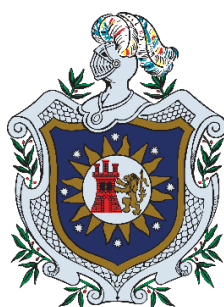


Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León
Área de Conocimiento de Ciencias Médicas
Departamento de Ginecología y Obstetricia



Tesis para optar al título de Especialista en Ginecología y Obstetricia

Tema: Resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025.

Elaborado por:

Dra. María Camila Lindo Vargas

Residente Gineco-Obstetricia

Docente o tutor:

Dra. Dora Elizabeth Zamora

Especialista en Ginecología y obstetricia.

Febrero 2026

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Área de Conocimiento de Ciencias Médicas

Departamento de Ginecología y Obstetricia



UNAN
Universidad Nacional
Autónoma de Nicaragua, León

Tesis para optar al título de Especialista en Ginecología y Obstetricia

Tema: Resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025.

Elaborado por:

Dra. María Camila Lindo Vargas

Residente Gineco-Obstetricia

Docente o tutor:

Dra. Dora Elizabeth Zamora

Especialista en Ginecología y obstetricia.

Febrero 2026

Agradecimiento:

A Dios por haberme dado cada día hasta el día de hoy, el regalo de la vida, por haberme brindado la sabiduría y perseverancia para poder alcanzar mis metas, la oportunidad de ver un nuevo día, la oportunidad de emprender nuevas metas, porque ante tanta adversidad nunca me ha dejado sola.

A mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida y ejemplo de perseverancia, a mis seres queridos y amigos cercanos.

Al personal de salud que me ayudó a adquirir habilidades, vivencias y mejorar las relaciones interpersonales con todos ellos, herramienta fundamental para conllevar esta labor con las pacientes.

A las pacientes, a todas esas mujeres y niños que, a lo largo de mi carrera como médico, han sido instrumento de aprendizaje y lograron enamorarme de esta bella especialidad como es la ginecoobstetricia, gracias a todas esas mujeres que aun en su dolor de parto, muestran que el resultado de nuestro sacrificio vale la pena.

Dedicatoria:

A Dios por ser guía en cada etapa de este trayecto, ser el manantial de vida y darme salud y sabiduría para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, a mis padres por apoyarme desde el día uno en que comencé en esta carrera, por sus consejos, motivación constante para hacerme una persona de bien, además manteniendo su mano de ayuda firmemente, a todos mis familiares y amigos que durante este trayecto me han brindado una mano amiga.

Abreviaturas:

DM Diabetes

OMS Organización Mundial de la Salud

FID Federación Internacional de Diabetes

HEODRA Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello

MINSA Ministerio de Salud

PNLCP-DH Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y Desarrollo Humano

IADPSG International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups

ACOG American College of Obstetricians and Gynecologists

PTOG Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa Prueba diagnóstica utilizada a las 24-28 semanas.

SOG Sobrecarga Oral de Glucosa

HbA1c Hemoglobina Glicosilada A1c

AMPK Protein-Kinasa dependiente de AMP

OCT Transportadores de Cationes Orgánicos

P-gp Glicoproteína P

RCIU Restricción del Crecimiento Intrauterino

HTA Hipertensión Arterial

Índice de Contenido

Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	6
Planteamiento del Problema	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
Marco Teórico	9
Material y Metodo.....	18
Resultados	23
Discusión.....	32
Conclusión	36
Recomendaciones	37
Bibliografía	38
Anexos.....	40

Introducción

La Diabetes Mellitus es la alteración metabólica más frecuente durante el embarazo, constituye un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones materno fetales, relacionado con el control glucémico de la gestante tanto previo como durante embarazo.¹ Se calcula que, a escala mundial, una de cada siete mujeres embarazadas puede padecer hiperglucemia, que en el 85% de los casos corresponde a diabetes gestacional. La proporción de pacientes afectadas puede llegar al 30%, pero muchos casos de diabetes gestacional no se diagnostican, lo cual acarrea consecuencias potencialmente mortales para la madre y el bebé.²

La frecuencia de diabetes gestacional se ha duplicado en los últimos 10 años en forma paralela a la llamada pandemia metabólica que afecta a las sociedades modernas. Se ha observado, que el origen étnico y la edad son dos factores importantes en la presentación de esta enfermedad; con una incidencia de 0.4% en las mujeres de razas caucásicas, 1.5% en raza negra, 3.5 a 7.3% en asiáticas, y hasta 16% en embarazadas nativas de diversos grupos étnicos de Norteamérica.³

La relación entre el control de la glucemia insuficiente y la aparición de malformaciones congénitas, abortos, mortalidad perinatal, preeclampsia, macrosomía, hipoglucemia neonatal y distrés respiratorio del recién nacido está bien establecido.⁴ De hecho, el control óptimo de la glucemia durante el primer trimestre se relaciona con mejores resultados obstétricos, y una reducción de la mortalidad perinatal. Sin embargo, el mantenimiento del control glucémico estricto es un verdadero reto dada la dificultad del manejo de la diabetes gestacional y las necesidades de insulina a lo largo de la gestación.⁴

Los esfuerzos en alcanzar niveles de glucemia cercanos a la normalidad también se centran en evitar hipoglucemias de repetición y graves en la gestante, que pueden acarrear consecuencias importantes materno-fetales. Recientemente, el control mediante monitorización continua de glucosa ha demostrado ser una herramienta eficaz en la mejoría de los resultados pediátricos y obstétricos al permitir la valoración ininterrumpida de los valores de glucemia, direccionalidad de los cambios y facilitar las medicaciones de las necesidades de insulina en la embarazada en tiempo real.⁵

El desafío es reducir los costos humanos y económicos mediante un diagnóstico precoz, un control eficaz y la prevención contra el desarrollo de nuevos casos de diabetes en la medida de lo posible. En el mundo el 5% de las mujeres presenta diabetes gestacional sin tener en cuenta los factores de riesgo y los resultados perinatales adversos que es del 10%. Ahora bien, si estas

mujeres son diagnosticadas a tiempo y realizan el tratamiento adecuado, la morbimortalidad del producto de la concepción se reduce al 1%, casi como la población general.⁶

Antecedentes

El estudio de resultados maternos y perinatales en pacientes con diabetes gestacional es un tema de suma importancia alrededor del mundo, a continuación, se exponen diferentes publicaciones internacionales y nacionales que ampliarán el panorama de nuestra investigación.

En América del Sur, la Sociedad Brasileira de Pediatría en 2017, publica el artículo llamado “Resultados neonatales de acuerdo a las diferentes terapias para diabetes mellitus y gestacional”, en donde se estudiaron 705 mujeres, en un estudio de tipo cuantitativo; los resultados neonatales se analizaron en base al tratamiento recibido, las mujeres tratadas con metformina mostraron menos probabilidad de tener hijos pequeños para edad gestacional y tuvieron más probabilidad de tener hijos con peso adecuado a edad gestacional. Las tratadas con insulina presentaron menos posibilidad de tener hijos pretérmino, y las que recibieron tratamiento combinado presentaron mayor posibilidad de tener hijos grandes para edad gestacional y menor probabilidad de hijos pretérmino.⁸

