.

A mi padre, que partió a causa de la pandemia de COVID-19, le rindo homenaje, gracias, padre por siempre creer en mí, he terminado esta travesía “Villahermosa y ya” toda la gratitud en el corazón.

A Dios, le elevo mi mas sincero agradecimiento. Su amor, su guía y su abrigo en momentos de incertidumbre y desafío llenan mi alma y alimentan mi fé. En Él he encontrado consuelo, fortaleza y la certeza de que todo es posible.

A mi novio Pedro, le dedico estas palabras con amor y gratitud. Su presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable de Dios. En los momentos cruciales de mi formación, Pedro ha sido mi ancla, impulsándome a superarme, creer en mí misma y enfrentar cada desafío con coraje.

A mis maestros, en especial al Dr. Soberano, agradezco su sabiduría, paciencia y dedicación. Su entrega y esa pasión con la que dedica su tiempo para enseñarnos el arte de la medicina siempre será honrado y respetado por mi persona.



## **G. Agradecimientos**

Es un honor dirigirme a ustedes en este espacio para expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han sido fundamentales en mi formación como especialista en Ginecología y Obstetricia. Este viaje ha estado lleno de desafíos, aprendizajes y momentos de gran significado, y quiero dedicar unas palabras de reconocimiento y gratitud a aquellos que han contribuido de manera excepcional a mi formación y desarrollo profesional.

En primer lugar, quiero expresar mi eterna gratitud a mi familia, quienes han sido mi apoyo incondicional toda mi vida. Su amor, comprensión y aliento han sido mi fuerza motriz, impulsándome a superar obstáculos y perseguir mis sueños con determinación, como un equipo que va hacia la cima, disfrutando el viaje. A mi amado padre, quien partió a causa de la pandemia de COVID-19, le dedico un agradecimiento especial. Su memoria y su legado han sido mi inspiración más grande. La pérdida de mi padre fue un dolor inmenso, pero también se convirtió en el impulso más poderoso para continuar en la residencia que tanto me apasiona. En cada logro, en cada desafío superado, siento su presencia alentándome y guiándome hacia el éxito.

A Dios, sobre todas las cosas, le agradezco por su guía y protección a lo largo de este camino. Mi fe en Él ha sido mi refugio, le pido que guiase mis pasos, al momento de entrar a una cirugía con mis pacientes, le pido que mis manos sean sus manos y mis ojos los suyos, para tratar el problema y cualquier complicación que se presente la pueda resolver, con tranquilidad, con confianza y precisión.

A mis amigos de residencia que ahora son mis hermanos, gracias por estar a mi lado en todo momento, son mi familia que escogí y siempre estarán presentes en mi vida, a mis maestros, en especial al Dr. Soberano, quiero expresar mi profundo reconocimiento. Hace cuatro años, el Dr. Soberano nos adoptó como sus discípulos, y su influencia ha sido transformadora. Más que un mentor, lo considero un padre académico al que respeto y admiro. Su sabiduría, dedicación y apoyo han sido fundamentales en mi formación como profesional.

Agradezco a cada persona que ha sido parte de mi viaje. Este logro no solo es mío, sino de todos aquellos que han compartido conmigo este recorrido. Estoy profundamente agradecida y emocionada por lo que el futuro pueda deparar.

Con sincero agradecimiento,

Dra. Katia Noyola Hernández

Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	11
ABREVIATURAS.....	12
GLOSARIO DE TÉRMINOS: .....	13
RESUMEN: .....	14
ABSTRACT:.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. MARCO TEORICO.....	18
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	50
4. HIPÓTESIS.....	51
5. JUSTIFICACIÓN .....	51
6. OBJETIVOS .....	52
6.1 Objetivo general.....	52
6.2 Objetivos específicos .....	52
7. MATERIALES Y MÉTODOS .....	52
7.1 Diseño de estudio:.....	52
7.2 Tipo de estudio.....	52
7.3 Universo de trabajo .....	52
7.4 Tamaño de muestra y muestreo .....	53
7.5 Criterios de selección.....	53
A) Criterios de inclusión:.....	53
B) Criterios de exclusión: .....	53
C) Criterios de eliminación:.....	53
7.6 Operacionalización de las variables.....	54
Variable independiente .....	54
Variable dependiente .....	54
Variables intervinientes .....	55
7.7 Diseño de estudio.....	58

7.8 Análisis estadístico .....	67
7.9 Recursos .....	67
7.10 Consideraciones éticas .....	68
8. RESULTADOS:.....	70
9.DISCUSIÓN: .....	80
10. CONCLUSIONES .....	82
10. PERSPECTIVAS .....	82
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	83
* ANEXOS .....	92
ANEXO 1. Hoja de recolección de datos biométricos básicos.....	92
ANEXO 2. Formato de registro de glucemias .....	93
ANEXO 3. Control de administración farmacológica y diario de Alimentos .....	94
ANEXO 4. Recomendaciones y datos de alarma .....	95
ANEXO 5. Metas terapéuticas de la glucemia. ....	96

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Algoritmo de diagnóstico de diabetes gestacional. Tomado de Gracia-Vigil.....	25
Tabla 1. Criterios diagnósticos de diabetes gestacional. Tabla modificada de Plows (10) .....	27
Tabla 2. Características demográficas de ambos grupos de estudio .....	70
Tabla 3. Dieta diseñada en conjunto con el departamento de nutrición. ....	71
Tabla 4. Descripción de un recordatorio de 24 horas .....	72
Tabla 5. Valores mínimos y máximos individuales.....	73
Tabla 6. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico en ayuno.....	75
Figura 2. Porcentaje de control glucémico en ayuno en ambos grupos de estudio.....	75
Tabla 7. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico posprandial. ....	76
Figura 3. Porcentaje de control glucémico posprandial en ambos grupos de estudio.....	76
Tabla 8. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico total. ....	77
Figura 4. Porcentaje de control glucémico total en ambos grupos de estudio .....	77
Figura 5. Monitorización de glucosa capilar en ayuno de ambos grupos de estudio durante 10 días de seguimiento.....	78
Figura 6 Resultados perinatales en ambos grupos de estudio, valorando Capurro, peso y APGAR a los 5 minutos del recién nacido .....	79

## ABREVIATURAS

**DM:** Diabetes Mellitus

**DM1:** Diabetes Mellitus Tipo 1

**DM2:** Diabetes Mellitus Tipo 2

**DMG:** Diabetes Mellitus Gestacional

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**ACOG:** American Collage of Obstetricia and Gynecologists

**ADA:** American Diabetes Association

**FDA:** Food and Drugs Administration

**TMN:** Terapia Medica Nutricional

**HbA1c:** Hemoglobina Glucosilada

**APGAR:** Apariencia (Appearance), Pulso (Pulse), Grimace response (Respuesta al estímulo táctil), Activity (Actividad muscular), Respiratory effort (Esfuerzo respiratorio).

## GLOSARIO DE TÉRMINOS:

**Diabetes Mellitus (DM):** Enfermedad crónica que se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre debido a la incapacidad del cuerpo para producir o utilizar adecuadamente la insulina.

**Estilo de Vida:** Patrones de comportamiento y hábitos de una persona que pueden afectar su salud, incluidas las elecciones alimenticias y el nivel de actividad física.

**Niveles Glucémicos:** Concentración de glucosa en la sangre, medida como indicador de control metabólico en personas con diabetes.

**Mortalidad Materna:** Número de muertes maternas por cada 100,000 nacidos vivos.

**Resistencia a la Insulina:** Condición en la cual las células no responden eficazmente a la insulina, lo que lleva a niveles elevados de glucosa en sangre.

**Índice de Masa Corporal (IMC):** Medida que evalúa la relación entre el peso y la altura de una persona, utilizada para clasificar el sobrepeso y la obesidad.

**Cetoacidosis Diabética:** Complicación seria de la diabetes caracterizada por niveles peligrosamente altos de cetonas en sangre.

**Hemoglobina Glucosilada:** Medida del control glucémico a largo plazo al reflejar los niveles de glucosa en sangre promedio durante un periodo de tiempo.

**Automonitoreo:** Práctica de controlar regularmente los niveles de glucosa en sangre para gestionar la diabetes.

**Glucómetro:** Dispositivo utilizado para medir los niveles de glucosa en sangre.

**Insulinoterapia:** Tratamiento que implica el uso de insulina para controlar los niveles de glucosa en sangre.

**Bitácora de Glucosas:** registro sistemático y continuo de los niveles de glucosa en sangre de una persona a lo largo del tiempo, para monitorizar y gestionar sus niveles de glucosa de manera efectiva. La bitácora permite documentar y analizar las fluctuaciones en los niveles de glucosa sérica.

## RESUMEN:

### **IMPACTO EN EL CONTROL GLUCÉMICO DE UNA DIETA ESTRUCTURADA COMPARADA CON LA DIETA HABITUAL EN EMBARAZADAS DIABÉTICAS MANEJADAS CON INSULINA**

**Introducción:** La Diabetes Mellitus (DM) durante el embarazo es la patología endocrina más prevalente, afectando al 10% con complicaciones maternas y fetales. La Asociación Americana de Diabetes recomienda que la dieta sea accesible y se adapte al estilo de vida y recursos económicos.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de una dieta estructurada comparada con una dieta habitual en el control glucémico de gestantes diabéticas en el segundo y tercer trimestre, manejadas con insulina.

**Material y Métodos:** Estudio experimental con mujeres gestantes canalizadas al Hospital Regional De Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”. Se evaluaron los niveles glucémicos, la resolución del embarazo y los requerimientos de insulina por trimestre a lo largo de 10 días con tratamiento de dieta habitual o estandarizada

**Resultados:** El estudio incluyó diez participantes seleccionadas aleatoriamente de julio a septiembre de 2023, se monitoreó el control glucémico con 40 mediciones de glucosa capilar en ayunas, post desayuno, post comida y post cena durante 10 días de tratamiento. El grupo con dieta habitual mostró mayor significancia en comparación con el grupo con dieta estructurada ( $P < 0.05$ ). En cuanto a los resultados perinatales se obtuvo mejor puntuación de APGAR y mayor edad gestacional en el grupo con dieta habitual.

**Conclusiones.** La dieta habitual de la participante permite un buen control de la glucemia.

**Palabras clave:** Embarazo, diabetes mellitus, dieta, insulino terapia.

ABSTRACT:

**IMPACT ON GLYCEMIC CONTROL OF A STRUCTURED DIET COMPARED TO THE USUAL DIET IN INSULIN-MANAGED DIABETIC PREGNANT WOMEN**

**Introduction:** Gestational Diabetes Mellitus (GDM) is the most prevalent endocrine disorder during pregnancy, affecting 10% with maternal and fetal complications. The American Diabetes Association recommends a diet that is accessible and tailored to the patient's lifestyle and economic resources.

**Objective:** To assess the impact of a structured diet compared to a regular diet on glycemic control in pregnant women with diabetes in the second and third trimesters, managed with insulin.

**Materials and Methods:** The experimental study was conducted on pregnant women referred to the Regional High Specialty Hospital "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez." We assessed glycemic levels, pregnancy resolution, and insulin requirements per trimester for 10 days of treatment.

**Results:** The study included ten participants randomly selected from July to September 2023 at the Regional High Specialty Hospital. Capillary glucose was monitored for each participant with 40 measurements in fasting, post-breakfast, post-lunch, and post-dinner periods, revealing notable disparities in glycemic control. The group with a usual diet demonstrated greater significance compared to the structured diet group ( $P < 0.05$ ). Regarding perinatal outcomes, the regular diet group exhibited better Apgar scores and a higher gestational age.

**Conclusions:** The participant's usual diet supports effective glycemic control during pregnancy.

**Keywords:** Pregnancy, diabetes mellitus, diet, insulin therapy.



## 1. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) durante el embarazo constituye una condición endocrina de alta prevalencia, afectando a más del 10% de las gestantes a nivel mundial. Esta compleja situación conlleva complicaciones potenciales tanto maternas como fetales, destacando riesgos como la preeclampsia-eclampsia, cetoacidosis diabética, malformaciones fetales, desequilibrio hidroelectrolítico, hipoglucemia neonatal y fetos grandes para la edad gestacional. Estos eventos se asocian con una mayor morbimortalidad materno-fetal, lo que ha convertido al abordaje terapéutico de la diabetes durante el embarazo en un campo de investigación crucial para optimizar la atención y mejorar los resultados clínicos. <sup>(1,2)</sup>

En el ámbito internacional, las estrategias terapéuticas exploradas incluyen la modulación dietética, destacando la relevancia subrayada por la Asociación Americana de Diabetes. La dieta se posiciona como una piedra angular del tratamiento para la diabetes gestacional, enfocándose en ser no solo efectiva sino también accesible y adaptada al estilo de vida y recursos económicos de las gestantes. La individualización de planes alimentarios emerge como estrategia esencial para mantener un control glucémico adecuado durante el embarazo, calculado según el trimestre y peso de la gestante. <sup>(31,32)</sup>

Además de la dieta, el ejercicio físico ha sido objeto de investigación intensiva en el manejo multidisciplinario de la diabetes durante el embarazo. Con una recomendación de aproximadamente 150 minutos por semana, se observa que el ejercicio no solo contribuye a la mejora de los niveles de glucosa, sino que también presenta beneficios para la salud general de la gestante. No obstante, la prescripción de ejercicio debe ser cautelosa y adaptarse a las características individuales de cada paciente, considerando su estado de salud y las posibles complicaciones asociadas. <sup>(31)</sup>

En el ámbito farmacológico, la insulino terapia se mantiene como la opción de primera línea para lograr un control óptimo de la glucosa en mujeres embarazadas con diabetes gestacional a nivel internacional. Aunque han surgido alternativas terapéuticas, como los hipoglucemiantes orales, la insulina sigue siendo preferida debido a su capacidad para proporcionar una respuesta rápida y controlada, minimizando los riesgos asociados a la hiperglucemia tanto en la madre como en el feto. <sup>(31)</sup>

A nivel nacional, la investigación también ha explorado la efectividad de intervenciones combinadas, como la terapia de estilo de vida que integra modificaciones en la dieta y el ejercicio junto con la farmacoterapia. Estudios sugieren que esta combinación podría tener sinergias beneficiosas para el control glucémico durante la gestación, apuntando hacia un enfoque integral y personalizado en el manejo de la diabetes gestacional. Sin embargo, cada enfoque presenta sus propias ventajas y desafíos, resaltando la necesidad de reconocer la singularidad de cada gestante en la toma de decisiones clínicas. <sup>(4,5)</sup>

En este contexto, el presente estudio se propone evaluar el efecto de una dieta estructurada comparada con una dieta habitual en el control glucémico de gestantes diabéticas en el segundo y tercer trimestre, manejadas con insulina en el Hospital Regional De Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez”. El objetivo general fue contribuir al cuerpo de conocimientos que sustentan las decisiones clínicas en el manejo de la diabetes durante el embarazo, proporcionando evidencia sobre la eficacia de la modificación dietética en un entorno específico. Los resultados de esta investigación no solo pueden impactar directamente en la atención de las gestantes diabéticas en este hospital, sino que también pueden tener implicaciones más amplias para la comunidad médica y científica, contribuyendo a la mejora continua de las prácticas clínicas y a la salud materno-fetal a nivel local y, potencialmente, a nivel global.

## 2. MARCO TEORICO

### MARCO REFERENCIAL

En el estudio realizado por Valentini et al. (2012), el objetivo principal fue comparar los resultados de salud materna y fetal entre dos grupos: uno siguiendo una alimentación "étnica" y otro con un plan de alimentación estándar. Este ensayo controlado aleatorizado incluyó a 20 participantes, distribuidos equitativamente, con 10 en cada grupo. Los resultados revelaron una diferencia estadísticamente significativa en la adherencia a la dieta, destacando que la terapia nutricional basada en una alimentación étnica podría mejorar los resultados de salud tanto para la madre como para el feto. <sup>(39)</sup>

Han et al. (2017) llevaron a cabo un metaanálisis con el propósito de evaluar los efectos de diferentes tipos de asesoramiento dietético para mujeres con Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) con el objetivo de mejorar los resultados de salud tanto para las mujeres como para los bebés. Este análisis incluyó 19 ensayos controlados aleatorizados que compararon distintos tipos de asesoramiento dietético para mujeres con DMG. Los resultados indicaron una reducción significativa en el número de cesáreas para aquellas mujeres que recibieron dieta DASH, sugiriendo un impacto positivo de este tipo de asesoramiento dietético en la gestión de la DMG. <sup>(6)</sup>

En otro estudio, de la Torre et al. (2019) buscó evaluar si una intervención nutricional temprana basada en Diet Med, implementada en la primera visita prenatal, reduciría la incidencia de Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) y otros eventos adversos materno-fetales en mujeres hispanas. Este ensayo controlado aleatorio (ECA) se llevó a cabo entre las 12 y 14 semanas de gestación, dividiendo a las participantes en un grupo de intervención y un grupo de control. Las mujeres en el grupo de intervención recibieron recomendaciones para limitar la ingesta de grasas. Los resultados mostraron que la dieta mediterránea se asoció con una reducción significativa en el riesgo de desarrollar diabetes gestacional, así como en la incidencia de complicaciones materno-fetales. Estos hallazgos sugieren que la intervención nutricional temprana podría ser efectiva en la prevención de la DMG y sus consecuencias adversas en mujeres hispanas. <sup>(49)</sup>

## MARCO CONCEPTUAL

A nivel global se han determinado los cambios y necesidades que giran en torno a la salud, dentro de los cuales se encuentra sin lugar a dudas la salud materna; siendo que su importancia llega a grado tal que se incluyen como objetivo del desarrollo sostenible a nivel mundial.<sup>(1)</sup> Teniendo que la mortalidad materna ocurre en el 95% en países en desarrollo.<sup>(2)</sup>

El espectro de patologías y condiciones que ponen en riesgo la salud materna es amplio, dentro de estas podemos identificar a la diabetes mellitus como la alteración metabólica más frecuente en el embarazo. La diabetes en el embarazo se presenta en cerca del 2-9% de ellos embarazos y en México corresponde entre un 4-11% de los embarazos según la población estudiada.<sup>(3)</sup> De manera que el 90% de los casos de mujeres que cursan el embarazo con diabetes son de tipo gestacional y 10% contaban con el diagnóstico de diabetes de manera previa al embarazo; generando variedad de pacientes embarazadas con diabetes tipo I, tipo II o gestacional (tipo III).<sup>(4)</sup>

Existe un incremento de la incidencia de diabetes tipo I y II en mujeres en edad fértil en México, el número de casos de embarazo que cursaran con diabetes en consecuencia incrementaran. Por lo que se debe tomar en cuenta que para el 2020 15.7% de la población mayor de 18 años en México padecía diabetes y solo el 39% tenía un control glucémico adecuado, lo que resultaría en una mayor dificultad de un embarazo con un adecuado control de la glucemia.<sup>(5)</sup>

Es importante señalar que la incidencia de la diabetes durante la gestación varía según el índice de Masa Corporal de la madre al momento del embarazo, ya que IMC >35 kg/m han mostrado una incidencia de diabetes gestacional de 15.4%, el cual disminuye a 5.5% cuando el IMC esta entre 30-34.9 kg/m, 4.8% en 25-29.9 kg/m (sobrepeso) y tan solo un 2.3% en mujeres con normo peso<sup>(6)</sup>

El estado actual de obesidad en México y los factores de riesgo asociados incrementa la incidencia de Diabetes tipo II en población en edad reproductiva.<sup>(5, 7, 8)</sup>

De forma regular en mujeres no diabéticas el metabolismo de los carbohidratos incrementa en el primer trimestre reduciendo los niveles glucémicos en comparación a los niveles pre-embarazo, esto derivado de que el incremento del estrógeno aumenta la producción de insulina y la sensibilidad a la misma. Mientras que en el segundo y tercer trimestre los niveles glucémicos se incrementan derivado del incremento de la gluconeogénesis hepática.<sup>(9)</sup>

Parte de los cambios fisiológicos gestacionales es el cambio en la sensibilidad de la insulina, teniendo que la sensibilidad de la insulina en el embarazo varia conforme los requerimientos dados por el mismo embarazo. Estos cambios se dan derivado de los cambios hormonales locales de la placenta, cambios en el estrógeno, progesterona, leptina, cortisol, lactógeno placentario y hormona de crecimiento placentario; las cuales aparte de la resistencia a la insulina inducen un aumento en los niveles de la glucosa sérica para llevar glucosa al feto.<sup>(10)</sup>

De igual manera se ha señalado que los cambios hormonales del embarazo son capaces de inducir cambios en el metabolismo de los ácidos grasos para la liberación de estos y la conversión de los ácidos grasos en lípidos; para lo cual se genera una hipertrofia e hiperplasia de los islotes pancreáticos.<sup>(10)</sup>

Cuando se presenta la diabetes gestacional la respuesta del islote pancreático para la secreción de la insulina se incrementa de manera considerable; sin embargo, cuando las células beta son incapaces de pensar de manera considerale los niveles glucémicos o la insulina producida ya no es adecuada para la función del organismo y el control glucémico del embarazo.<sup>(10)</sup>

Aunque es importante señalar que los cambios presentados en la insulina o en los receptores no son claros en cuanto a su origen y por ende la causa exacta de la diabetes gestacional es poco clara, pero si multi factorial; aunque pueden clasificarse como problemas de síntesis de

insulina, modificaciones pos tradicionales, alteraciones del almacenamiento, pérdida sensibilidad de la glucosa. siendo los principales problemas los relacionados con las funciones de las células beta pancreática.<sup>(10)</sup>

Estos cambios en las células pancreáticas pueden asociarse a los canales de voltaje de potasio como KQT (Kcnq1) o la glucoquinasa (Gck) o cualquier otros cambios moleculares que afecten la función de la insulina.<sup>(10)</sup>

Pero de manera puntual se ha reportado que se requiere una pérdida mayor de 60% de la función de las células beta pancreáticas para la pérdida de la función liberadora de insulina y por consiguiente un inicio de diabetes independiente de si hay o no embarazo.<sup>(10)</sup> Teniendo como consecuencia que la diabetes durante la gestación deriva de la falla de producción de la insulina; siendo otro mecanismo los casos de resistencia a la insulina.