También en 2017, Nueva Delhi India, publica el artículo titulado “Eficacia de metformina como tratamiento para control glucémico y resultados perinatales en diabetes gestacional”. Este fue un estudio de tipo cuantitativo observacional. Sus resultados fueron, del total de 2797 mujeres, el 8.3% fueron diagnosticadas con DG, de las cuales el 28.7% requirió tratamiento con metformina, 93.8% lograron un control glucémico con este. Se finalizó el embarazo vía abdominal en el 54%, el 15.6% de los neonatos se clasificaron como grandes para edad gestacional, únicamente 3.1% de mujeres tuvieron efectos adversos gastrointestinales los cuales se resolvieron con el tiempo, no hubo casos de hipoglucemias o mortalidad perinatal. Con lo anterior concluyeron que está indicado el uso de metformina para el tratamiento de DG, como un fármaco seguro y efectivo, especialmente en lugares con bajos recursos.⁹

En un estudio observacional realizado en Camagüey, Cuba 2017, “Caracterización materna-perinatal de las gestantes diabéticas”, las alteraciones presentes al término del parto fueron neonatos macrosómicos seguidos del bajo peso al nacer y las malformaciones congénitas, con mayor incidencia en los neonatos hijos de madres con diabetes pregestacional.¹⁰

En 2018 en Doha Qatar se publica un estudio prospectivo, titulado “Metformina o insulina: tratamiento en mujeres con diabetes gestacional en el medio oriente, nuestra experiencia”, evaluaron la seguridad y eficacia del uso de metformina en comparación con insulina con un estudio cualicuantitativo (mixto). Se incluyeron 291 pacientes de las cuales 121 requirieron

terapia farmacológica, el 84% mujeres recibieron metformina, y el 32% de esas pacientes requirió complementar el tratamiento con insulina. Obtuvieron como resultados que hubo una diferencia significativa en el peso al nacer de los recién nacidos de 207 gramos en favor al tratamiento con metformina, no hubo diferencia en morbilidades en ambos grupos, y concluyeron que la metformina es un tratamiento seguro, práctico y tiene un beneficio costo efectividad para ofrecer a la población.¹¹

En el 2019 la dirección de sistemas de informática y comunicación en Trujillo–Perú, publicó sobre las complicaciones materno fetales en gestantes con diabetes pregestacional y diabetes gestacional, reportando que el mayor porcentaje de gestantes con diabetes pregestacional que finalizaron en parto pretérmino fue 41,67%, de diabetes gestacional más macrosomía fetal 45%.

12

A nivel nacional, se han realizado estudios al respecto, dentro de los cuales destacan:

En el 2014, Sánchez Rojas realizó un estudio descriptivo transversal retrospectivo, en el Hospital Alemán Nicaragüense, denominado criterios diagnóstico, manejo y resultados maternos perinatales de mujeres con diabetes gestacional, aplicando un estudio cuantitativo, obteniendo como resultado que la restricción del crecimiento intrauterino fue el efecto perinatal desfavorable más frecuente (16,7%), seguida por la macrosomía y el polihidramnios (13,3 %), solo se presentó un caso de sufrimiento fetal.¹³

En el Hospital Bertha Calderón Roque, en el año 2014, en Managua, Alemán R., realizó un estudio prospectivo con pacientes con diabetes gestacional, controladas con metformina y con insulina. En los resultados del estudio se reflejan que las complicaciones perinatales de las pacientes controladas con insulina fueron de 59% (13) respecto a un 18.2% (6) de las pacientes con metformina. También revelan que la macrosomía es la complicación que más se presentó en los neonatos con aumento de cesáreas, seguida de polihidramnios y la preeclampsia sobre todo con el uso de insulina.¹⁴

En el estudio realizado por López M. 2015 en el Hospital Alemán Nicaragüense se determinó que los resultados perinatales de la hiperglucemia no tratada en pacientes con DMG incluían macrosomía lo que llevaba a mayores traumatismos obstétricos, luxación de hombro, fracturas de clavícula, parálisis de los nervios del plexo braquial; anomalías congénitas, hipoglucemia, hipocalcemia e ictericia neonatal, enfermedad de membrana hialina con insuficiencia respiratoria secundaria, taquipnea, policitemia e inclusive la muerte fetal en las 4 u 8 últimas semanas de gestación. Aunque el propósito del estudio no era estudiar los resultados según el tratamiento,

lograron evidenciar que las 35 mujeres estudiadas se controlaron con insulina, de las cuales el 77% presento infección vías urinarias, hipertensión y neumonía compartieron un 26% de afectación. Los resultados perinatales fueron, en término de porcentaje, un 26% de macrosomía, seguido del 12% de partos pretérminos y 7% con neonatos con neumonías, datos interesantes que reflejan las afectaciones existentes en las pacientes con DMG en Nicaragua.¹⁵

En cuanto a las complicaciones maternas, un estudio de tipo transversal y analítico realizado por Quezada G., en el HEODRA en periodo del 2016-2018, reportó que el mayor porcentaje, se encuentra asociado a la presencia de síndromes hipertensivos en la gestación en un 25%, concomitando con partos pretérminos y polihidramnios en un 23% y 21% respectivamente, respecto a las complicaciones perinatales, la más frecuente fue la macrosomía encontrándose 43% presentada en este estudio, seguido de asfixia perinatal y óbito fetal en un 15% y 16% respectivamente, cabe mencionar que 21% de estos bebés no presentaron complicación durante el estudio.¹⁶

En un estudio cuantitativo realizado en el HEODRA por Zepeda C., en periodo del 2018-2020, acerca de las complicaciones maternas de las pacientes con diabetes gestacional fueron síndrome hipertensivo gestacional en el 10.6%, parto distócico en el 4.3%, polihidramnios y ruptura de membranas en el 1.8%, abortos 0.7% e infección de vías urinarias 0.3%, siendo las perinatales APGAR menor 7puntos al primer minuto en el 5.8%, prematuros 5.4%, macrosomía en el 4.7%, asfixia y muerte fetal en el 0.7%, cardiopatía y malformaciones congénitas en el 0.3%. Respecto a diabetes pregestacional se obtuvieron los resultados, complicaciones maternas síndrome hipertensivo gestacional con el 16.2%, aborto en el 10.8% y partos distócicos, polihidramnios, ruptura de membranas e infección de vías urinarias en el 2.7% de los casos. En relación a las complicaciones fetales: prematuros 18.4%, APGAR menor de 7 puntos al primer minuto 8.1%, asfixia y cardiopatía en el 2.7%.¹⁷

Justificación

La salud materno-fetal es la principal meta de todo sistema de salud, con resultados exitosos hasta la finalización de la gestación; dado que la gestación es un proceso fisiológico en el cual suceden diversas alteraciones, entre las que se encuentran las genéticas (malformaciones fenotípicas o genotípicas), el parto pretérmino, la preeclampsia, la insuficiencia placentaria, los trastornos endocrino-metabólicos como la diabetes gestacional, y el acentuado descontrol nutricional en la mujer.⁶

De todas estas, la Diabetes Gestacional (DG) es la principal enfermedad metabólica que contribuye a las complicaciones mencionadas, y a pesar de la terapia con tratamiento insulina o metformina se presentan complicaciones tanto perinatales como maternos, por lo que terminan en cesáreas, partos inducidos y en caso graves pueden finalizar en muerte fetal o materna, por lo que el pilar terapéutico fundamental de esta enfermedad es el régimen dietético y manejo farmacológico.⁷

Mejorar la salud materno-fetal es un eje central del Plan Nacional de lucha contra la pobreza y desarrollo humano en Nicaragua, ya que la supervivencia y el bienestar de la madre y el recién nacido son condiciones esenciales para el desarrollo social y la reducción de la pobreza y las desigualdades explicadas en el eje de Reducción de la Mortalidad.

El impacto de la metformina en los resultados perinatales y maternos no ha sido estudiado en el HEODRA con una población representativa, a pesar de existir investigaciones de otros hospitales que plantean la reducción de complicaciones en el feto y la madre asegurando, por ende, que la metformina es la mejor opción en el control de la diabetes gestacional, autorizado oficialmente por el Ministerio de Salud Nicaragüense en el 2018.¹⁶

Por lo que el presente estudio cobra relevancia ya que, al analizar los resultados maternos y perinatales de acuerdo al tipo de tratamiento, se pueden considerar los mismos, para implementar como equipo de salud, estrategias en el seguimiento y control de nuestras pacientes, puesto que el tratamiento es la principal herramienta con la que contamos para mejorar los resultados perinatales beneficiando directamente al binomio madre-hijo, que es el centro del bienestar social promovido por el PNLCP-DH.

Planteamiento del Problema

1.1 Caracterización del problema:

Según la organización Mundial de la Salud (OMS), la Diabetes Mellitus (DM) es el tercer problema de salud pública más importante del mundo, con una prevalencia en términos generales que puede variar de 5-10%.

The American Diabetes Association dice que la Diabetes Mellitus Gestacional complica aproximadamente un 7% de todos los embarazos, y hay una incidencia aproximadamente de un 17.8%, llevando a un mayor riesgo de resultados adversos tanto para la madre como para su hijo.

1.2 Delimitación del problema:

La norma nacional MINSA 077 en el año 2018 expone una variante agregando uso de hipoglucemiantes orales (Metformina) como una nueva opción a utilizar. La población médica lo asimila como un tratamiento nuevo y aún no evaluado en nuestra población con diabetes gestacional, aunque internacionalmente su uso data de larga existencia. La poca experiencia y documentación al usar este fármaco en embarazadas, cuestiona si su uso es efectivo y seguro en las madres nicaragüenses por desconocer su comportamiento y resultados materno – fetales.

1.3 Formulación del problema:

Por esta razón se formula la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025?

1.4 Sistematización del problema:

Las preguntas de sistematización correspondientes:

¿Cuáles son las características gineco-obstétricas de la población en estudio?

¿Cuáles son las principales complicaciones maternas de la diabetes gestacional de las pacientes en estudio?

¿Cuáles son los resultados perinatales en embarazadas bajo tratamiento con metformina en el control de diabetes gestacional?

Objetivos

Objetivo general

Analizar los resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025

Objetivos específicos

1. Identificar las características gineco-obstétricas de las pacientes en estudio.
2. Describir las principales complicaciones maternas presentadas en las pacientes.
3. Establecer los resultados perinatales en las pacientes con diabetes gestacional tratadas con metformina.
4. Correlacionar las dosis de metformina con los resultados perinatales.

Marco Teórico

Definición de diabetes gestacional

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define diabetes gestacional como un trastorno de tolerancia a los carbohidratos que puede progresar a hiperglucemia de gravedad variable y se diagnostica por primera vez durante el embarazo, independientemente del tratamiento y de su evolución en el posparto.¹⁸

La diabetes mellitus gestacional ocurre cuando la secreción de insulina no es suficiente para compensar la disminución en la sensibilidad a esta; en su fisiopatología se ven relacionados mecanismos mediados de modo autoinmune, anormalidades genéticas en la función de las células beta β pancreáticas o deterioro en la resistencia a la insulina. En cuanto a este último, se debe mencionar el rol de la unidad feto placentaria y del tejido adiposo, pues con el desarrollo de esta unidad hay aumento de niveles de hormonas asociadas al embarazo (estrógenos, progesterona, cortisol y lactógeno placentario humano en la circulación materna) que llevan a efectos celulares posreceptor de insulina y aumentan su nivel de resistencia; esto suele iniciar entre las semanas 20 y 24 de embarazo y con el parto la producción hormonal se detiene, al igual que la resistencia a la insulina.¹⁸

La prevalencia de Diabetes Mellitus en el embarazo se ha incrementado en todo el mundo en los últimos años, la FID (Federación Internacional de Diabetes) uno de cada diez embarazos puede estar asociados con la diabetes, 90% de los cuales corresponden a diabetes gestacional. En los grupos de alto riesgo, hasta el 30% de los embarazos puede verse afectado, pero la mayoría de los casos no son diagnosticados.⁶

Factores de riesgo

Algunas organizaciones, como el Grupo de Estudio de la Asociación Internacional de Diabetes y Embarazo (IADPSG), la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), han tratado de distinguir a las mujeres con diabetes preexistente que se diagnosticaron por primera vez durante el embarazo de aquellas cuya enfermedad es una manifestación transitoria de resistencia a la insulina relacionada con el embarazo. La identificación de las mujeres con diabetes preexistente al principio del embarazo puede ser importante, ya que comporta un mayor riesgo de tener un hijo con una anomalía congénita y pueden presentar mayor riesgo de complicaciones a largo plazo del embarazo.¹⁸

La ADA recomienda descartar la diabetes preexistente en la primera consulta del embarazo en los siguientes casos (ADA, 2020):

- Mujeres con sobrepeso u obesidad (índice de masa corporal mayor de 25 o mayor de 23 en las asiáticas) y con uno o más de los siguientes factores de riesgo adicionales:
- Parientes de primer grado con diabetes.
- Raza o etnia de alto riesgo (por ejemplo, afroamericana, latina, nativa americana, asiática americana, isleños del Pacífico).
- Historia de enfermedad cardiovascular.
- Hipertensión arterial (>140/90) o en tratamiento antihipertensivo.
- Nivel de colesterol HDL <35 mg/dl y/o nivel de triglicéridos >250 mg/dl.
- Mujeres con síndrome de ovario poliquístico.
- Inactividad física.
- Otras condiciones clínicas asociadas a la resistencia a la insulina (por ejemplo, obesidad severa y acantosis nigricans).
- Pacientes con prediabetes (HbA1c >5,7% o con glucemia basal alterada o intolerancia a la glucosa previas).
- Mujeres diagnosticadas en embarazos anteriores de DG.¹⁸

La ACOG recomienda incluir, además de los criterios anteriores, a las mujeres que tuvieron previamente un recién nacido con un peso igual o superior a 4000g.¹⁸

Diagnostico

Si la captación de la embarazada por los servicios de salud se da antes de las 24 semanas de gestación, se recomienda usar los criterios estándar para diagnóstico de diabetes: La interpretación de los resultados debe hacerse de la siguiente manera:

- Glucosa en ayuna ≥ 126 mg/dl: considerar diabetes pre-gestacional.
- Glucosa en ayuna ≥ 92 mg/dl, pero < 126 mg/dl: considerar diabetes gestacional.
- Glucosa casual ≥ 200 mg/dl + confirmación en otro día (glucosa plasmática de ayuna o Hb glucosilada A1c): Considerar diabetes pre-gestacional.
- Glucosa de ayuna < 92 mg/dL se debe considerar como normal en este momento y valorar según presencia de factores de riesgo para diabetes gestacional; realizar Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG) de 2 horas con carga de 75 gramos a las 24-28 semanas.¹⁸

Desde hace más de 45 años, O'Sullivan y Mahan establecieron los criterios para la interpretación de la prueba de tolerancia oral a la glucosa en el embarazo para el diagnóstico de diabetes gestacional, siendo los aceptados y modificados hasta entonces por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en 2021. El cribado O'Sullivan, consistente en la determinación de la glucemia plasmática una hora después de la administración de 50 g de glucosa por vía oral. La prueba puede realizarse en cualquier momento del día e independiente de la ingesta previa de alimentos. Tampoco es necesaria una dieta especial en los días previos a la prueba. Se considera positivo si la glucemia a la hora es igual o superior a 140 mg/dl (7,8 mmol/l). La sensibilidad del test es variable, del 70 al 88%, y la especificidad del 69 al 89%. En aquellas gestantes con test de O'Sullivan positivo será necesario realizar una sobrecarga oral de glucosa (SOG) para la confirmación diagnóstica.