La diabetes durante la gestación donde se presenta la resistencia a la insulina se da por una falla general de todas las células del organismo para no responder al efecto de la insulina para ingresar la glucosa a las células. Esto se traduce de manera directa en alteraciones del receptor GLUT-4; lo que se traduce en una reducción del efecto del 54% de la insulina respecto a mujeres sin diabetes gestacional.<sup>(11)</sup>

Sin embargo, en casos de resistencia a la insulina el mecanismo que se presenta respecto a los ácidos grasos es sumamente variado respecto a la baja producción de la insulina. En estos casos el incremento de la concentración de ácidos grasos activa la proteína cinasa e inhiben otros mecanismos como la de IRS-1 o PI3K; también se presentan cambios proinflamatorios y en la citocina.<sup>(10)</sup>

También es posible encontrar cambios en hormonas como la de la leptina, la cual se ha denominado hormona de saciedad y que tiene acción o efecto en el núcleo arcuato del hipotálamo; su trabajo general o funcional es la reducción del apetito y aumento en el gasto de energía. Esto porque la leptina inhibe el neuropéptido. Sin embargo, presentar diabetes durante la gestación se ha asociado con la presencia de una resistencia a la leptina que puede sumarse a los problemas de la diabetes. Lo cual puede ser aún más complicado si se considera que típicamente durante el embarazo la placenta tiende a generar leptina por si sola y esto genera un proceso de hiperleptinemia en sangre.<sup>(10)</sup>

También como parte de presentar diabetes durante la gestación es la presencia de cambios en las redes neuronales sobre el control de la glucosa, dentro de lo que se puede incluir cambios en el control y deseo de la ingesta de la glucosa, el manejo de la hormona de la satisfacción<sup>(10)</sup>

El embarazo con diabetes condiciona a ciertas complicaciones materno y fetales; sin embargo, estas pueden variar según el tipo de diabetes<sup>(12)</sup>:

- Pregestacional: Incremento de riesgo de malformaciones congénitas del sistema nervioso central, cardiovascular, renal o muscular; también se incrementa a largo plazo el padecimiento de enfermedad coronaria, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad y diabetes mellitus.
- Gestacional: preeclampsia, macrosomía, prematuros, hipoglucemia neonatal, hipocalcemia, ictericia, síndrome de diestres respiratorio o muerte fetal.

De manera más específica las complicaciones maternas que se presentan en pacientes con diabetes pregestacional son:

- Hipertensión arterial: Afecta de 6-8% de las mujeres con diabetes pregestacional y que puede inducir restricción de crecimiento intra uterino, muerte fetal, preeclampsia y nacimiento pretérmino iatrogénico<sup>(9)</sup>



- Nefropatía: Ocurren en el 2-5% de los embarazos de mujeres con diabetes pregestacional y favorecida por el incremento habitual de la proteinuria en el embarazo. De estos casos el 50% suele presentar nacimiento prematuro y 50% preeclampsia.<sup>(13)</sup>
- Preeclampsia: Esta es más alta en mujeres con diabetes pregestacional alcanzando hasta un 20% de los casos y en especial en mujeres con diabetes mellitus tipo 1.<sup>(9)</sup>
- Retinopatía: Se ha descrito un incremento en su progresión cuando ya está presente previo al embarazo y se conoce la progresión de la enfermedad durante el embarazo, pero no la tasa de riesgo asociada al embarazo.<sup>(9, 14)</sup>
- Neuropatía: Existe información limitada respecto al tema.<sup>(9)</sup>
- Enfermedad coronaria: Una de las complicaciones menos frecuentes pero que debe ser vigilada en caso de mujeres con antecedentes de enfermedades cardiovasculares.<sup>(9)</sup>
- Cetoacidosis diabética: Esta se presenta entre un 5-10% de las mujeres con diabetes tipo 1 durante el embarazo y suele ser más frecuente en casos de mujeres no diagnosticadas previo al embarazo.<sup>(9)</sup>

Por otro lado, existen complicaciones también referidas al desarrollo fetal:

- Hiperglucemia fetal: La glucosa materna puede atravesar la barrera placentaria por lo que niveles de hiperglucemia e hiperinsulinemia de la madre afectara al feto.<sup>(15)</sup>
- Malformación y aborto: derivado a la hiperglucemia materna puede afectar la organogénesis del sistema nervioso, cardíaco y gastrointestinal, esto en especial con niveles de hemoglobina glucosilada >7% y con una incidencia de 6-12% de los casos de mujeres con diabetes pregestacional.<sup>(15)</sup>
- Polihidramnios: Se presenta en casos de donde existen altos niveles de glucosa durante el embarazo.<sup>(16)</sup>
- Muerte fetal: Se presenta en 3.1 a 5.8 por cada 1000 embarazos de mujeres con diabetes pregestacional.<sup>(9)</sup>

En México la última versión de la Guía de Práctica clínica de la diabetes en el embarazo fue del 2016 y actualmente se encuentra fuera del catálogo maestro dicho tema.<sup>(12)</sup> Mientras que el Boletín de Practica Medica Efectiva del INSP sobre el tema se publicó en el 2007 sin otra actualización, razón por la cual la atención actual sobre diabetes y embarazo en México está enfocada u orientada con guías internacionales.<sup>(17)</sup>

La atención se puede catalogar de dos maneras, la primera como evaluación del embarazo y la segunda el tratamiento per se. Dentro de la evaluación de la glucemia durante el embarazo se deben considerar las siguientes condiciones:

- El monitoreo de la glucemia: en pacientes con factores de riesgo y sin diagnóstico pregestacional de diabetes se debe realizar la valoración a las 12 semanas. En la actualidad la ACOG y la ADA recomienda a toda embarazada que el monitoreo se realice mediante la prueba de tolerancia a la glucosa de una hora realizándose a las 24-28 semanas de gestación y en la cual se administra 50mg de glucosa y se espera una glucemia de 130-40 mg/dL transcurrida una hora, si los niveles son superiores se procede a realizar una curva de tolerancia a la glucosa para establecer el diagnóstico.<sup>(8, 18, 19)</sup> (Figura 1)

Mientras que en mujeres con diagnóstico de diabetes pregestacional no se requiere prueba diagnóstica si no seguimiento de control.<sup>(20)</sup>

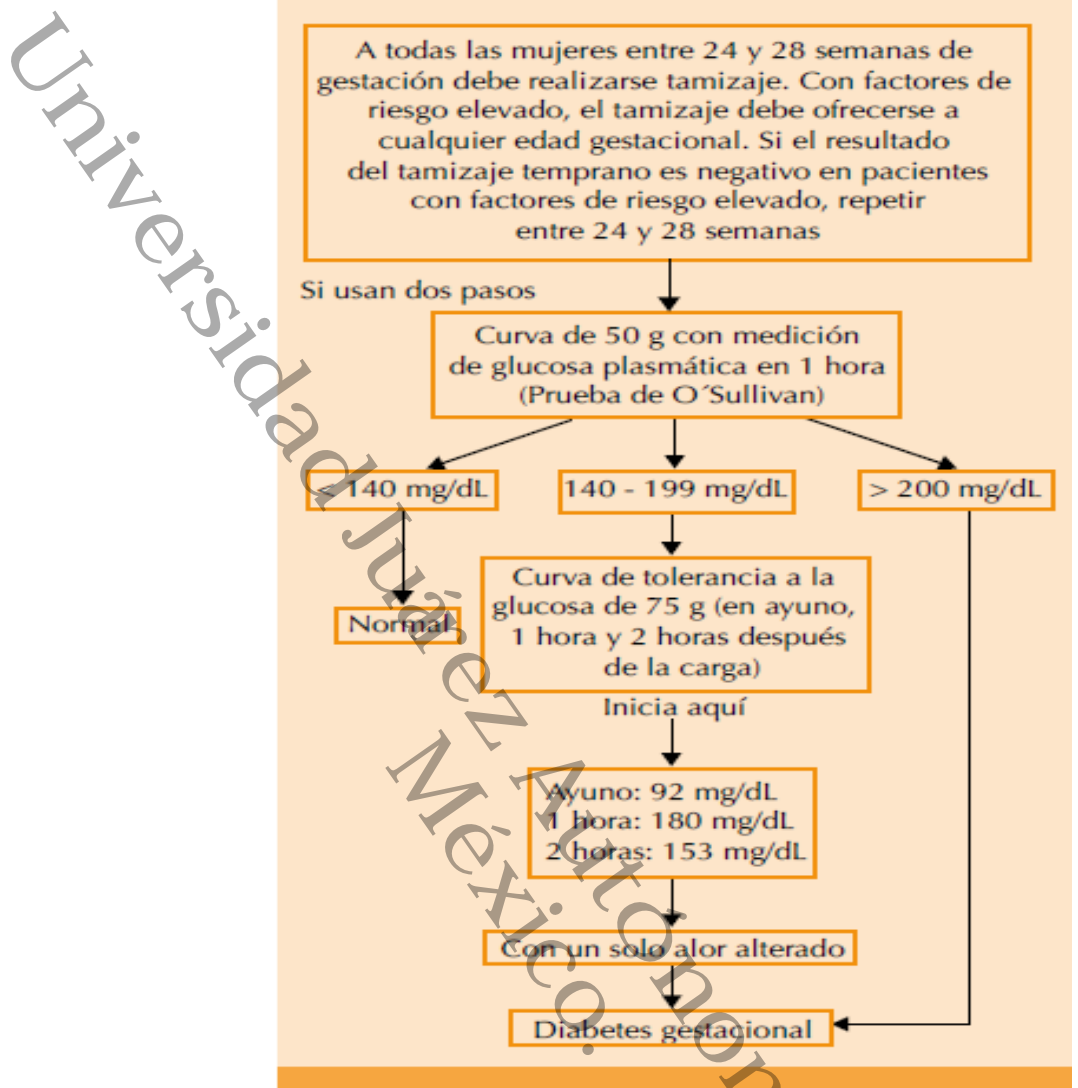


Figura 1. Algoritmo de diagnóstico de diabetes gestacional. Tomado de Gracia-Vigil (21)

Ahora bien, los criterios antes mencionados pueden variar según la asociación o institución que emite dichos criterios. A continuación, en la Tabla 1 se muestran los principales criterios.<sup>(10)</sup>

El automonitoreo puede realizarse mediante técnica de glucosa en sangre o prueba de glucosa capilar, siendo ambas técnicas válidas para el monitoreo de la glucosa. El primero se obtiene mediante la extracción de sangre y procesamiento de laboratorio y la segunda es una punción

en la parte distal de un dedo de la mano para que con la gota de sangre capilar obtenida se disponga en un glucómetro portátil que determina la glucosa en sangre.<sup>(22, 23)</sup>

La prevención es el procedimiento ideal y consiste de manera directa en reducir y mantener una hemoglobina glucosilada menor 6.1% durante el periodo de preconcepción para reducir la incidencia de diabetes gestacional y buen desarrollo del embarazo; sin embargo y pese a ello es necesario implementar intervenciones para el adecuado manejo del embarazo <sup>(8)</sup>:

-Estilo de vida

Los cambios en el estilo de vida se han determinado como esenciales para el manejo de la diabetes en el embarazo y como método para alcanzar el control glucémico, los cuales en mujeres con diabetes tipo I y tipo II se deben iniciar en el periodo de preconcepción.<sup>(24)</sup>

Dentro del estilo de vida se ha señalado de manera principal el ejercicio como mecanismo para el control de la glucemia e incluso para retrasar la instauración de insulino terapia, para ello se recomienda ejercicio de 20-50 minutos por día en 5 días a la semana; ya sea ejercicio aeróbico, de resistencia o de ambos.<sup>(25)</sup>

Criterios	Embarazo	Tiempo para la prueba de curva de tolerancia a la glucosa	Pasos	Carga de glucosa (g)	Valores de glucemia (mmol/L)			
					Rápida	1 hora	2 horas	3 horas
O'Sullivan (1964)	Todos	24-28 semanas	2	100	5.0	9.2	8.1	6.9
WHO (1999)	Todos	24-28 semanas	1	75	7.0	-	7.8	-
ADA (2004)	Alto y mediano riesgo	14-18 semanas en alto riesgo 28-32 semanas en mediano riesgo	2	100	5.3	10	8.6	7.8
NICE (2015)	Alto riesgo	Tan pronto como sea posible	1	75	5.6	-	7.8	-
IADPSG (2010) WHO (2013) ADA (2016)	Todos	24-28 semanas	1	75	5.1	10	8.5	-

*Tabla 1. Criterios diagnósticos de diabetes gestacional. Tabla modificada de Plows (10)*

Dentro de los cambios en el estilo de vida para el manejo de la glucemia en el embarazo debe incluir una dieta personalizada según las necesidades maternas, dando el requerimiento calórico adecuado para el control del binomio.<sup>(27)</sup>

En la actualidad no se tiene una dieta específica para la mujer diabética embarazada; aunque se ha propuesto que esta dieta debe tener al menos 175g de carbohidratos, 71 gramos de proteína y 28 g de fibra por día. Mismo que debe contener grasas mono y polinsaturadas y evitarse las grasas trans y grasas saturadas.<sup>(26, 28)</sup>

#### -Tratamiento oral

En relación a los fármacos orales, estos deben usarse bajo sumo cuidado, ya que se ha demostrado que las sulfonilureas son capaces de cruzar la barrera placentaria (hasta un 70% de la dosis administrada) e inducir estados hipoglucémicos y acidosis láctica materna.<sup>(29)</sup>

La metformina se ha identificado como el fármaco preferente para el manejo de la diabetes en mujeres embarazadas. Esto porque se ha asociado con un bajo riesgo de hipoglucemia neonatal y menor ganancia de peso materno en el embarazo.<sup>(30)</sup>

Considerando que la metformina debe emplearse de manera sustitutiva a la insulina solo en casos donde no se cuente con ella o la madre no asienta el uso de esta, para ello se debe iniciar con 500mg vía oral en la noche por una semana y después incrementarlo a 1g por día en dos tomas. Para posteriormente realizarse un ajuste según las necesidades y los resultados del control glucémico, sin que se sobrepasen los 3000 mg por día.<sup>(31, 32)</sup>

La gliburida solo puede emplearse como complemento a la insulina y nunca en sustituto de la misma, para lo cual se emplean dosis de 2.5-20 mg por día dividida a lo largo del día, ya que aumenta el riesgo de hipoglucemia en el recién nacido.<sup>(31)</sup>

#### -Insulinoterapia

La insulinoterapia debe ser considerada como esquema terapéutico fundamental en pacientes con diabetes tipo 1 y el agente preferido para mujeres embarazadas con diabetes tipo 2; según la ACOG este es el tratamiento preferente superando al tratamiento oral para el manejo de la diabetes en el embarazo.<sup>(24)</sup> Considerando que cualquier esquema de insulina es seguro ya que no cruzan la barrera placentaria.<sup>(33)</sup>

El esquema de insulina debe iniciarse a una dosis de 0.7-1 UI/kg de peso ideal/día y esta debe ser dividida a lo largo del día empleando para ello insulina de acción intermedia y de acción corta; para posteriormente individualizar el tratamiento según los requerimientos maternos, a la dosis total calculada se deben de administrar 2/3 en la mañana y 1/3 en la noche, de los cuales 2/3 corresponden a insulina NPH y 1/3 de insulina de acción rápida 30 minutos antes del desayuno, lo mismo en la cena 30 minutos previos.<sup>(31, 32)</sup>

Además, también se debe considerar que insulinas análogas de acción corta como lispro y aspart tienen preferencia de uso sobre las insulinas regulares o de acción corta.<sup>(31)</sup>

El tratamiento de la diabetes mellitus puede incluir diferentes tipos de medicamentos durante el embarazo, como sensibilizadores de insulina, secretagogos de insulina, insulina exógena, bloqueadores de la absorción intestinal de glucosa y excreción de la glucosa por la orina. La FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos) ha aprobado varios medicamentos para el tratamiento de la diabetes durante el embarazo, incluyendo la insulina y la metformina. La insulina es el tratamiento más comúnmente utilizado y se considera seguro durante el embarazo, siendo el de primera elección<sup>(42)</sup>.



En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes” en México en el 2021 examinaron la eficacia de la terapia médica nutricional (TMN) intensiva sola o con diabetes mellitus gestacional (DMG) en mujeres mexicanas de riesgo. Fue un ensayo clínico aleatorizado y abierto donde incluyeron mujeres embarazadas con tres o más factores de riesgo para DMG: pertenecer al grupo étnico latino, tener una edad materna mayor de 35 años, índice de masa corporal mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la insulina y antecedentes de DMG previa, prediabetes, un neonato macrosómico, síndrome de ovario poliquístico o tener un familiar de primer grado con diabetes tipo 2. Las mujeres antes de las 15 semanas de gestación fueron asignadas al grupo 1 (n = 45): TMN intensiva más metformina (850 mg dos veces al día) o al grupo 2 (n = 45): TMN intensiva sin metformina. La TMN intensiva incluyó asesoramiento dietético individual, con al menos el 50% de la energía total proveniente de carbohidratos. El resultado primario fue la incidencia de GDM según los criterios de la Asociación Internacional de Estudio de la Diabetes en el Embarazo. No hubo diferencias significativas en las características iniciales y los resultados perinatales adversos entre los grupos. La incidencia de DMG fue de n = 11 (24.4%) en el grupo de TNM más metformina versus n = 7 (15.5%) en el grupo de TNM sin metformina: p = 0.42 (RR: 1.57 [IC del 95%: 0.67–3.68]). Por lo que no hay beneficio al agregar metformina a la TNM intensiva para prevenir la DMG en mujeres mexicanas de alto riesgo, sin embargo, los autores mencionan que se necesitan estudios a largo plazo para evaluar la seguridad y eficacia a largo plazo de la terapia médica nutricional intensiva sola o con metformina añadida en la prevención de la DMG, así como ampliar el estudio a un estudio multicéntrico y realizar un estudio ciego para no sesgar asignaciones de tratamiento. <sup>(59)</sup>

Respecto al insulino terapia Sidse Kjærhus Nørgaard y colaboradores en un ensayo controlado aleatorizado, compararon la insulina de acción más rápida Fiasp frente a insulina NovoRapid en el tratamiento de mujeres con diabetes tipo 1 o tipo 2 durante el embarazo y la lactancia evaluando los efectos en el control glucémico materno durante el embarazo, el parto y a lactancia así como el crecimiento fetal y la salud neonatal, El tratamiento fue aleatorizado un grupo fue manejado con Fiasp y otro con NovoRapid en el primer trimestre del embarazo y con un seguimiento de hasta 3 meses después del parto. mostraron que la

insulina aspart más rápida (Fiasp) no fue inferior a la insulina aspart (NovoRapid) en términos de control glucémico, hipoglucemia, variabilidad glucémica, peso fetal, tasa de parto prematuro, tasa de cesáreas, salud neonatal y materna, y calidad de vida relacionada con la salud. <sup>(60)</sup>

En 2019 Jing ji y colaboradores en un estudio controlado aleatorizado compararon la eficacia y la seguridad de la insulina detemir (IDet) VS la insulina Neutral Protamine Hagedorn (NPH) en el tratamiento de diabetes durante el embarazo, en las que después de una 1 semana de tratamiento la glucosa plasmática en ayunas en el grupo IDet fue significativamente menor que en el grupo NPH ( $p < 0.05$ ) y el tiempo requerido para alcanzar el nivel objetivo de glucosa en sangre fue significativamente más corto ( $p < 0.001$ ). Después de 3 meses de tratamiento, los niveles de HbA1c en ambos grupos se normalizaron, pero no hubo diferencia significativa entre ellos. Los resultados maternos y neonatales fueron comparables entre los dos enfoques terapéuticos; sin embargo, la incidencia de hipoglucemia en el grupo IDet fue notablemente menor que en el grupo NPH ( $p < 0.05$ ). Las reacciones adversas a los medicamentos fueron raras y similares en ambos grupos. Por lo que para las mujeres embarazadas con diabetes gestacional que requieren terapia con insulina, la IDet sería una opción ideal como insulina basal. Sin embargo, dentro las limitantes destacan que no se realizaron pruebas de cegamiento y que el seguimiento de los pacientes se limitó a 12 semanas después del parto, lo que podría haber afectado la precisión de los resultados a largo plazo. Además, el estudio se llevó a cabo en un solo centro en China, lo que limita la generalización de los resultados a otras poblaciones y entornos clínicos. <sup>(61)</sup>

La diabetes mellitus durante el embarazo se encuentra relacionado con la obesidad y un estado proinflamatorio, que conlleva a un daño endotelial crónico aumentando el riesgo de complicaciones durante el embarazo tales como hipertensión gestacional, preeclampsia y eclampsia. En un ensayo controlado aleatorizado que compararon el tratamiento con metformina y con insulina para la Diabetes Gestacional, estudiaron si el tratamiento con metformina tiene efectos favorables o desfavorables en los marcadores inflamatorios y en la proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina (IGFBP-1) en pacientes con

diabetes gestacional en comparación con la insulina, y si estos marcadores se asocian con resultados clínicos maternos o fetales importantes. Dentro de los marcadores inflamatorios en suero estudiados se encontraron: la proteína C reactiva de alta sensibilidad (hsCRP), Interleucina-6 (IL-6), metaloproteasa de matriz-8 (MMP-8) Y acetilación de glicoproteínas (GlycA), así como concentraciones de tres fosfoisoformas de IGFBP-1. Observado como resultado que la hsCRP disminuyó ( $p = 0,01$ ), mientras que la IL-6 ( $p = 0,002$ ), GlycA ( $p < 0,0001$ ) y todas las fosfoisoformas de IGFBP-1 ( $p < 0,0001$ ) aumentaron desde la línea de base hasta las 36 semanas de gestación. La GlycA ( $p = 0,02$ ) y la IGFBP-1 no fosforilada ( $p = 0,008$ ) aumentaron más en las pacientes tratadas con metformina que en las tratadas con insulina. Se demostró que la metformina reduce marcadores inflamatorios y mejora IGFBP-1 en comparación con la insulina. Aunque la metformina tiene beneficios durante el embarazo, persisten preocupaciones sobre sus efectos a largo plazo, especialmente en los descendientes. Este estudio arroja luz sobre los efectos de la metformina en la inflamación y los marcadores metabólicos en el contexto de la GDM, proporcionando información crucial para el manejo y la comprensión de esta condición. <sup>(62)</sup>

Por lo tanto, el manejo de la diabetes mellitus en el embarazo está en constante evolución, brindando diferentes esquemas terapéuticos, siempre considerando la seguridad del empleo de estos para el binomio, el tratamiento deberá ser individualizado, considerando las necesidades y las condiciones específicas de cada paciente, se deberán realizar más investigaciones a largo plazo para evaluar la seguridad y la eficacia de estas opciones en diferentes poblaciones y entornos clínicos. <sup>(59, 60, 61, 62)</sup>

El manejo de la Diabetes Gestacional incluye un equipo multidisciplinario que incluye médico, especialista, nutriólogo y entrenador físico, debe realizar actividad física moderada, cambios en la dieta y un control estricto de las glucosas, si a pesar de estas medidas no tenemos un control glucémico adecuado se puede iniciar el manejo con medicamentos ya sea insulina o hipoglucemiantes orales, teniendo en cuenta las complicaciones asociadas al uso del fármaco. <sup>(28)</sup>

De esta manera lograremos alcanzar los objetivos de control glucémico que según la ADA se indican como una glucemia en ayuno de  $<95$  mg/dL o una glucosa postprandial a 1 hora

de <140 mg/dL o 2 horas de <120 mg/dL; mientras que se espera una hemoglobina glucosilada de <6% o <7% si se presentan cuadros de hipoglucemia. Esto debe mantenerse en al menos el 70% de las evaluaciones.<sup>(19, 24, 32)</sup>

En la actualidad parte principal del tratamiento de la diabetes gestacional es el manejo de la dieta y estilo de vida, con la intención de tener un control no solo de los niveles glucémicos, sino también un manejo del peso que se gana durante el embarazo y de la actividad física realizada. Para lo que se ha implementado el monitoreo de la glucosa mediante el método rápido capilar posterior a las comidas realizadas para poder realizar los ajustes pertinentes en relación con el estilo de vida y las dietas.<sup>(34)</sup>

Dentro de las recomendaciones diarias se tiene no consumir menos de 1,800 kcal/día, debido al riesgo de cetonemia y cetonuria, que están asociados con complicaciones neuroconductuales en la infancia. El consumo total de hidratos de carbono será como mínimo de 175 g/día. La distribución aceptable es un 45-65% del valor calórico total de bajo índice glucémico y dividido en tres pequeñas o moderadas comidas con dos a cuatro colaciones o snacks. Un aporte de 28-30 g/día de fibras permite un lento vaciado gástrico y puede ayudar a evitar la hiperglucemia posprandial. La recomendación aceptable diaria de proteínas es 1.1 g/kg al día o 25 g extra por día si es un embarazo único y 50 g extra si es doble. A las personas vegetarianas y veganas se les deben ofrecer opciones de proteínas de origen vegetal y han de tener en cuenta el contenido de hidratos de carbono de estos alimentos.<sup>(34)</sup>

Como posibles estrategias de la intervención dietarias han hecho propuestas que buscan mantener bajos índices glucémicos, restricción energética, modificación de la ingesta calórica, proteica o de ambas. Teniendo que dietas que mantienen una restricción del índice glucémico han mostrado una reducción en la incidencia de la macrosomía, sin que realmente tengan algún cambio en los niveles glucémicos o cambios en los resultados neonatales.<sup>(6, 34)</sup>

Pese a que se ha mostrado que los cambios dietarios presentan beneficios en el control de la diabetes durante la gestación, hasta el momento no se tiene identificado un solo tipo de dieta que sea totalmente favorable o efectiva en su totalidad para ser implementada en la población de mujeres que cursan con diabetes durante la gestación.<sup>(34)</sup>

El manejo con suplementación a la dieta ha demostrado buenos resultados, entre ellas se han descrito el uso de probióticos, la Vitamina D, el aceite de pescado y el Omega 3. Se observó una disminución de la glucemia y un mejor control, fundamentando este manejo en el 2019 Athasit Kijman en un ensayo clínico aleatorizado doble ciego controlado con placebo, evaluó el efecto de los suplementos probióticos que contienen Bifidobacterium y Lactobacillus con la resistencia a la insulina en mujeres con diabetes gestacional. Este estudio incluyó a 60 mujeres embarazadas y se realizó en un hospital universitario en Turquía. Encontrando que el grupo que recibió los suplementos probióticos tuvo una reducción significativa en los niveles de resistencia a la insulina en comparación con el grupo placebo. Además, se observó una mejora significativa en los niveles de glucosa plasmática en ayuno en el grupo que recibió los suplementos (0,68 – 5,88 frente a 4,620 – 7,78 mg/dL, media diferencia -3,94 mg/dL, intervalo de confianza del 95% -7,62, -0,27, P = 0,034), insulina en plasma en ayunas (1,11 – 1,71 frente a 3,77 – 1,70 mUI/L, diferencia media -2,67 mUI/L, 95% de confianza intervalo -3,57, -1,76, P = 0,001) y evaluación del modelo homeostático para la resistencia a la insulina (0,25 – 0,37 frente a 0,89 – 0,46, diferencia de medias -0,63, intervalo de confianza del 95% -0,86, -0,41, P = 0,001). Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones, como el tamaño de la muestra relativamente pequeña y la falta de seguimiento a largo plazo.<sup>(43)</sup>

Así mismo, en el 2022 Zubaidah Hasain y colaboradores en un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo se estudiaron a 132 mujeres en un Hospital Universitario en China. Se evaluó el uso de probióticos de seis cepas probióticas de Bifidobacterium y Lactobacillus durante 12 semanas, mostrando que el grupo que recibió los suplementos probióticos tuvo una mejora significativa en la composición de la microbiota intestinal en comparación con el grupo placebo, además, se observó una reducción significativa en los niveles de glucosa en sangre (diferencia de medias  $\geq 0,20$  mmol/L; p = 0,0021) y una mejora en la sensibilidad a la insulina en el grupo que recibió los suplementos probióticos, el nivel de glucosa disminuyó

significativamente La HbA1c total, Los niveles de colesterol, triglicéridos y proteína C reactiva de alta sensibilidad fueron significativamente diferentes entre los dos grupos ( $p < 0,05$ ).<sup>(44)</sup>

Outi Pellonpera y colaboradores en 2019 realizaron el efecto del consumo de aceites esenciales y probióticos para disminuir la incidencia de diabetes mellitus gestacional. Un estudio donde evalúan si se puede reducir el riesgo de diabetes mellitus gestacional y el metabolismo de la glucosa con la administración diaria de aceite de pescado y/o suplementos probióticos en mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad, se realizó un estudio aleatorizado doble ciego a 439 mujeres con embarazo de 13.9 semanas de gestación (SDG), divididas en cuatro grupos de intervención, 1. Aceite de pescado + placebo 2. probióticos + placebo 3. aceite de pescado + probióticos y 4. placebo + placebo. Aceite de pescado (1,9 g de ácido docosahexaenoico y 0,22 g de ácido eicosapentaenoico) y suplementos probióticos (Lactobacillus rhamnosus HN001 y Bifidobacterium animalis ssp. lactis 420, 1010 unidades formadoras de colonias cada una), se proporcionaron para consumo diario desde la aleatorización hasta después del parto. Los resultados fueron la incidencia de DMG diagnosticada con la prueba de tolerancia oral a la glucosa de las 24 a 28 SDG y el cambio en la glucosa en ayunas entre la aleatorización y Embarazo tardío (media  $35,2 \pm 0,9$  SDG). En cuanto a los resultados no se encontraron diferencias entre los grupos de intervención en el ámbito materno y los resultados del embarazo neonatal o efectos secundarios relacionados con la intervención ( $P > 0,05$ ), el cambio en la glucosa, insulina o HOMA2-IR no difirieron entre los grupos de intervención ( $P > 0,11$ ) para todas las comparaciones.

Respecto a nuestro tema la intervención con aceite de pescado y/o probióticos durante el embarazo es tolerado, pero no confiere beneficios para disminuir el riesgo de diabetes gestacional o mejorar el metabolismo de la glucosa en mujeres con sobrepeso y obesidad.<sup>(45)</sup>

En cuanto a la relación con nuestro tema de investigación, se encontró que los resultados tienen implicaciones importantes para el tratamiento de la diabetes gestacional. Los hallazgos sugieren que los suplementos probióticos pueden ser una estrategia efectiva para reducir la

resistencia a la insulina y mejorar los niveles de glucosa en sangre en mujeres con diabetes gestacional. Sin embargo, la intervención con aceite de pescado y/o probióticos no confiere beneficios para disminuir el riesgo de diabetes gestacional o mejorar el metabolismo de la glucosa en mujeres con sobrepeso y obesidad. Estos hallazgos pueden tener implicaciones importantes para el diseño de intervenciones y programas de prevención. (43,44,45)

Se ha demostrado que pacientes con disminución de los niveles de Hidroxi vitamina D sérica, tienen mayor incidencia de resistencia a la insulina, intolerancia a los carbohidratos, así como Diabetes durante el embarazo, es por ello por lo que la suplementación con Vitamina D puede llevar a mejores resultados en cuanto al control glucémico en embarazadas con Diabetes Mellitus. Sin embargo hay controversias al respecto, se han realizado ensayos clínicos aleatorizados controlados donde evalúan el uso de suplementación con vitamina D y la Diabetes en el embarazo arrojando diferentes resultados, en el 2022 Zahra Mirzaei-Azandaryani y colaboradores en un ensayo clínico aleatorizado controlado triple ciego controlado con placebo, en el que se evaluó el efecto de la suplementación con vitamina D en la resistencia a la insulina y los niveles de glucosa en sangre en mujeres embarazadas con niveles insuficientes o deficientes de vitamina D. Se asignaron al azar 88 mujeres embarazadas de 8 a 10 semanas de gestación que tenían niveles de vitamina D inferiores a 30 ng/ml al grupo de vitamina D (n = 44) y al grupo de control (n = 44) mediante una aleatorización por bloques. El grupo de vitamina D recibió 4,000 unidades de tabletas de vitamina D diariamente y el grupo de control recibió tabletas de placebo durante 18 semanas. Después de la intervención, no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en términos de Glucosa sérica en ayunas (P = 0.850), Insulina sérica (P = 0.353), el modelo de evaluación de la resistencia a la insulina (HOMA-IR) (P = 0.632), puntuación media de síntomas depresivos (P = 0.505), frecuencia de diabetes gestacional (P = 0.187) y frecuencia de aborto (P = 1.000), y solo hubo una diferencia en términos de nivel de vitamina D en suero (P = 0.016) y dolor musculoesquelético, incluido el dolor de rodilla (P = 0.025), dolor de tobillo (P < 0.001) y dolor de pierna (P < 0.001). Donde concluye que el aporte de vitamina D podría mejorar el dolor musculoesquelético en mujeres embarazadas, pero no



pudo reducir los niveles de glucemia en insulina sérica, o HOMA-IR, la puntuación de los síntomas de depresión, la incidencia de la diabetes gestacional ni el aborto. <sup>(46)</sup>

Shuzhen Huang y Cols, en un Hospital Materno-Fetal de China en un periodo del 2019 al 2020, investigaron los efectos de la vitamina D y los ácidos grasos Omega-3 en el metabolismo de la glucosa y los lípidos en mujeres con diabetes gestacional. Fue un ensayo aleatorizado doble ciego controlado con placebo en el que participaron 150 pacientes con edades entre los 18 y 40 años, divididas en dos grupos al primero se le administró 40,000 UI de vitamina D y 8,000 mg de ácidos grasos Omega 2, dos veces al día, se realizó un análisis comparativo de los cambios en los niveles de glucosa y lípidos séricos de los dos grupos de pacientes después de 6 semanas. Encontrando que la glucosa en sangre en ayunas (FBG), la insulina en ayunas, el modelo de evaluación de la resistencia a la insulina (HOMA-IR), los triglicéridos (TG), el colesterol total, la lipoproteína de baja densidad (LDL) y la lipoproteína de muy baja densidad (VLDL) en el grupo de prueba disminuyeron en  $0.3\pm 0.2$  mmol/L,  $1.0\pm 0.6$  uIU/mL,  $0.2\pm 0.1$ ,  $0.3\pm 0.1$  mmol/L,  $0.5\pm 0.2$  mmol/L,  $1.1\pm 0.4$  mmol/L y  $0.03\pm 0.01$  mmol/L, respectivamente, mientras que el modelo de evaluación de la célula beta (HOMA- $\beta$ ) aumentó en  $0.4\pm 0.1$ . En comparación con el grupo de placebo, el grupo de prueba mostró una disminución significativa en la FBG, insulina, HOMA-IR, TG, colesterol total, LDL y VLDL, y una mejora notable en HOMA- $\beta$ . Sin embargo, no se observó una diferencia estadística notable en el cambio de la lipoproteína de alta densidad (HDL) ( $P>0.05$ ). <sup>(47)</sup>

Por lo que referente a nuestro tema de investigación es importante destacar que los resultados son prometedores en cuanto a la intervención de suplementación ya que sugieren que la combinación de vitamina D y los ácidos grasos omega-3 pueden ser una estrategia efectiva para mejorar el metabolismo de la glucosa y los lípidos en mujeres con diabetes gestacional, pudiendo tener impacto positivo en la salud materna y fetal al reducir el riesgo de complicaciones relacionadas con la diabetes en el embarazo, sin embargo se debe considerar las limitantes de ambos estudios ya que se necesita mayor investigación para confirmar los resultados y determinar una dosis óptima de suplementación y la duración del tratamiento.