La confirmación diagnóstica consiste en la administración de 75 o 100 g de glucosa (según los criterios utilizados) y determinar los niveles de glucosa en sangre previos a la administración y posteriores a esta. Es necesario realizarla por la mañana, con un ayuno de 8-14 horas. Es preciso realizar en los 3 días previos una dieta que contenga una ingesta mínima de 150 g/día de hidratos de carbono y la realización de una actividad física normal. Durante la prueba la mujer debe permanecer sentada, en reposo y abstenerse de fumar.¹⁸

	Método diagnóstico	Basal	1 hora	2 horas	3 horas	Diagnóstico
GEDE 2015	1er cribado 50 g		≥140			
NDDG 1979	2º SOG 100 g	≥105	≥190	≥165	≥145	≥2 puntos
CC 1982	1er cribado 50 g		≥140			
ADA 2017	2º SOG 100 g	≥95	≥180	≥155	≥140	≥2 puntos
IADPSG 2010	No cribado					
OMS 2013						
ADA 2017	1r SOG 75 g	≥92	≥180	≥153		≥1 punto

Metas en la paciente con Diabetes gestacional

Objetivos clínicos

- Lograr la normoglucemia.
- Prevenir la cetosis.
- Proporcionar un aumento de peso gestacional adecuado.
- Contribuir al bienestar fetal.¹⁸

Objetivos de control

Para intentar reducir al máximo el desarrollo de la macrosomía fetal, obtener una ganancia ponderal adecuada de la embarazada y evitar el riesgo de cetosis se recomienda como objetivo mantener la glucemia dentro de valores lo más próximos posibles a la normalidad:

- Glucemia basal capilar: 70-95 mg/dl.
- Glucemia posprandial (1ª hora) capilar: 90-140 mg/dl.
- Glucemia posprandial (2ª hora) capilar: <120 mg/dl.
- HbA1c: <6%.
- Ausencia de cetonuria e hipoglucemia.¹⁸

Manejo con hipoglicemiantes orales

De acuerdo con la ADA el tratamiento farmacológico de elección para el manejo de la diabetes gestacional es la insulina. Sin embargo, y pese a no estar aprobadas por la FDA, la metformina y gliburida son utilizadas para el tratamiento de la misma. La sociedad para la medicina materno fetal, en su enunciación del 2018, concluye que en mujeres en las que no se logra control adecuado con terapia médica nutricional se puede utilizar de forma segura la metformina como primera línea de tratamiento. Esta recomendación también se puede encontrar en las guías NICE. Solamente hay que tomar en cuenta que está contraindicada en pacientes con deterioro de la función renal, con deterioro de la función hepática y en aquellas pacientes que tengan una afección o circunstancia que puedan cursar con hipoxia, ya que esto incrementa el riesgo de desarrollar acidosis láctica.¹⁹

Farmacología de la metformina en la diabetes mellitus gestacional

La prominencia de la resistencia a la insulina en la etiopatogenia de la diabetes gestacional es uno de los fundamentos subyacentes al gran interés por la metformina para el tratamiento de esta enfermedad, considerando el notorio efecto sensibilizador a la insulina de esta molécula. El hepatocito se ha identificado como la célula blanco por excelencia de la metformina, en particular a través de la modulación de la gluconeogénesis. Esto puede ocurrir a través de la activación de la protein-quinasa dependiente de AMP (AMPK), promoviendo la producción de ATP mediante la activación de la gluconeogénesis. Asimismo, la metformina parece modular la expresión de la fructosa-1,6-bisfosfatasa en el hepatocito a través de mecanismos independientes de la AMPK. La metformina también inhibe el funcionamiento del complejo enzimático I en la cadena

respiratoria. Por último, recientemente se ha sugerido que la metformina exhibe otros mecanismos de acción en otras células, como los enterocitos. En estas células, la metformina también potencia la gluconeogénesis a través de la AMPK, y promueve la secreción del péptido similar al glucagón 1. Además, parece modular la composición de microbiota intestinal hacia un perfil anti-inflamatorio.

Por otro lado, la farmacocinética de la metformina también es objeto de atención particular, especialmente en relación en su penetración de la barrera placentaria. Típicamente, la distribución de la metformina a los distintos compartimientos corporales y tejidos ocurre a través de diversos transportadores bidireccionales de membrana apical, mayoritariamente de la familia de los transportadores de cationes orgánicos (OCT), en el sincitiotrofoblasto y la placenta, la intervención de los OCT es menos notoria, mientras que es clave la participación de otros transportadores de membrana apical más selectivos como la glicoproteína P (P-gp), MRP1, y BCRP.

En efecto, la exposición fetal a la metformina parece ser muy baja, con un coeficiente de partición placentaria de sólo 36,3% y concentraciones en la sangre del cordón umbilical de 0,1-2,9 mg/L durante el trabajo de parto. Esta baja exposición es además potenciada por el incremento importante de la depuración renal de metformina que se observa hacia el final de la gestación. Esto se ha correlacionado con un perfil clínico seguro, sin modificaciones significativas en el riesgo de muerte fetal o neonatal, o malformaciones fetales. Adicionalmente, las concentraciones de metformina en la leche materna parecen oscilar entre 0,18-1,08% de las dosis ajustadas por peso materno, traduciéndose en muy baja exposición neonatal por esta vía.²⁰

Resultados clínicos de la metformina en la diabetes mellitus gestacional

La metformina tiene efectos antiangiogénicos, lo que puede llevar a la reducción del riesgo de preeclampsia.²¹ El uso de metformina comparado con el uso de insulina también se ha relacionado con menor aumento de peso materno, menor edad gestacional al nacer y menos hipoglicemia neonatal. Pese a esto, también se ha visto un aumento en el número de partos pretérmino al utilizar metformina. El uso de metformina también se ha asociado a menor probabilidad de requerir inducción del parto o parto instrumental; aunque no parece relacionarse con menor incidencia de parto por cesárea. Se recomienda una dosis inicial de 500mg en la noche. Si fuese necesario se podría aumentar a 500mg dos veces al día, con dosis máximas de 2500-3000mg divididos en 2 o 3 dosis al día.²¹

Se ha observado, en el seguimiento posparto, que en las pacientes que se manejaron con metformina existe una menor incidencia en el diagnóstico de diabetes mellitus al realizar los estudios de reclasificación al término del puerperio. En el seguimiento que se les realiza a las mujeres, después del nacimiento, la curva de tolerancia a la glucosa de 75 gramos, 6 a 8 semanas después; se diagnosticaron como diabetes mellitus o intolerantes a la glucosa 62 de 270 pacientes del grupo de metformina (23%) y 58 de 282 pacientes del grupo de insulina (20.6%).¹⁹

Complicaciones maternas

El control metabólico es fundamental para evitar complicaciones maternas que se asocian a la concentración alta de glucosa, entre las cuales tenemos:

Agudas:

- Cetoacidosis: se observa más comúnmente en la diabetes gestacional en tratamiento con beta mimético para la prevención del parto pretérmino y se debe sospechar cuando existe la tríada de poliuria, polidipsia y polifagia, típicas del cuadro. La Cetoacidosis se debe a una insuficiente secreción o insuficiente concentración de insulina capaz de que el metabolismo glucídico se lleve a cabo de una manera eficaz. Esto se refleja como una hiperglucemia y glucosuria. La imposibilidad de la utilización de la glucosa por ausencia de insulina, tiene como consecuencia un metabolismo exagerado de los lípidos lo cual incrementa significativamente las concentraciones sanguíneas de cuerpos cetónicos. La hiperglucemia conlleva una hiperosmolaridad con una diuresis aumentada por lo que ocurre deshidratación y aumento de la secreción de catecolaminas y cortisol, que incrementa la resistencia a la acción de la insulina. La Cetoacidosis no sólo es grave para la madre sino también para el feto, es por ello que se deben llevar a cabo pruebas de bienestar fetal en aquellas pacientes con esta complicación en embarazos mayores de 28 semanas. Si las pruebas de bienestar fetal se encuentran alteradas, lo primero que se debe hacer es corregir el trastorno metabólico, antes de considerar la interrupción del embarazo y observar si esto es suficiente para mejorar las condiciones fetales.
- Hipoglucemia: se observa con frecuencia en situaciones de estricto control metabólico y en situaciones de mal absorción intestinal aguda por procesos de diarrea y vómitos.¹²

Agravamiento de complicaciones crónicas:

- Retinopatía diabética: se ha señalado una progresión de la retinopatía diabética en el 77% de las pacientes que tienen la patología en el momento de la concepción, mientras que el 26% de las pacientes que iniciaron el embarazo sin retinopatía desarrollarán la patología durante la gestación.
- Nefropatía diabética: es la complicación más temible de la diabetes tipo I porque es responsable de más del 30% de las muertes en mujeres con comienzo del trastorno después de los 30 años. Esta complicación renal llega en algunos hasta la glomeruloesclerosis severa o síndrome de Kimmelsteil Wilson. El embarazo de la diabética con nefropatía asociada pasa por dos etapas: en los primeros seis meses donde aumenta la perfusión sanguínea renal y la filtración glomerular por lo que la paciente experimenta una mejoría de los parámetros de evaluación de la función renal. Una segunda etapa cuando comienza a aumentar la resistencia periférica por hipertensión, ya sea preexistente o inducida por el embarazo, por lo que la función renal puede sufrir un marcado deterioro a menos que se tomen las medidas terapéuticas necesarias para la hipertensión.
- Hipertensión arterial y preeclampsia: ambas complicaciones son responsables de un aumento del riesgo de restricción del crecimiento intrauterino, muerte fetal in útero, desprendimiento prematuro de la placenta y, por otra parte, de un riesgo elevado de accidentes cerebro vasculares maternos. Por esto, a lo largo del embarazo, se deben controlar las cifras tensionales de la paciente y proceder de una manera activa al tratamiento de estas complicaciones.¹²

Complicaciones del embarazo y el parto: amenaza de parto prematuro, preeclampsia, polidramnios, infecciones, parto instrumentado y cesárea.

- Polihidramnios: se observa hasta en el 16% de diabéticas embarazadas. La etiopatogenia parece ser por diversas causas y las más comúnmente aceptadas son: diuresis fetal exagerada, deglución fetal disminuida, balance osmótico materno-fetal alterado y posible presencia de malformaciones congénitas.
- Existe mayor incidencia de infecciones como corioamnionitis, infecciones urinarias, cervicovaginitis e infecciones puerperales. Las hemorragias posparto aparecen con más frecuencia por mayor incidencia de excesiva distensión uterina. Se ha descrito un aumento en la tasa de cesáreas, limitados datos muestran una tasa de 22-30 % en

mujeres con diabetes no tratadas o no reconocidas, comparada con una tasa del 17 % para mujeres sin esta patología.^{12,14}

Complicaciones perinatales y neonatales:

Metabólicas:

- Hipoglucemia: es la complicación más frecuente (10-50%) sobre todo en recién nacidos de peso elevado y prematuros. Es secundaria al hiperinsulinismo por hiperplasia de las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas fetal, en respuesta al elevado aporte de glucosa durante el embarazo. Es más frecuente si la madre recibe un aporte elevado de glucosa durante el parto y en las 3 primeras horas de vida por caída brusca del aporte de glucosa. En ocasiones es asintomática, pero en otras produce sintomatología inespecífica (depresión neurológica, hipotonía, temblor, apneas).
- Hipocalcemia: se detecta en el 20- 40%. Aparece entre las 24 y 72 horas de vida. Aunque su etiología no se conoce bien, se atribuye, en parte, a un hipoparatiroidismo funcional transitorio por lo que coexiste, en ocasiones, con hipomagnesemia.
- Peso elevado para la edad de gestación / Macrosomía (15-45%): los recién nacidos tienen un fenotipo característico (fetopatía diabética): son grandes, con peso y talla por encima de la media para su edad gestacional, pero con un perímetro craneal en la media, su facies es muy redondeada “cara de luna llena”, tienen abundante tejido adiposo en cuello y parte alta del dorso y los pliegues son muy marcados en extremidades. Por el mismo motivo tienen visceromegalias y es frecuente el aumento de grosor del miocardio sobre todo a nivel del tabique interventricular (>5 mm en el 30%) que suele desaparecer entre los 2 y 6 meses. Es poco habitual que presenten sintomatología de hipertrofia septal por obstrucción del tracto de salida, que cursa con insuficiencia cardíaca y soplo. A consecuencia de la macrosomía son más frecuentes en estos niños la asfixia perinatal y los traumatismos durante el parto: fracturas de clavícula, parálisis braquial.
- Retraso de crecimiento intrauterino (10-20%) en diabéticas con vasculopatía y flujo placentario disminuido. En estos, la hipoglucemia es más frecuente entre las 6 y 12 horas de vida y es secundaria a la disminución de los depósitos de glucógeno.
- Inmadurez funcional: a la insulina se le ha atribuido un efecto de retraso sobre la maduración morfológica y funcional de algunos órganos (pulmones, paratiroides e hígado) quizá por antagonismo con el cortisol. Por ello la mayor incidencia de membrana hialina y de ictericia en este grupo de pacientes.

- Malformaciones: son de 2 a 10 veces más frecuentes que en la población general, pero la incidencia no está aumentada en los hijos de madre con diabetes gestacional. Las malformaciones más frecuentes son: neurológicas (anencefalia o espina bífida), cardíacas (comunicación interventricular, transposición de grandes arterias, coartación de aorta), síndrome de regresión caudal en grado más o menos importante, intestinales (colon izquierdo hipoplásico), renales (agenesia).

Problemas hematológicos:

- Poliglobulia (30%), hiperglucemia e hiperinsulinemia crónicas estimulan el metabolismo basal y el consumo de oxígeno, lo cual aumenta la producción de eritropoyetina y de glóbulos rojos; por ello los recién nacidos tienen focos extramedulares de hematopoyesis y eritroblastos abundantes. El aumento de hematocrito puede producir hiperviscosidad y dar complicaciones trombóticas, siendo la más frecuente, trombosis venosa renal con nefro megalia y hematuria, pero también trombosis cerebral o la enterocolitis necrotizante.
- Trombocitopenia: habitualmente por ocupación medular.
- Hiperbilirrubinemia secundaria a varios factores: hemólisis asociada a la poliglobulia, inmadurez hepática, etc.
- Déficit de hierro (65%) por redistribución. Puede incrementar el riesgo de alteración del neurodesarrollo.²¹

Material y Método

Tipo de estudio y método de investigación:

Estudio descriptivo de corte transversal ya que ese está haciendo una sola medición de la prevalencia y del efecto de la muestra.

Área de estudio:

Esta investigación se realizó en el departamento de Obstetricia y ginecología, Sala de ARO y Labor y Parto, ubicado en UMI del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en la ciudad de León-Nicaragua.

Período de Estudio:

Febrero 2023 – Febrero 2025

Universo:

Las 1462 embarazadas diabéticas tratadas con metformina, atendidas en la unidad del servicio de ginecoobstetricia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello durante el periodo comprendido del estudio.