(46,47)

El control de la Diabetes Mellitus durante el embarazo a través de las intervenciones dietéticas adecuadas es de particular importancia, ya que es el pilar del tratamiento para el control glucémico (2)., El tener estrategias dietéticas disponibles optimiza la atención a las mujeres embarazadas con esta patología, es por ello que se han realizado diferentes ensayos controlados aleatorizados respecto al tipo de Dieta; Dieta mediterránea, Dieta baja en carbohidratos, el papel que tiene el arroz como carbohidrato principal en la dieta, las frutas y verduras de colores, el efecto del jengibre y los micronutrientes sobre el control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus. En el 2020 Laura C. Kusinski en su protocolo DiGest evaluó el impacto de una dieta de energía reducida controlada en embarazos con Diabetes Gestacional en Reino Unido, realizando un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico, donde incluyeron 500 mujeres con diagnóstico de Diabetes gestacional que cumplieran con los criterios del Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención de Reino Unido (NICE) 2015, y un índice de masa corporal (IMC) igual o mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>, administrando una dieta estándar de 2000 kcal/ día vs una dieta de energía reducida 1200 kcal/día desde las 28 semanas de embarazo hasta el parto. Teniendo como resultados, que la intervención dietética personalizada tuvo una reducción significativa en la glucemia materna en ayunas y después de la comida, considerándose como parte integral del manejo, sin embargo, se necesitan estudios adicionales para evaluar la efectividad a largo plazo. <sup>(48)</sup>

Por otra parte, la dieta mediterránea ejerce un impacto positivo en el control glucémico de mujeres con diabetes gestacional. Su énfasis en alimentos ricos en fibra, grasas saludables y una variedad de nutrientes contribuye a estabilizar los niveles de glucosa sérica. En un estudio realizado por el Dr. Alfonso L. Calle-Pascual en el Hospital Clínico San Carlos y el Instituto de Investigación Sanitaria en Madrid, España publicado en el 2019, aborda el manejo con dieta mediterránea suplementada con aceite de oliva extra virgen y pistachos, evaluando el impacto en la tasa de Diabetes gestacional desde la primera visita a control prenatal en comparación con grupos de control e intervención de un estudio previo, este ensayo prospectivo basado en clínica de intervención con un solo grupo evaluó a 1066 mujeres normo glucémicas antes de las 12 semanas, 932 (32.4 +/- años, IMC pregestacional 22.4 - 3.5

kg/m<sup>2</sup>), recibieron orientación y seguimiento con esta intervención, observado que la diabetes gestacional se diagnosticó en un 13.9%. Esta tasa fue significativamente más baja que en el grupo control: RR 0.81 (0.73-0.93),  $p < 0.001$  y no diferente del grupo de intervención: RR 0.96 (0.85-1.07),  $p = 0.468$ . El aumento de peso gestacional fue menor en mujeres diabéticas ( $10.88 \pm 6.46$  vs.  $12.30 \pm 5.42$  Kg;  $p = 0.013$ ). El aumento de peso excesivo (EWG) también fue menor en mujeres con diabetes gestacional [RR 0.91 (0.86-0.96);  $p < 0.001$ ] sin un aumento significativo en el aumento de peso insuficiente. Los partos de término también fueron menores (1 (0.8%) vs. 31 (3.9%);  $p < 0.05$ ), y los partos pretérmino fueron similares (5 (3.8%) vs. 30 (3.7%)). Los partos de término se asociaron con ganancia de peso excesiva (RR 1.61 (1.35-1.91),  $p < 0.001$ ). No se encontraron diferencias en otros resultados materno-fetales. Concluyendo que entre más temprana inicie la intervención de dieta mediterránea, habrá una reducción a la incidencia de Diabetes gestacional y resultados materno-fetales desfavorables, por lo que debe considerarse como primera línea del tratamiento. <sup>(49)</sup>

Considerando que en plan dietético de las pacientes con diabetes debe corresponder al 50% de carbohidratos del total de kilocalorías, un estudio realizado en Copenhague donde evaluaron el efecto del consumo de carbohidratos en la mañana en la variabilidad glucémica y el control glucémico en mujeres con diabetes arrojó que un plan de comidas con bajo contenido de carbohidratos por la mañana puede ser beneficioso para el control glucémico, se observaron valores más altos del Amplitud Media de las Excursiones de la Glucosa (MAGE) (0.7 mmol/L,  $p = 0.004$ ) y el Coeficiente de Variación (CV) (5.1%,  $p = 0.01$ ) durante la ingesta alta de carbohidratos por la mañana (HCM) en comparación con la ingesta baja de carbohidratos por la mañana (LCM). Se registraron niveles significativamente más bajos de la Glucosa Media (MG) (-0.3 mmol/L,  $p = 0.002$ ) y la Glucosa en Ayunas (FBG) (-0.4 mmol/L,  $p = 0.01$ ) en la dieta HCM en comparación con LCM. La resistencia a la insulina, medida mediante el Modelo de Evaluación Homeostática de la Resistencia a la Insulina (HOMA-IR), disminuyó significativamente durante HCM. Estos resultados sugieren que la distribución recomendada de carbohidratos deberá representar el 50% del total y deberán ser ingeridos por la mañana, para mejorar los niveles de glucosa sérica y la sensibilidad de

insulina en mujeres con diabetes gestacional, se necesita mayor investigación para valorar las implicaciones a largo plazo y las recomendaciones dietéticas individualizadas para mujeres con diabetes gestacional con el fin de optimizar el contil glucémico así como la sensibilidad a la insulina. <sup>(50)</sup>

Hay estudios que ofrecen estrategias que van desde la selección de alimentos con un bajo índice glucémico hasta la implementación de cambios en el estilo de vida y el uso de suplementos naturales, como el jengibre como complemento en las opciones terapéuticas en embarazadas con Diabetes Mellitus; Kanakporn S. y colaboradores en un ensayo controlado aleatorizado triple ciego donde evaluaron los efectos de una dieta basada en arroz de bajo a medio índice glucémico en la iniciación con insulino terapia sobre el control glucémico, en los que participaron 96 pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional, demostraron que la frecuencia de la glicemia capilar en ayunas fue mayor en el grupo de arroz de bajo índice glucémico (THM) en comparación con el grupo de alto índice glucémico (RD43) ( $p < 0.001$ ) y posterior a las comidas fue significativamente mayor en el grupo de THM ( $p < 0.05$ ), La necesidad de insulina fue significativamente menor en el grupo THM en comparación con el grupo RD43 ( $p < 0,05$ ) y no hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso materno o fetal entre los grupos THM y RD43 ( $p > 0,05$ ). Por lo que una dieta basada en arroz de bajo a medio índice glucémico puede ser una estrategia efectiva para el manejo de la diabetes gestacional. <sup>(51)</sup>

Karatyna Jaworsy y Colaboradores en un estudio realizado en Las Vegas, Nevada publicado en el 2023, nos habla sobre los efectos que tiene un patrón alimentario rico en frutas y verduras coloridas en el manejo de la diabetes gestacional, este estudio utilizó un muestreo aleatorio controlado donde menciona que el incluir una dieta con suplementos de frutos rojos y verduras de hojas verdes junto con ejercicio postprandial, resulta mejoras significativas en el control metabólico en mujeres con Diabetes Gestacional, estas mejoras incluyeron un aumento en la ingesta de fibra y antioxidantes, reduciendo la glucosa sérica y la disminución de células de inflamación como la interleucina 6 (IL-6) y mejorando los niveles de colesterol de alta densidad (HDL). <sup>(52)</sup>

En otro estudio en el que evaluaron los efectos del asesoramiento dietético en la ingesta de micronutrientes en mujeres embarazadas finlandesas, Tarja Kinnunen en el 2021 recomendó una ingesta de varios micronutrientes incluyendo niacina, hierro, calcio, vitamina D, E y ácido fólico en las mujeres embarazadas con diabetes gestacional, sugiriendo la suplementación con ácido fólico y vitamina D es necesaria durante el embarazo ayudando al control glucémico en pacientes con Diabetes. <sup>(53)</sup>

Otros estudios apoyan la administración oral del Jengibre como suplemento natural, donde valoraron que el consumo de este mejora significativamente los niveles de glucosa sérica en ayunas, el índice de HOMA en mujeres con Diabetes Mellitus Gestacional, sin embargo, no hubo una reducción significativa en el nivel de glucosa en sangre 2 horas, por lo que podría ser beneficioso su consumo para mejorar el control glucémico en mujeres con diabetes mellitus en el embarazo. <sup>(54)</sup>

Estos estudios nos proporcionan evidencia valiosa sobre diversas estrategias para el manejo de la Diabetes Mellitus Gestacional en las terapias nutricionales, destacando la vital importancia de un enfoque integral en la atención de embarazadas con esta patología una dieta mediterránea, administrando 50% de carbohidratos en la mañana, utilizando jengibre y arroz con bajo índice glucémico podría considerarse una combinación para llevar a valores óptimos la glucemia de la paciente. Sin embargo, debe considerarse que los estudios nutricionales pueden basarse enteramente en autoreportes y no se pueden controlar los tamaños de las porciones. Es por ello por lo que el seguimiento estrecho de las pacientes puede conllevar a mejores resultados. <sup>(48,49,50,51,52,53,54)</sup>

Según un estudio Cochrane podemos resumir los resultados de las diferentes dietas que se han empleado de la siguiente manera:

- Dieta baja en carbohidratos vs dieta alta en carbohidratos: a lo largo de su implementación e instinto de la edad gestacional no se identificaron cambios en la

morbimortalidad perinatal o cambios en los resultados perinatales. Además, de que se ha señalado que se tiene influencia en la edad gestacional al momento del nacimiento, macrosomía, prematuridad, hipoglucemia neonatal y cambios en el peso en el nacimiento; sin que se tenga reportado de manera exacta el impacto o riesgo que genera cada dieta debido a que los resultados no han sido totalmente claros.<sup>(6)</sup>

Mientras que en los resultados maternos se ha señalado que hay cambios a nivel de la tensión arterial de las madres durante el embarazo. Tampoco se han señalado un impacto exacto de la dieta alta en carbohidratos en la vía de nacimiento.<sup>(6)</sup>

Por otro lado, lo que si se ha descrito es que una dieta alta en carbohidratos se ha asociado con una mayor ganancia de peso materno durante el embarazo.<sup>(6)</sup>

Sin embargo, se ha reportado que un problema de la implementación de las dietas de bajo aporte calórico es que no se ha podido comprobar la adherencia de las mujeres a dichas dietas. Siendo que las mujeres han señalado que es más fácil ajustar más comidas con poca ingesta que la calidad o conteo de calorías de todo el menú.<sup>(6)</sup>

- Dieta con grasas saturadas vs dieta baja en grasas saturadas con control de calorías.

De manera general no se han reportado cambios significativos en los resultados neonatales de madres expuestas a ambos tipos de dieta; en particular no se han reportado cambios importantes en la morbimortalidad neonatal. Tampoco se ha demostrado que tenga un efecto en la edad gestacional al nacimiento.<sup>(6)</sup>

Los cambios en la dieta saturada o insaturada no han mostrado tener injerencia en la evolución del embarazo en relación con el desarrollo de preeclampsia o predisponer al desarrollo de hipertensión arterial en la madre. Por otro lado, la dieta de grasas insaturadas no se ha relacionado con cambios en el peso materno o la ganancia del mismo a lo largo del embarazo.<sup>(6)</sup>

Sin embargo, las dietas bajas en grasas saturadas demostraron una reducción en los niveles glucémicos de la madre durante la gestación. Sin que se demostrara un cambio específico en la sensibilidad a la insulina.<sup>(6)</sup>

- Dieta baja en glucosa vs dieta alta en fibra y moderada en glucosa

En ningún momento se ha reportado diferencias de morbilidad y mortalidad neonatal entre ambas dietas. Tampoco se ha reportado algún cambio o diferencia en el neonato derivado de la implementación de la dieta de fibra vs a una dieta baja en glucosa <sup>(6)</sup>

Tampoco se han reportado u observado alguna diferencia en relación con los resultados o cambios maternos derivado de la implementación de la dieta alta en fibra en comparación de una dieta baja en glucosa.<sup>(6)</sup>

- Recomendación dietaria más recomendaciones o cambios relacionados al estilo de vida vs solo recomendaciones diarias

En este caso el seguimiento de los casos ha sido sumamente difícil derivado de la dificultad de registro de las acciones maternas respecto a la dieta. Sin embargo, respecto a los datos recabados no se ha mostrado cambios significativos entre recomendaciones diarias y estilo de vida o solo recomendaciones diarias.<sup>(6)</sup>

- Dieta enriquecida en proteínas de soya vs dieta con proteínas no de soya

El uso de la proteína de soya no ha demostrado ninguna diferencia en los resultados maternos o neonatales. Tampoco se notaron diferencias significativas en el desarrollo fetal.<sup>(6)</sup>

- Dieta alta en fibras vs dieta estándar en fibras

Es importante señalar que pese al cambio en fibra no se logró un cambio en los niveles glucémicos de las mujeres embarazada y tampoco se ha documentado cambios significativos en el desarrollo fetal. Sin embargo, es importante señalar que según el estudio Cochrane solo se ha realizado un estudio en 1995 respecto al uso de dietas altas en fibras.<sup>(6)</sup>

- Dietas étnicas específicas vs dieta saludable estándar

Si bien ha y diferencias entre el uso de una dieta étnica vs una dieta saludable calculada de manera estándar, estas diferencias aún no se han demostrado que sean concluyentes. Empero la dieta étnica ha demostrado un mejor resultado en la glucosa postprandial y hemoglobina glucosilada en comparación con la dieta saludable estándar.<sup>(6)</sup>

La terapia física durante el embarazo, especialmente en mujeres con diabetes, no solo se centra en el bienestar físico, sino también en el control glucémico. Una actividad física regular ha demostrado ser una herramienta eficaz para controlar los niveles de glucosa en sangre, mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir el riesgo de complicaciones asociadas con la diabetes. En este contexto, la terapia física se presenta como una intervención no farmacológica segura y efectiva con Diabetes Mellitus en el embarazo.

En un ensayo controlado aleatorizado publicado en el 2021 por Zhao Huifen y colaboradores, tuvieron como objetivo evaluar los efectos de la intervención de ejercicio de resistencia de intensidad moderada en pacientes con diabetes gestacional en términos de su metabolismo de la glucosa y otros resultados relacionados. Participaron 120 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus Gestacional entre las 24 y 32 semanas de gestación y sin antecedentes de diabetes o aborto previo, en las que en el grupo experimental recibieron intervención de ejercicio de resistencia de intensidad moderada en una sala de ejercicios especial para mujeres embarazadas, asistida por tres miembros del grupo de investigación, incluyendo al investigador, un nutricionista y un experto en medicina deportiva. Los pacientes en el grupo de control no recibieron intervención de ejercicio, dentro de los resultados las pacientes en el grupo de intervención mostraron una mejora significativa en los niveles de glucosa en sangre en ayunas, la hemoglobina A1c, la sensibilidad a la insulina y la tasa de parto vaginal en comparación con el grupo de control. Las pacientes en el grupo de



intervención también mostraron una disminución significativa en la tasa de cesáreas y la ganancia de peso gestacional en comparación con el grupo de control, todos los resultados mencionados anteriormente fueron estadísticamente significativos con un valor de  $p < 0,05$ . Por lo que la intervención de ejercicio de resistencia de intensidad moderada puede mejorar significativamente el metabolismo de la glucosa en pacientes con GDM y reducir la tasa de cesáreas y la ganancia de peso gestacional. También señalan que la intervención de ejercicio de resistencia de intensidad moderada es una opción efectiva y segura para el manejo de la Diabetes Mellitus gestacional, y que se necesitan más estudios para evaluar los efectos a largo plazo de esta intervención.<sup>(55)</sup>

En cuanto al estilo de vida el artículo "Effect of an Antenatal Lifestyle Intervention on Dietary Inflammatory Index and Its Associations with Maternal and Fetal Outcomes: A Secondary Analysis of the PEARS Trial" se centra en evaluar el efecto de una intervención de estilo de vida antenatal en el índice inflamatorio dietético y sus asociaciones con los resultados maternos y fetales en mujeres embarazadas con sobrepeso u obesidad y en riesgo de desarrollar diabetes durante el embarazo. Este estudio se basó en una intervención que combinó asesoramiento dietético y actividad física para lograr una dieta con bajo índice glucémico y prevenir la diabetes gestacional. Este análisis secundario del ensayo PEARS, donde participaron 800 mujeres embarazadas con sobrepeso u obesidad, se aleatorizaron 1:1. En cuanto a los resultados: la intervención de estilo de vida antenatal redujo significativamente el índice inflamatorio dietético en comparación con el grupo de control ( $p < 0,001$ ) y la intervención también se asoció con una reducción significativa en la ganancia de peso materno ( $p = 0,02$ ) y una reducción en la tasa de parto por cesárea ( $p = 0,04$ ), no se encontraron diferencias significativas en los resultados fetales entre los grupos de intervención y control. Sugiriendo que la intervención de estilo de vida antenatal puede ser efectiva para reducir el índice inflamatorio dietético y mejorar algunos resultados maternos. Sin embargo, se necesitan más estudios para evaluar los efectos a largo plazo de esta intervención y su impacto en los resultados fetales. Por lo que referente a nuestro tema de investigación cobra relevancia porque sugiere que las

intervenciones de estilo de vida prenatal personalizadas pueden ser una estrategia efectiva para prevenir la diabetes gestacional y mejorar los resultados maternos y fetales en mujeres embarazadas con sobrepeso u obesidad. <sup>(56)</sup>

Las investigaciones alrededor de la epigenética han demostrado que las experiencias y los factores ambientales pueden tener un impacto significativo en la expresión génica y, por ende, en la predisposición a enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2. En las pacientes con antecedentes de Diabetes Mellitus gestacional, la epigenética podría estar modulando la forma en que las intervenciones en el estilo de vida interactúan con las variantes genéticas específicas, como las asociadas a los genes CDKAL1 y MTNR1B. En el 2020 Zhaoxia Liang y colaboradores en el artículo denominado “Genetic susceptibility, lifestyle intervention and glycemic changes among women with prior gestational diabetes” examinaron si una intervención en el estilo de vida modifica el efecto genético en los cambios en los marcadores glucémicos en mujeres con diabetes gestacional previa. Se estudiaron 560 mujeres con Diabetes Mellitus gestacional (DMG) previa, fue un ensayo controlado aleatorio, el Programa de Prevención de la Diabetes Gestacional de Tianjin, asignadas a un grupo de intervención (mejora de la actividad física y dieta saludable) o un grupo de control. Se evaluaron las asociaciones de variantes genéticas relacionadas con la DMG en los genes CDKAL1 (rs7754840) y MTNR1B (rs10830962) con cambios en los niveles de glucosa en ayunas e insulina, función de las células b (HOMA-B) y resistencia a la insulina (HOMA-IR) a 1 y 2 años después del inicio del estudio, encontrando como resultados que las interacciones significativas entre la variante rs7754840 de CDKAL1 y la intervención en el estilo de vida en los cambios de insulina en ayunas y HOMA-IR a 1 año (P para interacciones = 0.008 y 0.006, respectivamente). El alelo C, asociado con el aumento de DMG, se relacionó con un aumento de 0.07 unidades en insulina en ayunas (P = 0.048) y HOMA-IR (P = 0.045) en el grupo de control, mientras que se observaron asociaciones en sentido contrario en el grupo de intervención. Las interacciones entre la variante genética de CDKAL1 y la intervención en el estilo de vida en los cambios de insulina en ayunas (P = 0.035) y HOMA-IR (P = 0.024) siguieron siendo significativas durante el período de 2 años. Concluyendo que La intervención en el estilo de vida puede ser beneficiosa para

mujeres con la variante genética predisponente de CDKAL1 para mejorar la resistencia a la insulina. <sup>(57)</sup>

Estos estudios muestran la relevancia de las intervenciones de terapia física y cambios en el estilo de vida en las pacientes con Diabetes Mellitus Gestacional (DMG). La terapia física adaptada durante el embarazo muestra una eficacia notable en controlar los niveles glucémicos, mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir complicaciones, como se evidenció en los resultados de la intervención de ejercicio de resistencia moderada. Además, las intervenciones de estilo de vida prenatal, enfocadas en asesoramiento dietético y actividad física, no solo reducen el índice inflamatorio dietético, sino que también impactan positivamente en el peso materno y las tasas de cesáreas, indicando un enfoque prometedor para prevenir la DMG. También es crucial destacar la complejidad genética y epigenética en la gestión de la DMG. Los estudios revelan la interacción significativa entre variantes genéticas, como las asociadas al gen CDKAL1, y las intervenciones de estilo de vida. En resumen, la aplicación de terapias físicas adaptadas y programas de estilo de vida prenatales, considerando las complejidades genéticas y epigenéticas, representa un avance significativo en la gestión de la DMG. Estos enfoques no solo impactan positivamente en la salud materno-fetal durante el embarazo, sino que también tienen el potencial de prevenir el desarrollo futuro de diabetes tipo 2. <sup>(54,55,56,57)</sup>

## CONTROL PRENATAL

El control prenatal en mujeres embarazadas con diabetes mellitus, es con enfoque de riesgo, ya que las complicaciones materno-fetales son desalentadoras, un seguimiento estrecho bajo monitorización continua y atención médica frecuente nos puede llevar a mejorar los resultados. La telemedicina ha surgido como una herramienta esencial en el ámbito de la obstetricia, ya que las distancias y las limitantes económicas que tienen las pacientes en las que el acceso a un Hospital es difícil, se puede llegar a ellas, sin embargo es importante considerar que las consultas presenciales en consultorio es crucial, ya que la relación médico-paciente nos hará tener mejores resultados, sin embargo la combinación de ambas; telemedicina y visitas regulares en consultorio, nos pueden permitir un enfoque integral, con una evaluación completa y una atención personalizada. Este enfoque híbrido no solo maximiza la eficiencia en el seguimiento, sino que también mejora la calidad de atención proporcionada en embarazo de alto riesgo.

La Asociación Americana de la Diabetes (ADA) en su última actualización del 2023, recomiendan que las visitas de telemedicina para personas embarazadas con diabetes mellitus mejoran los resultados en comparación con la atención presencial estándar, brindando la atención médica a través de tecnologías de la información y la comunicación, como videoconferencias, llamadas telefónicas, mensajes de texto y correo electrónico. <sup>(42)</sup>

En un ensayo clínico aleatorizado realizado en cinco clínicas prenatales de Kaiser, California, EE. UU. Assiamira Ferrara y colaboradores evaluaron la efectividad de una intervención de estilo de vida a través de la telemedicina para reducir el aumento excesivo de peso gestacional en mujeres embarazadas con sobrepeso u obesidad, se incluyeron mujeres con embarazos de 8 a 15 semanas, con un solo feto, índice de masa corporal (IMC) pregestacional de 25.0 a 40.0 kg/m<sup>2</sup> y mayores de 18 años. Las participantes fueron asignadas aleatoriamente (1:1) para recibir la intervención de estilo de vida a través de telemedicina o la atención prenatal estándar. La intervención consistió en sesiones en persona y telefónicas para mejorar el peso, la dieta, la actividad física y el manejo del estrés, con el objetivo de que las mujeres cumplieran

con las directrices del Instituto de Medicina para el aumento excesivo de peso durante el embarazo: 7 kg para mujeres con sobrepeso y 5 kg para mujeres con obesidad. La atención prenatal estándar incluía visitas y boletines educativos periódicos. Se evaluaron 5329 mujeres para el estudio y 200 fueron asignadas al grupo de intervención y 198 al grupo de atención estándar. Se analizaron 199 mujeres en el grupo de intervención y 195 en el grupo de atención estándar. El 48% de las mujeres en el grupo de intervención y el 69% en el grupo de atención estándar excedieron las directrices del Instituto de Medicina para la tasa de ganancia de peso semanal. Las mujeres en el grupo de intervención mostraron una reducción en la tasa semanal de ganancia de peso en comparación con el grupo de atención estándar (diferencia media de -0.07 kg por semana, IC del 95%: -0.09 a -0.04). No se observaron diferencias en las complicaciones perinatales entre los grupos. <sup>(58)</sup>

El modelo híbrido de la telemedicina con las visitas regulares en consultorio para el control prenatal en mujeres embarazadas con diabetes mellitus y/u otras condiciones de alto riesgo es fundamental en la actualidad, permitiendo superar barreras geográficas y económicas, garantizando un seguimiento y monitorización continua, además de una atención personalizada y adaptada a las necesidades individuales de las pacientes, esto crea un enfoque integral que maximiza la eficiencia y mejora la calidad de atención médica. <sup>(42,58)</sup>

Las recomendaciones de la Asociación Americana de la Diabetes (ADA) respaldan este enfoque, indicando que las visitas de telesalud mejoran los resultados en comparación con la atención presencial estándar. Esto subraya la importancia de adoptar tecnologías de la información y la comunicación, como videoconferencias, llamadas telefónicas y mensajes de texto, para proporcionar atención médica de calidad a las mujeres embarazadas con diabetes mellitus. <sup>(42)</sup>

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestante diabética es manejada simultáneamente con el departamento de nutrición, donde le indican una dieta basada en los requerimientos calóricos de productos alimenticios que la paciente no está habituada a consumir o que son difícilmente asequibles en su localidad de residencia. Por tal motivo, se asume que la adherencia al tratamiento dietético no es óptima y el control metabólico de la glucosa no alcanza los objetivos meta, a pesar de las sugerencias de acompañar con ejercicio la farmacoterapia.

Respetar la dieta de la paciente puede mejorar el control metabólico de la glucosa.

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda basarse en los alimentos que están al alcance para diseñar dietas adaptadas al estilo de vida de la gestante, además de asistir mediante la Telemedicina para proporcionar un seguimiento cercano, todo lo anterior, para tener un mejor apego al tratamiento nutricional y en conjunto con la insulino terapia, contribuir a un control glucémico adecuado.

El abordaje integral de la DMG es fundamental para mejorar la adherencia a los tratamientos y optimizar el manejo. Comprender las razones detrás de la falta de apego a las pautas dietéticas y desarrollar estrategias efectivas para superar estas barreras se convierte en un objetivo crucial para garantizar la salud materno-fetal.

#### 4. HIPÓTESIS

Ho: No existe diferencia significativa en el control glucémico entre las participantes intervenidas con una dieta basada en la alimentación habitual y las participantes tratadas con dieta estructurada.

Ha: El control glucémico de las participantes intervenidas con una dieta basada en la alimentación habitual es mayor al 80% que de las participantes tratadas con dieta estructurada.

#### 5. JUSTIFICACIÓN

Se ha observado que las gestantes diabéticas a pesar de ser manejadas en su dieta por el departamento de nutrición no logran un control óptimo de la glucosa.

El no tener al alcance los elementos que integran la dieta establecida por el departamento de nutrición lleva a un apego inadecuado.

**Magnitud.** Los embarazos que cursan con diabetes alcanzan cerca del 10% a nivel mundial, ya sea pregestacional de la madre o el desarrollo de la diabetes gestacional. Siendo esto un problema de salud pública debido a las consecuencias maternas y neonatales que induce dicha alteración metabólica, y a la predisposición de patologías a largo plazo en el neonato como en la madre, incluyendo falla cardíaca y falla renal crónica a largo plazo. <sup>(3)</sup>

**Trascendencia.** El presente estudio tiene como intención evaluar la intervención nutricional en la madre en cuanto a los alimentos consumidos habitualmente, distribuidos en los macronutrientes correspondientes, para así lograr un mejor apego a la dieta y llegar a un control glucémico adecuado para disminuir las complicaciones asociadas tanto maternas como fetales y así mismo disminuir el alto riesgo de muerte fetal en mujeres que cursan con diabetes mellitus tipo 2 durante el embarazo.

**Factibilidad.** Debido a que el HRAE “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” es un hospital de referencia en cuanto a embarazo de alto riesgo, se tiene una amplia población con la patología mencionada por lo que es posible obtener una muestra adecuada. Además, los recursos humanos participantes son adecuados y con experiencia para llevar a cabo el presente protocolo.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Con cuál tipo de dieta entre la estructurada por el departamento de nutrición y la habitual de la paciente se logra un mejor control glucémico?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de una dieta estructurada comparada con una dieta habitual en el control glucémico de gestantes diabéticas en el segundo y tercer trimestre, manejadas con insulina en el Hospital Regional De Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”

### **6.2 Objetivos específicos**

1. Diseñar los tratamientos dietéticos isocalóricos, con dieta estructurada y con pautas de alimentación habitual.
2. Determinar el control glucémico seguido por las participantes.
3. Describir los efectos metabólicos y de salud del binomio en relación con el tipo de dieta que recibió la participante.

## **7. MATERIALES Y MÉTODOS**

**7.1 Diseño de estudio:**  
Estudio experimental.

**7.2 Tipo de estudio**  
Analítico, prospectivo y longitudinal.

**7.3 Universo de trabajo**  
Mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 atendidas en el Hospital Regional De Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en segundo y tercer trimestre del embarazo.



#### 7.4 Tamaño de muestra y muestreo

Se realizó un muestreo a conveniencia en mujeres atendidas en el HRAE “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” cuya atención se haya iniciado entre abril y agosto del 2023. Se seleccionaron las mujeres gestantes del segundo y tercer trimestre con diabetes pregestacional, en tratamiento con insulina, Se consideró un tamaño de muestra de **10 participantes, divididos** en dos clústeres de **5 individuos cada uno**. Uno que sirvió de grupo control y otro de grupo expuesto al tratamiento dietético que se estudió.

#### 7.5 Criterios de selección

##### A) Criterios de inclusión:

- Mujeres embarazadas de entre 18-42 años
- Mujeres con seguimiento en el HRAE “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”
- Mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2
- Mujeres bajo tratamiento para diabetes que incluya insulina

##### B) Criterios de exclusión:

- Gestantes con complicaciones adicionales como eclampsia, preeclampsia,
- Gestantes con diabetes descompensada como estado hiperosmolar o cetoacidosis diabética
- Gestantes con enfermedad renal crónica, enfermedades autoinmunes adicionales que ameriten uso de esteroides en la diabetes mellitus

##### C) Criterios de eliminación:

- Participantes que abandonen el seguimiento médico.

## 7.6 Operacionalización de las variables

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Definición metodología</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Unidad de medica</b>
Variable independiente				
Tipo de dieta	Manejo de la alimentación específico acorde a requerimientos o necesidades	En los dos tratamientos se conservó un rango de 1500 a 2500 kcal. La dieta estandarizada fue un menú de alimentos diseñado por nutriólogo. La dieta estructurada fue descrita conforme a las preferencias alimentarias referidas por las participantes.	Cualitativa nominal	-Control -Estructurada
Variable dependiente				
Control glucémico	Adecuado control de la glucosa	Nivel de control glucémico en		Numérica discreta

		al menos el 80% del tiempo. Glucemia posprandial de 1h posterior al primer bocado: menor a 140 mg/dL.	Glucemia en ayuno de 70 a 92 mg/dL.  Glucemia posprandial de 1h posterior al primer bocado: menor a 140 mg/dL.	Numérica discreta
Variables intervinientes				
Insulinoterapia	El ajuste de la cantidad y forma de aplicación de la insulina a la participante.	0.8 UI de insulina por kilo ideal, en segundo trimestre de gestación. 0.9 UI de insulina por kilo ideal, en el tercer trimestre de gestación.	Cuantitativa continua	0.8 UI 0.9 UI
Edad	Años cumplidos al momento del embarazo	Años Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Años
Edad gestacional al momento del	Semanas de gestación al momento de	Semanas de gestación calculados a partir de la	Cuantitativa continua	Semanas de gestación

diagnóstico del embarazo	identificar el embarazo	fecha de última regla, corregidos por la valoración de datos ultrasonográficos, midiendo la longitud cráneo – caudal. Se obtendrá del expediente clínico		
Edad gestacional al momento del inicio terapéutico	Tiempo de evolución del embarazo al momento del abordaje terapéutico dietético	Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa continua	Semanas de gestación
Tiempo de evolución de la diabetes mellitus	Cuantos años han transcurrido desde el diagnóstico de la diabetes hasta el momento del embarazo	Indica el periodo de vida de la participante que lleva conociendo su padecimiento metabólico. Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Años

Gestaciones	Cantidad de embarazos previos	Datos referidos por la participante al momento del interrogatorio clínico. Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Sin unidad
Partos	Cantidad de embarazo resueltos por parto	Datos referidos por la participante al momento del interrogatorio clínico. Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Sin unidad
Cesáreas	Cantidad de embarazo resueltos por cesárea	Datos referidos por la participante al momento del interrogatorio clínico. Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Sin unidad
Abortos	Cantidad de embarazo resueltos por aborto	Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Sin unidad

Resolución del embarazo	Forma en que el embarazo se resolvió	Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	-Parto -Cesárea -Aborto
Control glucémico al momento de resolución del embarazo	Niveles glucémicos adecuados al momento de la resolución del embarazo	Se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa discreta	Mg/dL
Antecedentes de gestaciones con diabetes	Si ha presentado algún embarazo previo con diagnóstico de diabetes en cualquiera de sus variantes	Se obtendrá del expediente clínico	Cualitativa nominal	-Si -No

### 7.7 Diseño de estudio

Se procedió a identificar a las participantes embarazadas en la consulta externa de embarazo de alto riesgo y hospitalización que cursaron con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en el HRAE “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” entre julio y septiembre del 2023, identificando en cada caso si cumplió o no con las características de los criterios de selección antes mencionados.

En caso de que cumplieran con los criterios de selección se les invitó a participar indicándole en qué consistía su participación. A cada participante se le dio el manejo terapéutico para diabetes (insulina) según las guías de la ACOG y ADA. Adicionalmente, cada paciente se aleatorizó 1:1 para la selección en el grupo control o casos.

Cada grupo recibió indicaciones dietarias según su aleatorización:

El grupo control fue de las participantes que fueron citadas a la consulta externa con su dieta establecida por el departamento de nutrición de acuerdo a las kcal predeterminadas por trimestre y kg de peso por día y el grupo de casos por la alimentación habitual de la paciente; se llevó el seguimiento a través de una bitácora de glucosas, en el que se realizó la determinación de la glucemia capilar, en ayuno, una hora postprandial de cada una de las tres comidas, ambos grupos se realizó seguimiento para valorar los niveles de glucosa y se realizaron los ajustes de insulina correspondientes para lograr las metas terapéuticas establecidas por la ADA, de forma presencial y con el uso de la Telemedicina para una vigilancia estrecha del apego al tratamiento.

La adherencia a la dieta se midió utilizando un método de recuerdo de la ingesta de alimentos de 24 horas y se calificó como 0 para una ingesta de más del 20 % superior a la prescrita, 1 si la ingesta era entre un 10 % y un 20 % superior; 2 si era consistente con el plan o hasta un 10% menos. El consumo se calculó en tablas individuales, con base en las tablas nutricionales de alimentos mexicanos, del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, versión 2015.

Se les dió el seguimiento de rutina y evaluación de la diabetes según se realizó en el HRAE “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” (considerando que las pacientes con diabetes mellitus pregestacional estaban capacitadas para la evaluación glucémica capilar). Y de cada caso se obtuvo la información señalada en las variables de estudio. De esta manera se obtuvieron los niveles glucémicos teniendo como variable de estudio el uso de una dieta diseñada de manera específica para la paciente.

Con la información recabada se elaboró una base de datos que fue empleada para el análisis estadístico y elaboración de una tesis.

Cálculo de Insulina y Dieta para participantes.

**Insulina:**

1. Pesar y medir a la paciente
2. Calcular peso ideal con la siguiente fórmula  
 $Talla^2 \times 21.5 = \text{peso ideal}$  <sup>(63, 64, 65)</sup>
3. La insulina debe calcularse de acuerdo con el trimestre de gestación  
1er. Trimestre 0.7 U  
2do. Trimestre 0.8 U  
3er. Trimestre: 0-9 U <sup>(63, 64, 65)</sup>
4. Multiplicar la dosis de insulina de acuerdo con el trimestre por el peso ideal  
Ejemplo: 0.7 U x peso ideal
5. El resultado es el total de insulina en 24 horas el cual se debe dividir 2/3 de NPH  
1/3 de insulina de acción rápida. Del total de NPH se vuelve a dividir 2/3 por la mañana y 1/3 por la noche y del total de la insulina de acción rápida se vuelve a dividir 2/3 por la mañana y 1/3 por la noche.
6. Se administran 30 minutos antes del desayuno y 30 minutos antes de la cena
7. se realiza glicemia en ayuno y a la hora postprandial después del primer bocado en el desayuno, comida y cena.

**Dieta:**

1. Se calculo nuevamente el peso ideal
2. Se calculo el porcentaje de sobrepeso:  $\text{peso real} / \text{peso ideal} \times 100$
3. Si es menos del 120% se calculó 30 Kcal x peso  
Si es mayor de 120% se calculó 24 Kcal x peso  
Si es obesidad mórbida se calculó en 20 Kcal x peso
4. La dieta fue dividida en quintos 3 comidas y 2 colaciones.
5. Fué por el servicio de nutrición.
6. La dieta se basó a los porcentajes de los macronutrientes 45 a 50% hidratos de carbono, 15 a 20% proteínas y 20 a 30% lípidos, de acuerdo con las necesidades de cada paciente, se dan recomendaciones alimentarias.