Muestra:

La muestra para este estudio se calculó con la formula estadística para N conocida:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 pq}{((N-1) * d^2 \text{ ó } e^2) + Z_{\alpha/2}^2 pq}$$

N: 135 pacientes

$Z_{\alpha/2}$: Es el nivel de confianza del 95% es decir es igual a 1.92

p: Proporción del fenómeno que se estudia, cuando no se conoce se le asigna el valor de 0.5.

q: Complemento de p, es decir 1- p

d ó e : El error permisible (generalmente del 5%) en proporción

Dando como resultado **304** pacientes con el diagnóstico de diabetes gestacional manejadas con metformina en el servicio de Ginecología y Obstetricia del HEODRA durante el período de estudio.

Criterio de inclusión:

- Todas las embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional con manejo farmacológico de metformina que tengan un parto.
- Expedientes que contengan datos clínicos completos.

Criterio de exclusión:

- Historias clínicas con falta de datos requeridos.
- Expedientes no disponibles o con subregistro.
- Que no se haya confirmado diagnóstico de diabetes gestacional con pruebas de laboratorio normatizadas.
- Pacientes cuya atención del parto ocurrió en otras unidades de salud.
- Pacientes tratadas con insulina o terapia combinada.

Técnica e instrumentos de recolección de datos:

Se diseñó ficha de recolección de datos a las pacientes que cumplieran requisitos de inclusión para el estudio, se llenó la ficha de recolección de datos con los expedientes de las pacientes con diabetes gestacional, con el fin de reunir información del seguimiento, control bioquímico, prenatal y terapéutico con metformina en embarazadas diabéticas con criterios de selección, completando con datos del recién nacido.

Plan de procesamiento

Se elaboró el plan de tabulación de datos en el programa SPSS 25.0 versión Windows para presentar lo analizado en tablas de frecuencias y porcentajes, así mismo aplicando los valores estadísticos de correlación no paramétrica Rho de Spearman para el análisis completo de los mismos, a fin de presentar organizadamente los resultados obtenidos.

Consideraciones éticas

Por confidencialidad, la ficha no refleja nombres y apellidos de la embarazada, solo su expediente. Se cumplirá con los estándares de calidad en el manejo y finalización del embarazo.

Procedimiento para la recolección de datos

La fuente de información es primaria, dado el seguimiento del paciente. El método y técnicas será revisión del expediente, y en coordinación con pediatría, verificación de las condiciones neonatales, con relación a la información utilizando el instrumento de ficha de recolección de datos.

Además se utilizaron fuentes secundarias como la revisión de normativas, manuales, artículos científicos y documentos tipo monografía con el fin de dar sustento y forma a esta investigación.

Plan de tabulación y análisis estadístico de datos

Se utilizó un análisis descriptivo en las características generales y antropométricas en las variables: edad, peso, talla, IMC, se aplicó análisis de frecuencia y porcentajes, antecedentes ginecoobstétricos; para la variable cualitativa del antecedente gineco-obstétricos.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo descriptivo, se limitó a especificar los cuadros de salida según el análisis de frecuencia y descriptivas de las variables a destacarse.

Para las variables cualitativas y cuantitativas se correlacionará las complicaciones fetales con la dosificación de metformina.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

Variable Conceptual	Sub-Variantes o Dimensiones	Variable Operativa/Indicador	Técnicas de Recolección de Datos	Tipo de Variable	Categorías Estadísticas	Valor Final
Características clínicas	Edad	Edad		Cuantitativa	Numérica Continua	Número / Años
Antecedentes gineco-obstétricos	Características personales de cada embarazada	Gestas Abortos Cesáreas Partos Nacidos Vivos Nacidos Muertos N° CPN Captación CPN	Ficha de recolección de datos	Cuantitativa	Ordinal	Número
Complicaciones de las Diabetes Gestacional	Complicaciones Metabólicas	Hipoglucemia Albuminuria Nefropatía Hipertensión gestacional Preeclampsia Hipocalcemia Amenaza de parto pretérmino Cesáreas de emergencia Distocia de partos Preeclampsia		Cualitativa	Dicotómica	Si No
	Complicaciones Obstétricas	Amenaza de parto pretérmino Distocia de parto Cesáreas de emergencia RPM	Ficha de recolección de datos	Cualitativa	Categórica Dicotómica	Si No

Complicaciones prenatales presentes durante el embarazo DMG	Alteraciones Fetales	Macrosomía RCIU Prematuridad RPBF Muerte fetal Sin alteracione	Cualitativa	Categórica Dicotómica	Si No
Características del Parto	Edad Gestacional	Numero de semanas del embarazo	Cuantitativa	Escala	<37 SG 37-40 6/7 SG >= 41 SG
	Tipo de Parto	Vía de nacimiento	Cualitativa	Categórica Dicotómica	Vaginal Cesárea
		Peso del neonato		Continua Numérica	Framos
Características del Neonato	Condiciones Clínicas del Neonato	Índice APGAR	Cuantitativa	Numérica Categórica	0-3 puntos: Asfixia Severa 4-6 puntos: Asfixia Moderada 3-7 puntos: Normal
Control Metabolico	Con Control Metabólico Sin Control Metabólico		Cualitativa	Categórica Dicotómica	Si No
Control Farmacológico don Metformina	Dosis de Metformina al día		Cuantitativa	Numérica Categórica	1500mg 2000 mg 2250 mg

Resultados

Tabla 1. *Complicaciones Personales y Edad en Rangos*

Antecedentes Personales	Edad_Rango		
	18-21 años % N	22-29 años % N	30-35 años % N
HTA	50.0%	0.0%	50.0%
Enfer_Renal	33.3%	66.7%	0.0%
Asma	0.0%	0.0%	100.0%
Enf_Cardiaca	0.0%	0.0%	100.0%
Diabetes_Gestacional	31.7%	59.4%	8.9%
Epilepsia	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: *Ficha de recolección de datos*

Los datos reflejan una marcada diferencia en los antecedentes personales a medida que la edad avanza. Las patologías como el Asma (100%) y la Enfermedad Cardíaca (100%) son exclusivas del grupo de 30-35 años. La Diabetes Gestacional es la condición más prevalente en la población general, mostrando su pico de incidencia en el grupo de 22-29 años con un 59.4%, aunque es común en todos los rangos. En contraste, las condiciones como la HTA y la Enfermedad Renal parecen tener una distribución más irregular, concentrándose la primera en los extremos de edad y la segunda en el rango medio. Finalmente, la Epilepsia no se registra en ningún individuo de la muestra.

Tabla 2. *Antecedentes Familiares y Edad en Rangos*

Antecedentes Familiares	Edad_Rango		
	18-21 años	22-29 años	30-35 años
	% N	% N	%N
Enfermedad Renal	65.1%	34.9%	0.0%
HTA	33.3%	33.3%	33.3%
Enfermedad Cardiovascular	0.0%	43.7%	56.3%
Diabetes	0.0%	100.0%	0.0%
Epilepsia	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: *Ficha de recolección de datos*

Los antecedentes familiares presentan patrones de distribución muy específicos a lo largo de los rangos de edad. La HTA es la más presente, distribuyéndose equitativamente entre los tres grupos con un 33.3% de prevalencia. En cambio, la Enfermedad Renal domina el grupo más joven 18-21 años con un 65.1%, mientras que el antecedente de enfermedad cardiovascular se vuelve relevante solo a partir de los 22 años con un 43.7% y con la mayor concentración en el grupo de 30-35 años con un 56.3%. La Diabetes muestra un patrón inusual al ser un antecedente exclusivo del rango de 22-29 años en un 100%. Finalmente, no se detectó ningún caso de Epilepsia en la población estudiada.

Tabla 3. Antecedentes Gineco-obstétricos y Edad

Antecedentes Gineco-obstétricos		Edad Rango		
		18-21 años	22-29 años	30-35 años
		% N	% N	% N
Gestas	0	100.0%	0.0%	0.0%
	1	8.3%	76.7%	15.0%
	2	0.0%	75.3%	24.7%
	3	0.0%	0.0%	100.0%
Abortos	0	36.8%	42.5%	20.7%
	1	0.0%	73.0%	27.0%
Cesáreas	0	26.0%	61.0%	13.0%
	1	20.8%	41.5%	37.7%
	2	0.0%	0.0%	100.0%
Partos	0	41.0%	41.6%	17.3%
	1	0.0%	85.9%	14.1%
	2	0.0%	50.0%	50.0%
Nacidos Vivos	0	62.8%	37.2%	0.0%
	1	0.0%	69.5%	30.5%
	2	0.0%	50.0%	50.0%
Nacidos Muertos	0	23.9%	56.2%	19.9%
	1	20.8%	41.5%	37.7%
N° CPN	4	0.0%	60.4%	39.6%
	5	0.0%	71.4%	28.6%
	6	53.4%	39.1%	7.5%
Cap CPN	I Trimestre	22.4%	61.2%	16.4%
	II Trimestre	24.8%	42.1%	33.1%
	III Trimestre	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

En general, la tabla muestra la progresión de la historia reproductiva femenina con la edad. El grupo de 18-21 años se caracteriza por una alta proporción de mujeres con cero gestas, partos y nacidos vivos, reflejando el inicio de su vida reproductiva.

El grupo de 22-29 años es el más activo reproductivamente y el que concentra la mayor cantidad de casos de 1 (76.7%) a 2 (75.3%) gestas, partos y nacidos vivos. Sin embargo, es también el grupo con la peor adhesión al control prenatal (mayor porcentaje de 'No CPN') y la mayor captación en el Primer Trimestre.

El grupo de 30-35 años destaca por la acumulación de eventos, siendo el único donde se registran 3 (100%) gestas, 2 (24.7%) abortos o 2 (24.7%) cesáreas, lo que sugiere un mayor riesgo o complicaciones por paridad elevada. Además, este grupo muestra un menor porcentaje de mujeres sin Control Prenatal, lo que podría indicar una mayor conciencia o experiencia en la búsqueda de atención tardía.

Tabla 4. *Complicaciones de la Madre y Semanas de Gestación*

Complicaciones de la Madre	Semanas		
	Menor de 34	35-36	37 a más
	% N	% N	% N
Hipoglicemia	0.0%	0.0%	0.0%
Albuminuria	0.0%	0.0%	100.0%
Síndrome_Nefrótico	0.0%	0.0%	0.0%
HTA inducida en el embarazo	0.0%	0.0%	100.0%
HTA Crónica	0.0%	44.4%	55.6%
Ninguno	0.0%	11.1%	88.9%

Fuente: *Ficha de recolección de datos*

Los datos indican una clara tendencia en la aparición de complicaciones hacia las etapas finales de la gestación. La Albuminuria y la hipertensión inducida en el embarazo son complicaciones que se manifiestan de forma exclusiva en gestaciones de 37 semanas o más con una frecuencia de 33 mujeres, es decir el 100% en ese rango de edad. La hipertensión arterial crónica también es una condición de la etapa final, con una distribución más pareja entre las semanas 35-36 (prematuridad tardía) con un 44.4% y 37 a más (término) con un 55.6%. Es destacable que ninguna de las complicaciones listadas se presentó en el rango de gestación más temprano (Menor de 34 semanas), lo cual, unido a la ausencia total de casos de Hipoglucemia y Síndrome Nefrótico, sugiere que las complicaciones registradas están fuertemente ligadas a la madurez avanzada del embarazo. La proporción de madres sin complicaciones también se eleva dramáticamente a partir de la semana 37, equivalentes a 254 mujeres es decir un 83.55%.

Tabla 5. Complicaciones Obstétricas y Semanas de Gestación

Complicaciones Obstétricas	Semanas		
	Menor de 34 % N	35-36 % N	37 a más % N
RPM	0.0%	9.1%	90.9%
Amenaza_pretérmino	0.0%	100.0%	0.0%
Distocia del Parto	0.0%	14.30%	85.70%
Ninguno	0.0%	16.70%	83.30%
Cesáreas de emergencia	0.0%	16.40%	83.60%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Los datos de esta tabla demuestran que las complicaciones obstétricas estudiadas son un fenómeno de las etapas avanzadas de la gestación. La Amenaza de parto pretérmino está limitada de forma estricta al rango de 35-36 semanas con el 100% de los casos, sugiriendo que la intervención o el diagnóstico se centró en este periodo cercano al término. La distocia del parto con 85.70% y la cesárea de emergencia con 83.60% son la complicación que se presentan predominantemente en el embarazo a término 37 semanas o más. De forma general, la ausencia de estas complicaciones es en el embarazo a término, corresponde a 35 pacientes es decir el 83.3% de los casos llegando a las 37 semanas o más sin incidentes registrados en esta categoría.

Tabla 6. Resultados Perinatales y Semanas de Gestación

Resultados Perinatales	Semanas		
	Menor de 34	35-36	37 a más
	% N	% N	% N
Macrosomia	0.0%	0.0%	100.0%
RPBF	0.0%	0.0%	100.0%
Muerte fetal	0.0%	0.0%	100.0%
Prematurez	0.0%	78.4%	21.6%
Asfixia	0.0%	28.6%	71.4%
Sin trastornos fetales	0.0%	7.5%	92.5%

Fuente: Ficha de recolección de datos

La mayoría de los resultados perinatales adversos analizados, incluyendo Macrosomía (100%), RPBF (100%), Muerte Fetal (100%), se manifiestan exclusivamente en el embarazo a término 37 semanas o más. Esto puede reflejar problemas que surgen en la última etapa de la gestación o durante el proceso de parto. Por otro lado, la prematurez se concentra lógicamente en el rango de 35-36 semanas con el 78.4% de los casos. El resultado más favorable, la ausencia de trastornos fetales que se logra en una proporción del 92.5%% en el rango de 37 semanas o más.

Tabla 7. *Peso del Neonato*

Peso del Neonato	% N
2000	9.9
2100	7.2
2150	3.6
2500	6.6
2600	3.3
2800	9.9
3100	9.9
3200	6.6
3300	3.3
3400	10.2
3750	3.3
3850	6.6
3900	9.9
4250	9.9
Total	100

Fuente: *Ficha de recolección de datos*

La distribución del Peso del Neonato en esta muestra de 304 casos es variada, pero se concentra fuertemente alrededor del peso normal. Aunque se registran casos de bajo peso (hasta 2000 g), los pesos individuales más comunes son 3400g (la Moda, con el 10.2% de los casos) y otros pesos cercanos como 3100g y 3900g.

El peso promedio o media es de 3106.09 gramos, lo que indica un resultado perinatal favorable. Sin embargo, la frecuencia de pesos altos, como 4250g (9.9%), es significativa, lo que sugiere que la muestra incluye una proporción considerable de casos de macrosomía. La coexistencia de picos de peso frecuentes tanto en el extremo normal-alto (3400 g) como en el extremo de macrosomía (4250 g) es un rasgo distintivo de esta población.