**DIETA ESTANDARIZADA EN HIDRATOS DE CARBONO RICO EN FIBRA DE**

**1930 KCAL**

**(HC 47%, PROT 22%, LIP 31%)**

EQUIVALENTES/RACIONES	MENÚ
<p><b><u>Desayuno 8:30 am</u></b></p> <p>Verduras: 2 raciones</p> <p>Frutas: ½ ración</p> <p>Cereales y tubérculos: 2 raciones</p> <p>Alimentos de origen animal: 2 raciones</p> <p>Aceites: 3 raciones</p>	<p><b>Quesadillas de champiñón y verduras</b></p> <p>Tortilla maíz 2 piezas</p> <p>Espinaca cocida ½ taza</p> <p>Champiñones cocidos rebanados ½ taza</p> <p>Queso panela, 2 rebanadas o queso crema 2 cucharadas</p> <p>Aguacate has 1/3 pieza</p> <p>Aceite de oliva 2 cucharaditas</p> <p><b>Agua de papaya sin azúcar:</b></p> <p>Agua al gusto, Papaya ½ taza</p>
<p><b><u>Colación matutina 11:30 am</u></b></p> <p>Verduras: 1 ración</p> <p>Frutas: 1 ración</p> <p>Cereales y tubérculos: ½ ración</p> <p>Leche descremada: 1 ración</p> <p>Oleaginosas: 1 ración</p>	<p><b>Licuada de fruta:</b></p> <p>Manzana 1 pieza</p> <p>Avena en hojuelas ¼ taza</p> <p>Leche descremada 1 taza</p> <p>Nueces 3 piezas</p> <p>Acompañar con ½ taza de jícama picada y agregar limón</p>
<p><b><u>Almuerzo 2:30 pm</u></b></p> <p>Verduras: 2 raciones</p> <p>Frutas: 1 ración</p> <p>Cereales y tubérculos: 2 raciones</p> <p>Alimentos de origen animal: 3 raciones</p> <p>Aceites: 3 raciones</p>	<p><b>Caldo de pollo con verduras y arroz</b></p> <p><i>Pechuga de pollo picada 90 g</i></p> <p><i>Chayote cocido picado 1 taza</i></p> <p><i>Zanahoria cocida ½ taza</i></p> <p><i>Arroz cocido 1/3 taza</i></p> <p><i>Aceite de oliva 3 cucharaditas</i></p> <p><b>- Postre:</b> ½ taza de pera picada</p>

	<i>Agua: Matalí sin azúcar o 1 sobre de Stevia</i>
<p><b><u>Colación vespertina 5:30 pm</u></b></p> <p>Verduras: 1 ración</p> <p>Frutas: 1 ración</p> <p>Cereales y tubérculos: ½ ración</p> <p>Lácteos: 1 ración</p> <p>Oleaginosas: 1 ración</p>	<p><b>Licudo rico en vitamina C</b></p> <p>Betabel crudo ¼ pieza</p> <p>Piña ½ taza</p> <p>Agua al gusto</p> <p><i>Acompañar con:</i></p> <p>Granola natural 3 cdas</p> <p>Yogurt natural 1 taza</p> <p>Nueces 3 piezas</p>
<p><b><u>Cena 8:30 pm</u></b></p> <p>Verduras: 2 raciones</p> <p>Frutas: ½ ración</p> <p>Cereales y tubérculos: 2 raciones</p> <p>Alimentos de origen animal: 2 raciones</p> <p>Aceites: 2 raciones</p>	<p><b>Crema de brócoli con pollo</b></p> <p>Brócoli ¾ taza</p> <p>Cebolla al gusto</p> <p>Pimiento morrón ¼ taza</p> <p>Arroz cocido 1/3 taza</p> <p>Orégano, sal, pimienta al gusto</p> <p>Aceite de oliva 2 cucharaditas</p> <p>Pollo, 1 pechuga o 60 g</p> <p>Pan tostado 1 pieza</p> <p><b>Postre:</b> pera picada ½ pieza</p>

## LISTA DE ALIMENTOS RECOMENDADOS

Se le proporcionó una lista de alimentos equivalentes con bajo índice glucémico recomendados, organizados por grupos de alimentos, para que pueda elegir e incluirlos en su alimentación diaria de acuerdo con sus necesidades, gustos y preferencias, los cuales ayudaron a mantener niveles óptimos de glucosa en sangre. Cada alimento contiene la porción (en medidas caseras y en gramos) recomendada por equivalente.

LISTA DE ALIMENTOS ACONSEJADOS	
<p><b>VERDURAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APIO CRUDO (1 ½ TAZA)</li> <li>• BETABEL CRUDO (1/4 PIEZA, 39 G)</li> <li>• BRÓCOLI COCIDO (1/2 TAZA, 92 G)</li> <li>• CALABAZA COCIDA (1/2 TAZA, 110 G)</li> <li>• CHAMPIÑÓN COCIDO (1/2 TAZA, 70 G)</li> <li>• CHAYOTE COCIDO PICADO (1/2 TAZA, 80 G)</li> <li>• COLIFLOR COCIDA (1 TAZA, 125 G)</li> <li>• ESPINACA CRUDA PICADA (2 TAZAS, 120 G)</li> <li>• JICAMA PICADA (1/2 TAZA, 60 G)</li> <li>• TOMATE (1 PIEZA, 120 G)</li> <li>• LECHUGA (3 TAZAS, 135 G)</li> <li>• PEPINO CON CÁSCARA REBANADO (1 TAZA, 104 G)</li> </ul>	<p><b>FRUTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GUANÁBANA (1 PIEZA CHICA, 238 G)</li> <li>• GUAYABA (3 PIEZAS, 124 G)</li> <li>• KIWI (1 ½ PIEZA, 114 G)</li> <li>• LIMÓN (4 PIEZAS, 153 G)</li> <li>• MANDARINA (2 PIEZAS, 128 G)</li> <li>• MANZANA (1 PIEZA, 106 G)</li> <li>• PERA (1/2 PIEZA, 81 G)</li> <li>• PLÁTANO (1/2 PIEZA)</li> <li>• RAMBUTÁN (7 PIEZAS, 88 G)</li> <li>• TORONJA (1 PIEZA, 162 G)</li> <li>• UVAS (18 PIEZAS, 86 G)</li> <li>• MELÓN PICADO 1 TZA</li> <li>• PLATANO MACHO ¾ PZA</li> <li>• PAPAYA PICADA 1 TZA</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZANAHORIA PICADA CRUDA (1/2 TAZA, 64 G)</li> </ul>	
<p>CEREALES Y TUBERCULOS SIN GRASA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ARROZ INTEGRAL COCIDO 1/3 DE TAZA (65 G)</li> <li>• AVENA EN HOJUELAS (1/3TAZA, 20 G)</li> <li>• ELOTE COCIDO (1 ½ PIEZA, 215 G)</li> <li>• ESPAGUETI COCIDO (1/3 TAZA, 46 G)</li> <li>• GALLETAS HABANERAS CLÁSICAS (4 GALLETAS, 18G)</li> <li>• PAN INTEGRAL (1 PIEZA, 25 G)</li> <li>• TORTILLA DE MAÍZ (1 PIEZA, 30 G)</li> <li>• PAN TOSTADO 1 PZA</li> <li>• HOJUELAS DE MAIZ CON FIBRA ALL BRAKE ¾ TZA</li> <li>• BOLILLO SIN MIG</li> </ul>	<p>ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATÚN EN AGUA DRENADO (1/3 LATA, 33 G)</li> <li>• CLARA DE HUEVO (2 PIEZAS, 66 G)</li> <li>• FILETE DE PESCADO (40 G)</li> <li>• POLLO SIN PIEL COCIDO (30 G) (DESHEBRADO)</li> <li>• CARNE MAGRA DE RES (BISTEC) 60 GRS</li> <li>• MILANESA DE POLLO 1 BISTEC DE 60 GRS</li> </ul>
<p>ACEITES Y GRASAS SIN PROTEÍNA</p>	<p>ACEITES Y GRASAS CON PROTEÍNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALMENDRA (10 PIEZAS, 12 G)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEITE VEGETAL [OLIVA, CANOLA O SOYA] (1 CUCCHARADITA, 5 ML)</li> <li>• AGUACATE (1/3 PIEZA, 31 G)</li> <li>• COCO (8 G)</li> <li>• COCO RALLADO 1 ½ CUCCHARADA (9 G)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CACAHUATE (14 PIEZAS, 12 G)</li> <li>• NUEZ (3 PIEZAS, 9 G)</li> <li>• PEPITAS (60 PIEZAS, 12 G)</li> <li>• SEMILLAS DE CHÍA (5 CUCCHARADITAS, 12 G)</li> </ul>
<p>*Estos alimentos se pueden consumir en las cantidades que se indican.</p>	

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## RECOMENDACIONES NUTRICIONALES.

Establezca horarios de alimentación y haga de ellos un hábito diario.

- ✓ Evitar pasar periodos de ayuno prolongados, que afecten a su salud, ya que puede ser causa de un descontrol en su metabolismo intestinal
- ✓ Elimine el consumo de refrescos y jugos embotellados, pasteles, donas, etc. Los postres y las bebidas solo podrán ser de frutas naturales (de acuerdo con la lista de alimentos proporcionada).
- ✓ Evite usar de azúcar de mesa, se recomienda sustituirla por edulcorantes artificiales de su preferencia (Esplenda®, Canderel®, Sweet One®, Equal®, Sweet and Low, Sugar Twin®).
- ✓ Consuma poca cantidad de sal en sus preparaciones. Puede sustituir por especias suaves para dar sabor a las preparaciones.
- ✓ Evite el consumo de sardinas enlatadas, en salmuera como el bacalao y los embutidos tales como, el jamón, salchicha, chorizo, chuletas ahumadas, carne de cerdo, porque tienen sal añadida para su conservación.
- ✓ Evite el consumo de grasas saturadas como manteca de cerdo, mantequilla. Prefiera el uso de aceites vegetales como de maíz, oliva, girasol.
- ✓ Consuma pollo sin piel 3 veces en la semana, y pescado 2 -3 veces en la semana, evitar el consumo excesivo de carne de res y cerdo.
- ✓ Procure descansar mínimo 7 horas al día.
- ✓ Preferir las siguientes técnicas culinarias para preparar sus alimentos: asados, en caldos desgrasados, al vapor, horneado, a la plancha, evitar preparar alimentos fritos o que ocupen mucha grasa.
- ✓ Consuma sus alimentos en un ambiente relajado sin realizar cualquier otra actividad al mismo tiempo, y masticando bien los alimentos.
- ✓ Consumir de 1 a 2 litros de agua al día.
- ✓ Aumente el consumo de alimentos con alto contenido de fibra (alimentos con cáscara) como las frutas y verduras frescas, frutos secos y cereales integrales.

### 7.8 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó empleando el programa GraphPad Prism 10 (USA). Los resultados se expresaron mediante tablas y graficas. Para evaluar las variables cualitativas se empleó frecuencias y porcentajes; mientras que las variables cuantitativas se analizaron mediante medias de tendencia central. Los comparativos de variables cuantitativas se realizaron mediante prueba de T de *Student* para muestras independientes. Se consideró como resultado significativo cuando  $p \leq 0.05$

### 7.9 Recursos

#### A) Humanos:

-Dra. Katia Noyola Hernández, médico residente de Ginecología y Obstetricia fue la encargada del desarrollo del proyecto

#### B) Financieros:

Para el presente proyecto se necesitó computadora con el programa Excel para la recolección de los datos, un software estadístico para el análisis correspondiente. Los cuáles fueron proporcionados por el residente encargado.

#### C) Materiales

-Hojas de formato de recolección de datos.

-Computadora portátil.

-glucómetros y tiras reactivas.

-bitácora de glucosas

## 7.10 Consideraciones éticas

Según la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial orienta a los médicos en la investigación biomédica con seres humanos, adoptadas por la décimo octava Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975, por la 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983 y por la cuadragésima primera Asamblea Médica Mundial Hong Kong en septiembre de 1989. El objetivo de la investigación médica con seres humanos debe ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y la comprensión de la etiología y la patogénesis de cada enfermedad.

Como puntos importantes refiere:

- El diseño y la ejecución de cada procedimiento experimental en seres humanos deben formularse claramente en un protocolo experimental que debe enviarse a un comité debidamente designado para su consideración, observaciones y consejos. Dicho comité debe ajustarse a las leyes y regulaciones del país en que se lleva a cabo la investigación.
- Los médicos deben abstenerse de emprender proyectos de investigación en seres humanos a menos que tengan la certeza de que los peligros que entrañan se consideran previsibles.
- Siempre debe respetarse el derecho del participante en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse todas las precauciones del caso para respetar la vida privada del participante y para reducir al mínimo el impacto del estudio en la integridad física y mental del participante y en su personalidad.
- Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe ser especialmente cuidadoso para darse cuenta si en el participante se ha formado una condición de dependencia con él o si consiente bajo coacción. En ese caso el consentimiento informado debe obtenerlo un médico que no tome parte en la investigación y que tenga completa independencia de esa relación oficial.
- En el caso de incapacidad legal, el consentimiento informado debe obtenerse del tutor legal de conformidad con la legislación nacional. Cuando la incapacidad física o



mental hacen imposible obtener un consentimiento informado, o cuando el participante es menor de edad, un permiso otorgado por un pariente responsable reemplaza al del participante de conformidad con la legislación nacional.

Con base a la Ley General de Salud, en su Reglamento De La Ley General De Salud En Materia De Investigación Para La Salud. Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. Capítulo I. Disposiciones Comunes. Artículo 17. Fracción II. Última reforma publicada en el DOF: 02 de abril de 2014. Sin comprometer a seres humanos por lo que este estudio se considera de riesgo menor al mínimo y contara con consentimiento informado. Este protocolo será presentado al Comité Local de Investigación para su aprobación.

Los datos de cada participante se guardaron todo principio de confidencialidad, sin identificar a ningún individuo en la divulgación de resultados.

## 8. RESULTADOS:

### CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DEL GRUPO DE ESTUDIO

		TRATAMIENTO A	TRATAMIENTO B
<b>Edad</b>		30.6 +/- 5.3 años	30.8 +/- 8.2 años
<b>Edad Gestacional de Inicio</b>		26.3 +/- 6.3 SDG	25 +/- 6.1 SDG
<b>Tiempo de Evolución DM2</b>		4.2 +/-2.9 años	3.8 +/-2.7 años
<b>IMC</b>		32.36 +/- 4.99 kg/m2	30.05 +/- 6.07 kg/m2
<b>HbA1c</b>		8.76 +/- 2.13 %	8.51 +/- 2.2 %
<b>Paridad</b>	Primigesta	0 (0%)	1 (20%)
	Secundigesta	2 (40%)	0 (0%)
	Multigesta	3 (60%)	4 (40%)
<b>Vía de Nacimiento</b>	Cesárea	4 (80%)	5 (100%)
	Vaginal	1 (20%)	0 (0%)
<b>Dieta Kcal</b>		1500 - 2200 kcal	1575 - 2100 kcal

*Tabla 2. Características demográficas de ambos grupos de estudio; Tratamiento A y B; se describe edad promedio, edad gestacional al inicio del manejo, tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus tipo 2, Índice de masa corporal, Niveles de Hemoglobina glucosilada expresada en porcentajes, Paridad de la gestante, Vía de resolución del embarazo y kilocalorías calculadas acorde a trimestre de gestación.*

## TRATAMIENTOS DIETÉTICOS

**Objetivo:** Diseñar la dieta estructurada y las pautas de alimentación habitual que aseguren tratamientos dietéticos isocalóricos.

# GRUPO A

DIETA CONTROLADA EN HIDRATOS DE CARBONO RICO EN FIBRA DE 1930 KCAL  
(HC 47%, PROT 22%, LIP 31%)

EQUIVALENTES/RACIONES	MENÚ
<b>Desayuno 8:30 am</b> Verduras: 2 raciones Frutas: ½ ración Cereales y tubérculos: 2 raciones Alimentos de origen animal: 2 raciones Aceites: 3 raciones	Quesadillas de champiñón y verduras Tortilla maíz 2 piezas Espinaca cocida ½ taza Champiñones cocidos rebanados ½ taza Queso panela, 2 rebanadas o queso crema 2 cucharadas Aguacate has 1/3 pieza Aceite de oliva 2 cucharaditas Agua de papaya sin azúcar: Agua al gusto, Papaya ½ taza
<b>Colación matutina 11:30 am</b> Verduras: 1 ración Frutas: 1 ración Cereales y tubérculos: ½ ración Leche descremada: 1 ración Oleaginosas: 1 ración	Licuado de fruta: Manzana 1 pieza Avena en hojuelas ¼ taza Leche descremada 1 taza Nueces 3 piezas Acompañar con ½ taza de jicama picada y agregar limón
<b>Almuerzo 2:30 pm</b> Verduras: 2 raciones Frutas: 1 ración Cereales y tubérculos: 2 raciones Alimentos de origen animal: 3 raciones Aceites: 3 raciones	Caldo de pollo con verduras y arroz Pechuga de pollo picada 90 g  Chayote cocido picado 1 taza  Zanahoria cocida ½ taza  Arroz cocido 1/3 taza  Aceite de oliva 3 cucharaditas Postre: ½ taza de pera picada  Agua: Matallí sin azúcar o 1 sobre de Stevia
<b>Colación vespertina 5:30 pm</b> Verduras: 1 ración Frutas: 1 ración Cereales y tubérculos: ½ ración Lácteos: 1 ración Oleaginosas: 1 ración	Licuado rico en vitamina C Betabel cuido ¼ pieza Piña ½ taza Agua al gusto Acompañar con: Granola natural 3 cdas Yogurt natural 1 taza Nueces 3 piezas
<b>Cena 8:30 pm</b> Verduras: 2 raciones Frutas: ½ ración Cereales y tubérculos: 2 raciones Alimentos de origen animal: 2 raciones Aceites: 2 raciones	Crema de brócoli con pollo Brócoli ¼ taza Cebolla al gusto Pimiento morrón ¼ taza Arroz cocido 1/3 taza Orégano, sal, pimienta al gusto Aceite de oliva 2 cucharaditas Pollo, 1 pechuga o 60 g Pan tostado 1 pieza Postre: pera picada ½ pieza

**Tabla 3. Dieta diseñada en conjunto con el departamento de nutrición.** Esta dieta fue el menú estructurado y recomendado al grupo control o grupo A de gestantes diabéticas, el cual fue seguido durante diez días de tratamiento.

# GRUPO B

## DIETA HABITUAL RECORDATORIO DE 24 HORAS

EQUIVALENTES/ RACIONES	
<u>Desayuno 09:00 am</u>	3 HUEVOS 1 TORTILLA 1 VASO DE JAMAICA 1 VASO DE AGUA
<u>Colación matutina 11:30 am</u>	1 MANZANA 1 VASO DE LECHE LIGHT Y AVENA 2 UVAS
<u>Almuerzo 2:30 pm</u>	1 PLATO DE ALBONDIGAS 1 VASO DE JAMAICA 1 VASO DE AGUA
<u>Colación vespertina 5:30 pm</u>	1 MANZANA 1 TROZO DE MANGO 2 VASOS DE AGUA
<u>Cena 8:30 pm</u>	1/2 TAZA DE ALBONDIGAS 1 VASO DE AGUA 1 VASO DE LIMONADA

*Tabla 4. Descripción de un recordatorio de 24 horas, dieta realizada por la paciente con su alimentación habitual, siguiendo las recomendaciones nutricionales correspondiente al grupo B de gestantes diabéticas, el cual fue seguido durante diez días de tratamiento.*

**Objetivo: Control glucémico seguido por las participantes.**

Se realizó el análisis de la bitácora de glicemias llevada durante 10 días de manejo, se tomó el valor mínimo y máximo de las 40 determinaciones y su promedio.

<b>GLICEMIAS DURANTE 10 DÍAS DE SEGUIMIENTO</b>			
	<b>MINIMO</b>	<b>MAXIMO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>DIETA ESTRUCTURADA</b>	79 mg/dL	162 mg/dL	117 mg/dL
	84 mg/dL	158 mg/dL	121 mg/dL
	74 mg/dL	254 mg/dL	131 mg/dL
	80 mg/dL	160 mg/dL	116 mg/dL
	67 mg/dL	142 mg/dL	115 mg/dL
<b>DIETA HABITUAL</b>	80 mg/dL	140 mg/dL	112 mg/dL
	70 mg/dL	99 mg/dL	86 mg/dL
	83 mg/dL	168 mg/dL	119 mg/dL
	84 mg/dL	155 mg/dL	123 mg/dL
	86 mg/dL	163 mg/dL	119 mg/dL

*Tabla 5. Valores mínimos y máximos individuales.*

### **Objetivo: Control glucémico seguido por las participantes**

La muestra se conformó por diez participantes seleccionadas de manera aleatoria, quienes fueron reclutadas en el periodo comprendido entre julio y septiembre del año 2023 a través del consultorio de obstetricia de alto riesgo y Hospitalización del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”.

La selección de las participantes se realizó de acuerdo con criterios de inclusión específicos. Durante el periodo de estudio, que abarcó 10 días, se efectuó un seguimiento exhaustivo del control glucémico de las participantes mediante el registro en una bitácora de glicemias mediante 40 determinaciones de glucosa capilar; en ayuno, a la hora post desayuno, a la hora post comida y a la hora post cena. Este seguimiento permitió evaluar de manera integral el porcentaje de control glucémico.

Posteriormente, se procedió a analizar y comparar los resultados obtenidos entre los dos grupos de tratamiento. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando la prueba de T de Student, con el objetivo de determinar la significancia estadística de las diferencias observadas. Los resultados revelaron que existe una significancia estadística ( $P < 0.05$ ) en el control glucémico, evidenciando disparidades notables entre los dos grupos de tratamiento.

En particular, se observó que el grupo de participantes sometidas a una dieta habitual el control glucémico presentó una significancia estadística en comparación con el grupo de participantes que siguieron una dieta estructurada.

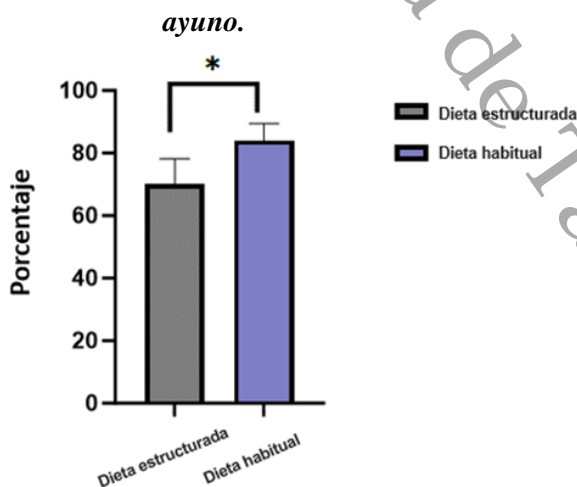
Los resultados de este estudio, representados gráficamente en la Figura 2, 3 y 4, proporcionan una visión clara de las diferencias en el control glucémico entre los dos grupos de tratamiento.

## CONTROL GLUCÉMICO EN AYUNO

Se compararon los niveles glucémicos en ayuno entre los dos grupos de tratamiento, por medio de T-Student donde se demostró que la dieta habitual tiene significancia estadística comparado con la dieta estructurada ( $p < 0.05$ ).

<b>Theoretical mean</b>	<b>0.05000</b>	<b>0.05000</b>
<b>Actual mean</b>	70.00	84.00
<b>Number of values</b>	4	5
<b>One sample t test</b>		
<b>t, df</b>	t=17.13, df=3	t=34.27, df=4
<b>P value (two tailed)</b>	0.05	<0.05
<b>P value summary</b>	***	****
<b>Significant (alpha=0.05)?</b>	Yes	Yes
<b>How big is the discrepancy?</b>		
<b>Discrepancy</b>	69.95	83.95
<b>SD of discrepancy</b>	8.165	5.477
<b>SEM of discrepancy</b>	4.082	2.449
<b>95% confidence interval</b>	56.96 to 82.94	77.15 to 90.75
<b>R squared (partial eta squared)</b>	0.9899	0.9966

*Tabla 6. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico en ayuno.*



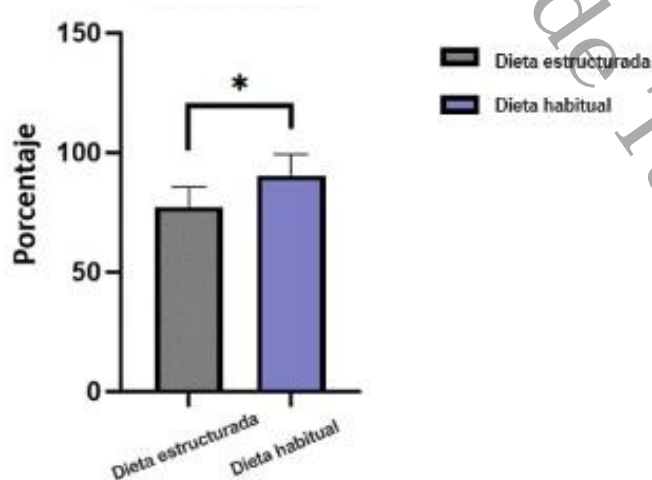
*Figura 2. Porcentaje de control glucémico en ayuno en ambos grupos de estudio*

## CONTROL GLUCEMICO POSPANDRIAL

Se compararon los niveles glucémicos posprandiales entre los dos grupos de tratamiento, por medio de T-Student donde se demuestra que la dieta habitual tiene significancia estadística comparado con la dieta estructurada ( $p < 0.05$ ).

Theoretical mean	0.05000	0.05000
<b>Actual mean</b>	80.44	88.46
<b>Number of values</b>	5	5
<b>One sample t test</b>		
<b>t, df</b>	t=17.82, df=4	t=22.17, df=4
<b>P value (two tailed)</b>	<0.05	<0.05
<b>P value summary</b>	****	****
<b>Significant (alpha=0.05)?</b>	Yes	Yes
<b>How big is the discrepancy?</b>		
<b>Discrepancy</b>	80.39	88.41
<b>SD of discrepancy</b>	10.09	8.917
<b>SEM of discrepancy</b>	4.512	3.988
<b>95% confidence interval</b>	67.86 to 92.92	77.34 to 99.48
<b>R squared (partial eta squared)</b>	0.9876	0.9919

*Tabla 7. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico posprandial.*



*Figura 3. Porcentaje de control glucémico posprandial en ambos grupos de estudio*

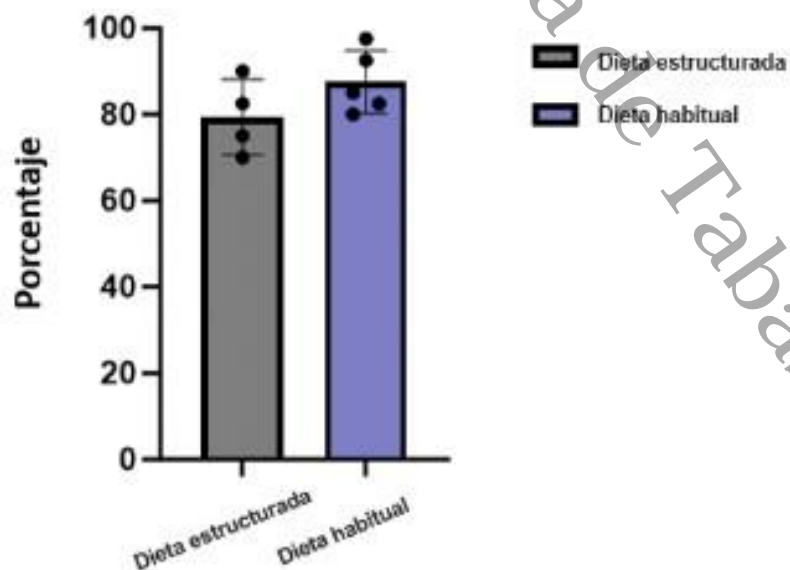


## CONTROL GLUCÉMICO TOTAL

Se compararon los niveles de la glucemia total entre los dos grupos de tratamiento, por medio de T-Student donde se demuestra que la dieta habitual tiene significancia estadística comparado con la dieta estructurada ( $p < 0.05$ ).

Theoretical mean	0.05000	0.05000
Actual mean	79.38	87.50
Number of values	4	5
One sample t test		
t, df	t=18.13, df=3	t=26.83, df=4
P value (two tailed)	0.05	<0.05
P value summary	***	****
Significant (alpha=0.05)?	Yes	Yes
How big is the discrepancy?		
Discrepancy	79.33	87.45
SD of discrepancy	8.750	7.289
SEM of discrepancy	4.375	3.260
95% confidence interval	65.40 to 93.25	78.40 to 96.50
R squared (partial eta squared)	0.9910	0.9945

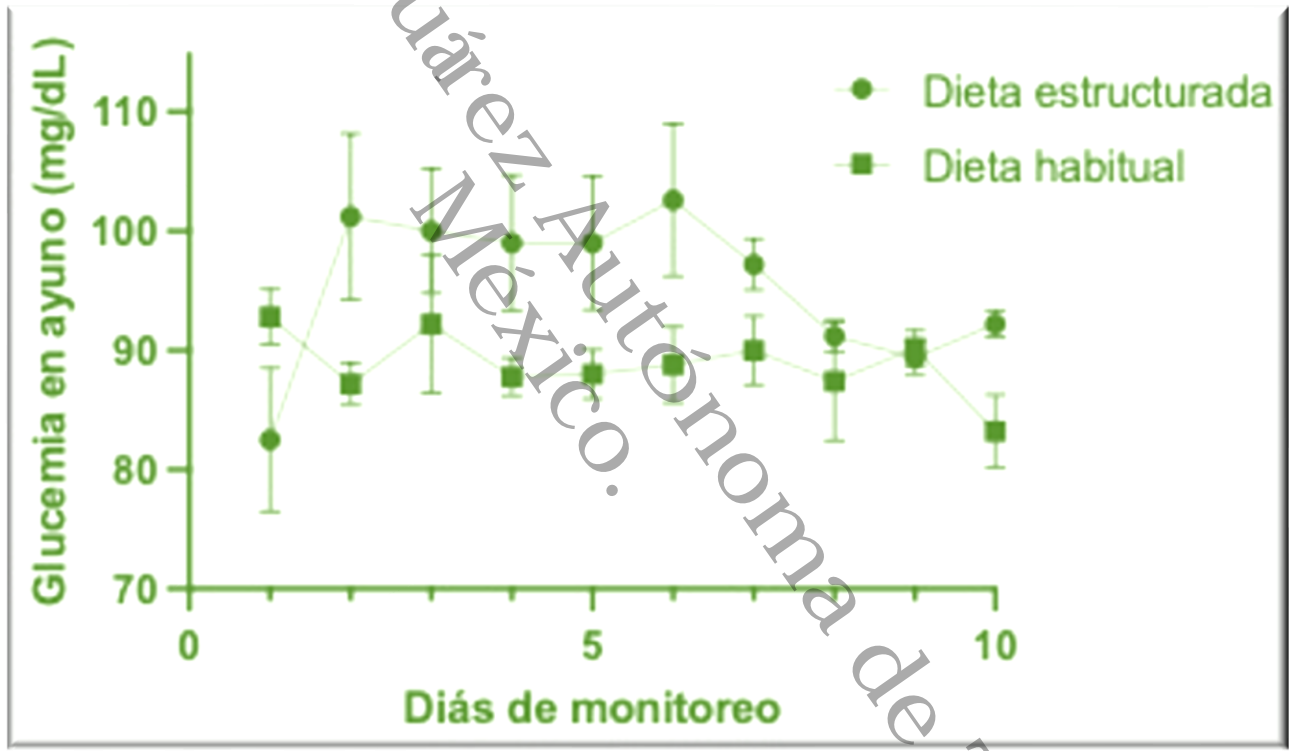
*Tabla 8. Prueba T Student. Comparación de dos grupos de estudio en el control glucémico total.*



*Figura 4. Porcentaje de control glucémico total en ambos grupos de estudio*

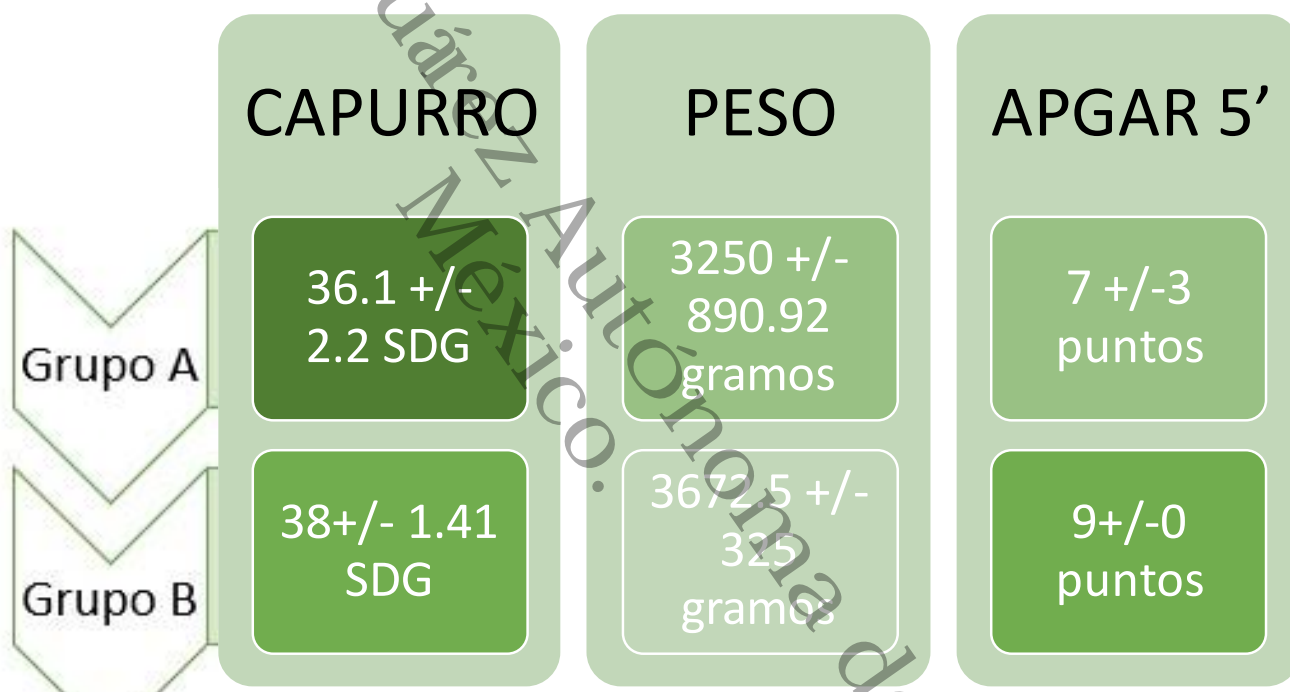
**Objetivo: Describir los efectos metabólicos y de salud del binomio en relación con el tipo de dieta que recibió la participante.**

Se monitorizaron los niveles de glucosa en ayuno por 10 días de las gestantes, donde en la siguiente grafica se puede observar que la dieta habitual se encuentra dentro de parámetros meta comparadas con la dieta estructurada.



*Figura 5. Monitorización de glucosa capilar en ayuno de ambos grupos de estudio durante 10 días de seguimiento*

Se recabaron los datos de los recién nacidos de las participantes, donde el servicio de pediatría realizó reanimación neonatal y somatometría, reportando edad gestacional calculada por Capurro, peso neonatal y puntuación de APGAR a los 5 minutos para su reporte. Obteniendo mejor puntuación de APGAR, mayor edad gestacional y un peso adecuado para edad gestacional en el grupo control.



**Figura 6 Resultados perinatales en ambos grupos de estudio, valorando Capurro, peso y APGAR a los 5 minutos del recién nacido,**

## 9.DISCUSIÓN:

En la presente investigación de tesis, se ha enfatizado en la individualización de las pautas dietéticas para mujeres gestantes con Diabetes Mellitus tipo 2 durante el segundo y tercer trimestre de embarazo desde una perspectiva materno-fetal. Al contrastar nuestros resultados con estudios previos de relevancia hemos destacado aspectos cruciales para la práctica clínica.

En cuanto a los efectos metabólicos y de salud, se observó una mejora notable en el grupo de pacientes que siguieron la dieta según hábitos alimenticios habituales. La glucosa en ayuno, glucosa posprandial y el control glucémico total fueron significativamente mejores en el grupo B en comparación con las participantes que recibieron una dieta estructurada, lo que coincide con los resultados que obtuvo Han et y De la Torre et al, donde la dieta habitual tuvo mejores resultados perinatales. Estos resultados sugieren que adaptar la dieta a las costumbres alimenticias de cada paciente puede tener un impacto positivo en el control glucémico, principalmente para prevenir complicaciones tanto maternas como fetales.

En cuanto a la adherencia y la dieta personalizada, la coherencia con el estudio de Valentini et al. (2012) subraya que la adaptación de las pautas dietéticas a las costumbres alimenticias habituales de las pacientes no solo mejora el apego, sino que también establece un vínculo entre las preferencias alimenticias y la continuidad en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2.<sup>(39)</sup> Esto es fundamental para evitar complicaciones obstétricas, como la preeclampsia y la macrosomía fetal.

En cuanto a los resultados metabólicos y de salud:

Desde el punto de vista materno, la mejora en los niveles de glucosa en ayuno y posprandial, así como un mejor control glucémico total, son factores cruciales para prevenir complicaciones perinatales. El estudio de la Torre et al. (2019) ofrece una perspectiva valiosa al evidenciar que las intervenciones dietéticas personalizadas pueden influir positivamente en la salud materna y fetal.<sup>(49)</sup> La reducción de la glucosa en sangre es esencial para minimizar riesgos obstétricos como la distocia de hombros y para garantizar un ambiente intrauterino óptimo, evitando así complicaciones neonatales como la hipoglucemia.

Comparando con Enfoques Étnicos y Dietas Estándar: la comparación con la revisión sistemática de Han et al. (2017) recalca la importancia de evaluar la eficacia de las dietas personalizadas en poblaciones específicas.<sup>(6)</sup> Cada mujer gestante es única, y sus necesidades dietéticas y culturales deben ser consideradas cuidadosamente para un manejo óptimo y mejores resultados perinatales, este estudio no solo traduce mejor regulación de la glucemia, si no que el tener el acceso a los alimentos con una dieta basada en los alimentos de la región, puede garantizar un adecuado aporte de los macronutrientes, así como un adecuado control mediante el uso de la insulina, la cual se deberá ir ajustado a la respuesta al tratamiento de la paciente.

Por lo tanto, la individualización de las pautas dietéticas para mujeres gestantes con Diabetes Mellitus tipo 2 durante el segundo y tercer trimestre de embarazo son una estrategia vital para el control de la glucosa, mediante el uso de insulina. Este enfoque personalizado no solo mejora la adherencia al tratamiento y el control glucémico, sino que también mitiga los riesgos de complicaciones obstétricas.

## 10. CONCLUSIONES

La dieta habitual de la participante permite un buen control de la glucemia.

Con estos resultados, se pueden plantear preguntas fundamentales. ¿Cómo podemos integrar de manera más efectiva la variabilidad individual en las intervenciones dietéticas? ¿Qué otros factores, como la actividad física y el estrés, podrían influir en el control glucémico durante el embarazo? Estas preguntas deben ser exploradas en investigaciones futuras para mejorar significativamente el manejo de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el contexto de la gestación. El adoptar un manejo personalizado y multidisciplinario se pueden ofrecer intervenciones más efectivas y obtener mejores resultados maternos y neonatales en mujeres con esta patología endocrina durante el embarazo.

## 10. PERSPECTIVAS

- Manejo personalizado y multidisciplinario
- Implementar telemedicina para un adecuado control glucémico
- Dietas diseñadas en base al diario de alimentos de las participantes con las Kcal requeridas.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. 2018.
2. OMS. Mortalidad materna 2023 [Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>].
3. Velázquez P, Vega G, Martínez ML. Morbilidad y mortalidad neonatal asociada a la diabetes gestacional. Revista chilena de obstetricia y ginecología. 2010;75(1):35-41.
4. Genaro V-M, Miranda-Salcedo JP. Morbilidad y mortalidad materna y perinatal de la diabetes gestacional en una población mexicana. European Scientific Journal. 2014;10(6).
5. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, De la Cruz-Góngora V, Rivera-Dommarco J, et al. Prevalence of diabetes and glycemic control in Mexico: national results from 2018 and 2020. Salud pública de México. 2021;63(6):725-33.
6. Han S, Middleton P, Shepherd E, Van Ryswyk E, Crowther CA. Different types of dietary advice for women with gestational diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017(2).
7. Kanter coronel I. Magnitud del sobrepeso y la obesidad en México: un cambio de estrategia para su erradicación. Psic Obesidad. 2021.
8. Bhandari J, Thada PK, Khattar D. Diabetic Embryopathy. Statpearls. 2020.
9. Sugrue R, Zera C. Pregestational Diabetes in Pregnancy. Obstetrics and gynecology clinics of North America. 2018;45(2):315-31.
10. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, Reynolds CM, Vickers MH. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. International journal of molecular sciences. 2018;19(11).
11. Catalano PM. Trying to understand gestational diabetes. Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association. 2014;31(3):273-81.

12. Clínica GdP. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo. Secretaría de Salud México; 2016.
13. Ringholm L, Damm JA, Vestgaard M, Damm P, Mathiesen ER. Diabetic nephropathy in women with preexisting diabetes: from pregnancy planning to breastfeeding. *Current diabetes reports*. 2016; 16:1-10.
14. Rasmussen KL, Laugesen CS, Ringholm L, Vestgaard M, Damm P, Mathiesen ER. Progression of diabetic retinopathy during pregnancy in women with type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2010;53(6):1076-83.
15. Zhao E, Zhang Y, Zeng X, Liu B. Association between maternal diabetes mellitus and the risk of congenital malformations: A meta-analysis of cohort studies. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2015;9(4):274-81.
16. Moore LE. Amount of polyhydramnios attributable to diabetes may be less than previously reported. *World journal of diabetes*. 2017;8(1):7.
17. INSP. Boletín de Práctica Médica Efectiva. Diabetes y embarazo. 2007.
18. Medina-Pérez EA, Sánchez-Reyes A, Hernández-Peredo AR, Martínez-López M, Jiménez-Flores CN, Serrano-Ortiz I, et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. *Medicina interna de México*. 2017;33(1):91-8.
19. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 15. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1): S254-s66.
20. Davidson KW, Barry MJ, Mangione CM, Cabana M, Caughey AB, Davis EM, et al. Screening for gestational diabetes: US preventive services task force recommendation statement. *Jama*. 2021;326(6):531-8.
21. Gracia V-D, Olmedo J. Diabetes gestacional: conceptos actuales. *Ginecología y obstetricia de México*. 2017;85(6):380-90.
22. Oser TK, Oser SM. Glycemic Targets and Glucose Monitoring. Primary care. 2022;49(2):213-23.
23. Committee ADAPP. 7. Diabetes technology: standards of medical care in diabetes—2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Supplement\_1): S97-S112.



24. Committee ADAPP. 15. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*. 2021;45(Supplement\_1): S232-S43.
25. Laredo-Aguilera JA, Gallardo-Bravo M, Rabanales-Sotos JA, Cobo-Cuenca AI, Carmona-Torres JM. Physical Activity Programs during Pregnancy Are Effective for the Control of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17).
26. Hernandez TL, Van Pelt RE, Anderson MA, Daniels LJ, West NA, Donahoo WT, et al. A higher-complex carbohydrate diet in gestational diabetes mellitus achieves glucose targets and lowers postprandial lipids: a randomized crossover study. *Diabetes care*. 2014;37(5):1254-62.
27. Viana LV, Gross JL, Azevedo MJ. Dietary intervention in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on maternal and newborn outcomes. *Diabetes care*. 2014;37(12):3345-55.
28. Hernandez TL, Mande A, Barbour LA. Nutrition therapy within and beyond gestational diabetes. *Diabetes research clinical practice*. 2018; 145:39-50.
29. Hebert M, Ma X, Naraharisetti S, Krudys K, Umans J, Hankins G, et al. Obstetric-Fetal Pharmacology Research Unit Network. ¿Are we optimizing gestational diabetes treatment with glyburide? The pharmacologic basis for better clinical practice. *Clin Pharmacol Ther*. 2009;85(6):607-14.
30. Jiang Y-F, Chen X-Y, Ding T, Wang X-F, Zhu Z-N, Su S-W. Comparative efficacy, and safety of OADs in management of GDM: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2015;100(5):2071-80
31. ACOG. Updated ACOG Guidance on Gestational Diabetes 2019 [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 2]. Available from: <https://www.obgproject.com/2023/01/02/acog-releases-updated-guidance-gestational-diabetes/>.
32. ACOG. ACOG Practice Bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus. *ACOG Practice Bulletin*. 2018;131(2): e49-e64.

33. Farrar D, Tuffnell DJ, West J. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin for pregnant women with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007(3):CD005542.
34. Yamamoto JM, Kellett JE, Balsells M, García-Patterson A, Hadar E, Solà I, et al. Gestational diabetes mellitus and diet: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials examining the impact of modified dietary interventions on maternal glucose control and neonatal birth weight. *Diabetes Care.* 2018;41(7):1346-61.
35. López G. Tratamiento de la diabetes en el embarazo: ¿algo nuevo? *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2016;27(2):257-65.
36. Mijatovic-Vukas J, Capling L, Cheng S, Stamatakis E, Louie J, Cheung NW, et al. Associations of Diet and Physical Activity with Risk for Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2018 May 30;10(6):698. doi: 10.3390/nu10060698. PMID: 29849003; PMCID: PMC6024719.
37. Yamamoto JM, Kellett JE, Balsells M, García-Patterson A, Hadar E, Solà I, Gich I, van der Beek EM, Castañeda-Gutiérrez E, Heinonen S, Hod M, Laitinen K, Olsen SF, Poston L, Rueda R, Rust P, van Lieshout L, Schelkle B, Murphy HR, Corcoy R. Gestational Diabetes Mellitus and Diet: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials Examining the Impact of Modified Dietary Interventions on Maternal Glucose Control and Neonatal Birth Weight. *Diabetes Care.* 2018 jul;41(7):1346-1361. doi: 10.2337/dc18-0102. PMID: 29934478.
38. USPSTF, Davidson KW, Barry MJ, Mangione CM, Cabana MD, Caughey AB, et al. Screening for Gestational Diabetes. *JAMA.* 2021;326(6):531. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.11922>.
39. Valentini R, Dalfrà MG, Masin M, Barison A, Marialisa M, Pegoraro E, et al. A pilot study on dietary approaches in multiethnicity: two methods compared. *Int J Endocrinol.* 2012; 2012:985136. doi: 10.1155/2012/985136. Epub 2012 Mar 15. PMID: 22505892; PMCID: PMC3312248.
40. Yamamoto JM, Kellett JE, Balsells M, García-Patterson A, Hadar E, Solà I, Gich I, van der Beek EM, Castañeda-Gutiérrez E, Heinonen S, Hod M, Laitinen K, Olsen SF, Poston L, Rueda R, Rust P, van Lieshout L, Schelkle B, Murphy HR, Corcoy R.

- Gestational Diabetes Mellitus and Diet: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials Examining the Impact of Modified Dietary Interventions on Maternal Glucose Control and Neonatal Birth Weight. *Diabetes Care*. 2018 jul;41(7):1346-1361. doi: 10.2337/dc18-0102. PMID: 29934478.
41. Basto-Abreu, A. C., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., De la Cruz-Góngora, V. V., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Romero-Martínez, M., Barquera, S., Villalpando, S., & Barrientos-Gutiérrez, T. (2021). Prevalence of diabetes and glycemic control in Mexico: national results from 2018 and 2020. *Salud pública de Mexico*, 63(6, Nov-Dic), 725–733. <https://doi.org/10.21149/12842>.
  42. ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Jeffrie Seley, J., Stanton, R. C., Gabbay, R. A., ... on behalf of the American Diabetes Association (2023). 15. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes care*, 46(Suppl 1), S254–S266. <https://doi.org/10.2337/dc23-S015>.
  43. Kijmanawat, A., Panburana, P., Reutrakul, S., & Tangshewinsirikul, C. (2019). Effects of probiotic supplements on insulin resistance in gestational diabetes mellitus: A double-blind randomized controlled trial. *Journal of diabetes investigation*, 10(1), 163–170. <https://doi.org/10.1111/jdi.12863>.
  44. Hasain, Z., Raja Ali, R. A., Ahmad, H. F., Abdul Rauf, U. F., Oon, S. F., & Mokhtar, N. M. (2022). The Roles of Probiotics in the Gut Microbiota Composition and Metabolic Outcomes in Asymptomatic Post-Gestational Diabetes Women: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 14(18), 3878. <https://doi.org/10.3390/nu14183878>.
  45. Pellonperä, O., Mokkala, K., Houttu, N., Vahlberg, T., Koivuniemi, E., Tertti, K., Rönnemaa, T., & Laitinen, K. (2019). Efficacy of Fish Oil and/or Probiotic Intervention on the Incidence of Gestational Diabetes Mellitus in an-At-Risk Group of Overweight and Obese Women: A Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Clinical Trial. *Diabetes care*, 42(6), 1009–1017. <https://doi.org/10.2337/dc18-2591>.

46. Mirzaei-Azandaryani, Z., Mohammad-Alizadeh-Charandabi, S., Shaseb, E., Abbasalizadeh, S., & Mirghafourvand, M. (2022). Effects of vitamin D on insulin resistance and fasting blood glucose in pregnant women with insufficient or deficient vitamin D: a randomized, placebo-controlled trial. *BMC endocrine disorders*, 22(1), 254. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01159-4>.
47. Huang, S., Fu, J., Zhao, R., Wang, B., Zhang, M., Li, L., & Shi, C. (2021). The effect of combined supplementation with vitamin D and omega-3 fatty acids on blood glucose and blood lipid levels in patients with gestational diabetes. *Annals of palliative medicine*, 10(5), 5652–5658. <https://doi.org/10.21037/apm-21-1018>.
48. Kusinski, L. C., Murphy, H. R., De Lucia Rolfe, E., Rennie, K. L., Oude Griep, L. M., Hughes, D., Taylor, R., & Meek, C. L. (2020). Dietary Intervention in Pregnant Women with Gestational Diabetes; Protocol for the DiGest Randomised Controlled Trial. *Nutrients*, 12(4), 1165. <https://doi.org/10.3390/nu12041165>.
49. de la Torre, N. G., Assaf-Balut, C., Jiménez Varas, I., Del Valle, L., Durán, A., Fuentes, M., Del Prado, N., Bordiú, E., Valerio, J. J., Herraiz, M. A., Izquierdo, N., Torrejón, M. J., Cuadrado, M. A., de Miguel, P., Familiar, C., Runkle, I., Barabash, A., Rubio, M. A., & Calle-Pascual, A. L. (2019). Effectiveness of Following Mediterranean Diet Recommendations in the Real World in the Incidence of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) and Adverse Maternal-Foetal Outcomes: A Prospective, Universal, Interventional Study with a Single Group. The St Carlos Study. *Nutrients*, 11(6), 1210. <https://doi.org/10.3390/nu11061210>.
50. Rasmussen, L., Christensen, M. L., Poulsen, C. W., Rud, C., Christensen, A. S., Andersen, J. R., Kampmann, U., & Ovesen, P. G. (2020). Effect of High Versus Low Carbohydrate Intake in the Morning on Glycemic Variability and Glycemic Control Measured by Continuous Blood Glucose Monitoring in Women with Gestational Diabetes Mellitus-A Randomized Crossover Study. *Nutrients*, 12(2), 475. <https://doi.org/10.3390/nu12020475>.
51. Sanpawithayakul, K., Kaewprasert, N., Tantiyavarong, P., Wichansawakun, S., Somprasit, C., Tanathornkeerati, N., Srichan, C., & Tharavanij, T. (2023). Effects of the Consumption of Low to Medium Glycemic Index-based Rice on the Rate of Insulin Initiation in Patients with Gestational Diabetes: A Triple-blind, Randomized,

- Controlled Trial. *Clinical therapeutics*, 45(4), 347–353. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2023.02.009>.
52. Jaworsky, K., DeVillez, P., Alexander, J. M., & Basu, A. (2023). Effects of an Eating Pattern Including Colorful Fruits and Vegetables on Management of Gestational Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 15(16), 3624. <https://doi.org/10.3390/nu15163624>.
53. Kinnunen, T., Liu, Y., Koivisto, A. M., Virtanen, S., & Luoto, R. (2021). Effects of dietary counselling on micronutrient intakes in pregnant women in Finland. *Maternal & child nutrition*, 17(4), e13203. <https://doi.org/10.1111/mcn.13203>.
54. Hajimoosayi, F., Jahanian Sadatmahalleh, S., Kazemnejad, A., & Pirjani, R. (2020). Effect of ginger on the blood glucose level of women with gestational diabetes mellitus (GDM) with impaired glucose tolerance test (GTT): a randomized double-blind placebo-controlled trial. *BMC complementary medicine and therapies*, 20(1), 116. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-02908-5>.
55. Huifen, Z., Yaping, X., Meijing, Z., Huibin, H., Chunhong, L., Fengfeng, H., & Yaping, Z. (2022). Effects of moderate-intensity resistance exercise on blood glucose and pregnancy outcome in patients with gestational diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Journal of diabetes and its complications*, 36(5), 108186. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2022.108186>.
56. Killeen, S. L., Phillips, C. M., Delahunt, A., Yelverton, C. A., Shivappa, N., Hébert, J. R., Kennelly, M. A., Cronin, M., Mehegan, J., & McAuliffe, F. M. (2021). Effect of an Antenatal Lifestyle Intervention on Dietary Inflammatory Index and Its Associations with Maternal and Fetal Outcomes: A Secondary Analysis of the PEARS Trial. *Nutrients*, 13(8), 2798. <https://doi.org/10.3390/nu13082798>.
57. Liang, Z., Wang, L., Liu, H., Chen, Y., Zhou, T., Heianza, Y., Leng, J., Li, W., Yang, X., Shen, Y., Gao, R., Hu, G., & Qi, L. (2020). Genetic susceptibility, lifestyle intervention and glycemic changes among women with prior gestational diabetes. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 39(7), 2144–2150. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.08.032>.
58. Ferrara A, Hedderson MM, Brown SD, Ehrlich SF, Tsai AL, Feng J, et al. A telehealth lifestyle intervention to reduce excess gestational weight gain in pregnant women

- with overweight or obesity (GLOW): a randomised, parallel-group, controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2020;8(6):490–500. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30107-8.
59. Perichart-Perera O, Mier-Cabrera J, Flores-Robles CM, Martínez-Cruz N, Arce-Sánchez L, Alvarado-Maldonado IN, Montoya-Estrada A, Romo-Yañez J, Rodríguez-Cano AM, Estrada-Gutierrez G, Espino Y Sosa S, Guzmán-Huerta M, Ayala-Yañez R, Reyes-Muñoz E. Intensive Medical Nutrition Therapy Alone or with Added Metformin to Prevent Gestational Diabetes Mellitus among High-Risk Mexican Women: A Randomized Clinical Trial. *Nutrients.* 2021;14(1):62. DOI: 10.3390/nu14010062.
60. Nørgaard SK, Mathiesen ER, Nørgaard K, Clausen TD, Damm P, Ringholm L. CopenFast trial: Faster-acting insulin Fiasp versus insulin NovoRapid in the treatment of women with type 1 or type 2 diabetes during pregnancy and lactation - a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2021;11(4): e045650. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045650.
61. Ji J, He Z, Yang Z, Mi Y, Guo N, Zhao H, et al. Comparing the efficacy and safety of insulin detemir versus neutral protamine hagedorn insulin in the treatment of diabetes during pregnancy: a randomized, controlled study. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020;8(1): e001155. DOI: 10.1136/bmjdr-2019-001155.
62. Huhtala MS, Terti K, Juhila J, Sorsa T, Rönnemaa T. Metformin, and insulin treatment of gestational diabetes: effects on inflammatory markers and IGF-binding protein-1 - secondary analysis of a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2020;20(1):401. DOI: 10.1186/s12884-020-03077-6.
63. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (NICE). *Diabetes in Pregnancy: Management of Diabetes and Its Complications from Preconception to the Postnatal Period.* London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2015 Feb.
64. Ortega-González C. "Diabetes mellitus gestacional y pregestacional" en: Lerman Garber I. "Atención integral del paciente diabético". Interamericana/ McGraw Hill. 4ª edición. 2011. Págs. 453-467. México, D.F.

65. American College of Obstetricians and Gynecologists. Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. Number 60, March 2005. Pregestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol.* 2005; 105:675-686.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

\* ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de recolección de datos biométricos básicos

**IMPACTO DE UNA DIETA ESTRUCTURADA EN BASE A LA ALIMENTACION HABITUAL DE CADA PACIENTE CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DURANTE LA GESTACION SOBRE EL CONTROL GLÚCEMICO**

- NOMBRE: \_\_\_\_\_
- EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

- EDAD: \_\_\_\_\_
- EDAD GESTACIONAL DE INICIO \_\_\_\_\_
- TIEMPO EVOL DM2 \_\_\_\_\_
- PESO INICIO EMBARAZO \_\_\_\_\_
- PESO ACTUAL: \_\_\_\_\_
- TALLA: \_\_\_\_\_
- IMC: \_\_\_\_\_
- G: \_\_\_ P: \_\_\_ C: \_\_\_ A: \_\_\_
- COMORBILIDADES: \_\_\_\_\_
- HB1AC: \_\_\_\_\_
- TIPO DE INSULINA DE MANEJO Y DOSIS
- \_\_\_\_\_





ANEXO 3. Control de administración farmacológica y diario de Alimentos

## DIA

	NIVEL DE GLUCOSA (MG/DL)	INSULINA (HORA Y UNIDADES APLICADAS)	
AYUNO			
1 HORA POSTDESAYUNO			
1 HORA POSTCOMIDA			
1 HORA POSTCENA			

### DIARIO DE ALIMENTOS

HORA	DESAYUNO	COLACION	COMIDA	COLACION	CENA

•DESCRIBE A DETALLE CADA COMIDA QUE REALIZAS

## ANEXO 4. Recomendaciones y datos de alarma



### RECUERDA MEDIR LAS PORCIONES

- TAZAS, CUCHARADAS
- O PUEDES PESAR LA COMIDA EN GRAMOS
- COMER 3 COMIDAS Y 2 COLACIONES PARA MEJOR CONTROL METABÓLICO



### RECUERDA BEBER ABUNDANTES LIQUIDOS

- NO INCLUYE LOS CALDOS
- PROCURA USAR POCA CANTIDAD DE ACEITE Y SAL
- SE PREFIEREN EL CONSUMO DE ACEITES VEGETALES
- DESCRIBE A DETALLE CADA COMIDA QUE REALIZAS



### RECUERDA QUE LA SALUD ES TUYA Y DE TU BEBÉ POR LO QUE TIENES QUE TENER EN CUENTA DATOS DE ALARMA Y ACUDIR A URGENCIAS DEL HOSPITAL

- GLUCOSA EN AYUNO MAYOR A 140 MG/DL Y/O POSTCOMIDA 180 MG/DL O HIPOGLUCEMIA MENOR A 60 MG/DL
- DOLOR DE CABEZA, ZUMBIDO DE OIDOS, VISION BORROSA, MAREOS, DESMAYOS
- O PRESENTAR CIFRAS TENSIONALES 140/90 MMHG

# METAS