Tabla 8. APGAR del Neonato

APGAR	% N
3/5	9.9
7/8	9.9
8/9	80.3
<i>Total</i>	<i>100</i>

Fuente: Ficha de recolección de datos

Los resultados del APGAR del Neonato en esta muestra de 304 recién nacidos son extremadamente favorables. La gran mayoría (244), el 80.3%, obtuvo una puntuación de 8/9, indicando una adaptación neonatal excelente. Las puntuaciones de 7/8 y 3/5 representan cada una el 9.9% de la muestra. Esta distribución indica una baja incidencia de problemas perinatales que afecten la vitalidad inmediata del recién nacido.

Tabla 9. Uso de Metformina y Control Metabólico

Dosis de Metformina	Control Metabólico	
	No tiene Control % N	Tiene Control % N
No Aplica	5.50%	94.60%
1500 mg	35.30%	64.30%
2000 mg	24.50%	75.50%
2250 mg	18.10%	81.90%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Esta tabla refleja que las pacientes que usaron metformina están asociadas a mejor tasa de control metabólico y mejores resultados perinatales.

Tabla 10. *Correlación de las complicaciones fetales con la dosis de metformina*

Correlaciones			
Rho de Spearman		Dosis Metformina	Res Perinatales
Dosis Metformina	Coeficiente de correlación	1.000	-.458
	Sig. (bilateral)	.	.031
	N	304	304
Res Perinatales	Coeficiente de correlación	-.458	1.000
	Sig. (bilateral)	.031	.
	N	304	304

Como este valor resultado de la correlación es menor a .05, se considera que la relación es estadísticamente significativa, lo que significa que hay una conexión real entre la dosis de metformina y los resultados perinatales en tu muestra.

El Coeficiente de correlación es de -.458 (dirección negativa), al ser un valor negativo, existe una relación inversa. Con estos datos, se afirma que existe una correlación inversa moderada y significativa ($r_s = -.458$, $p = .031$) entre la dosis de metformina y los resultados perinatales.

Discusión

Se realizó un estudio analítico con 304 pacientes diagnosticadas con diabetes gestacional bajo terapia con metformina, entre las características clínicas eran mujeres entre 18 y 35 años, primigestas en su mayor porcentaje.

Las pacientes fueron diagnosticadas en su mayoría en el II trimestre del embarazo, algunas al momento de su captación, lo que habla a favor de una atención temprana en la paciente gestante y por consiguiente facilita el diagnóstico de diversas patologías que pueden presentarse durante el embarazo.

Durante el control prenatal de las embarazadas se les realizan diferentes pruebas clínicas para el diagnóstico de DMG, siendo las más comunes la glicemia de ayuno y PTOG con valor de una hora post carga alterado para DMG, según los criterios establecidos en la normativa MINSA Nicaragua 077. No fue posible valorar los valores de hemoglobina glucosilada, ya que no todas las embarazadas contaban con dicho estudio, dificultando un poco la realización de un diagnóstico fidedigno y confiable para la paciente, puesto que la concentración de HbA1c al momento de establecer el diagnóstico apoya el hecho de que las pacientes con diabetes gestacional quizá tengan, en realidad, DM2 antes del embarazo, según (American Diabetes Association, 2021).

La relación entre hipertensión inducida en el embarazo y diabetes gestacional mostró una aparición exclusiva de albuminuria en gestaciones de 37 semanas o más (100%). La hipertensión arterial crónica también tuvo su mayor incidencia en este rango (55.6%). Esta fuerte asociación con el embarazo a término contrasta ligeramente con estudios como el de Quezada G. (2016-2018) y Zepeda C. (2018-2020) en el HEODRA, donde los síndromes hipertensivos fueron reportados como las complicaciones maternas más frecuentes (25% y 10.6% respectivamente) en gestantes con DG, a menudo concomitando con parto pretérmino y polihidramnios. La DG es un factor de riesgo conocido para estos síndromes hipertensivos.

El Polihidramnios se manifestó predominantemente en gestaciones de 37 semanas o más (88.9%). Este hallazgo es coherente con la literatura que lo relaciona con la hiperglucemia materna descontrolada en el tercer trimestre, aunque estudios nacionales como el de Sánchez Rojas (2014) y Alemán R. (2014) también lo reportaron como una complicación significativa (13.3% y frecuente con uso de insulina, respectivamente).

Los resultados de nuestra investigación reflejan la tendencia mundial y nacional de las complicaciones asociadas a la DG, especialmente la alteración del peso fetal. Macrosomía: En nuestra tabla de Resultados Perinatales, la Macrosomía se registró exclusivamente en gestaciones de 37 semanas o más (100.0%). Este dato concuerda plenamente con la literatura revisada, estudios internacionales (India 2017, Cuba 2017) reportaron una alta prevalencia de neonatos grandes para edad gestacional (GEG) o macrosómicos (15.6% en India). Estudios nacionales lo identifican consistentemente como la complicación más frecuente: Sánchez Rojas (2014) lo ubicó en 13.3% de los casos de su estudio y Alemán R. (2014) lo señaló como la complicación más común.

El peso del neonato mostró que la moda fue 3400 gramos y el peso de 4250 gramos (macrosomía) fue igualmente frecuente (9.9%), lo cual apoya fuertemente la alta incidencia de recién nacidos con peso elevado, un efecto directo de la hiperglucemia fetal. Este resultado está en línea con el estudio de Qatar (2018), donde el tratamiento con metformina mostró una diferencia significativa en el peso al nacer.

Los resultados Perinatales indicaron que la prematurez se concentró en el rango de 35-36 semanas (78.4%). Esto es consistente con la literatura: el estudio de Perú (2019) reportó una alta tasa de parto pretérmino (41.67%) en diabetes pregestacional. El estudio Brasileño (2017) también abordó la importancia del tratamiento para reducir la posibilidad de hijos pretérmino.

El riesgo de pérdida del bienestar fetal y la muerte fetal se registraron exclusivamente en 37 semanas o más (100%) comparable por lo tanto con la literatura revisada, como el estudio de López M. (2015) que mencionó la muerte fetal en las 4 u 8 últimas semanas de gestación.

Finalmente, el APGAR del Neonato muestra un panorama extremadamente favorable, con el 80.3% obteniendo un APGAR de 8/9. Este resultado contrasta con estudios como el de Zepeda C. (2018-2020) que reportó un 5.8% de APGAR menor de 7 puntos. Este contraste podría indicar que, si bien las pacientes de nuestra muestra desarrollaron complicaciones como macrosomía o HTA, la vigilancia y manejo periparto fue efectiva para prevenir la depresión neonatal severa.

Al evaluar control metabólico, hay un alto porcentaje de pacientes que alcanzaron valores metas según criterios establecidos en la norma 077 nacional y en ADA 2021. Se analizó el comportamiento de los controles, y la glucosa postprandial fue mejor controlada, con respecto a la glucosa ayuno. En el caso de aquellas que no lograron ser controladas, se considera que

probablemente se deba al mecanismo de acción de la metformina, frente a la glucosa postprandial donde disminuye la resistencia periférica de la insulina y por esta razón la glicemia postprandial fue óptima.

Otros de los hallazgos de esta investigación es que en un n=71 mujeres bajo control glicémico con metformina a concentraciones promedio mayores de 500 mg 3 veces al día, y que se consideraron controladas, presentaron más trastornos fetales con respecto a las consideradas en compensación metabólica. Es preocupante encontrar 70 casos de afectaciones fetales (RPBF) en una pequeña muestra de estudio. El caso más relevante fue la muerte fetal de una embarazada que logró valores de glicemia meta.

Conclusión

Las pacientes se caracterizan por encontrarse mayoritariamente en la etapa reproductiva media (22-29 años), donde hay mayor incidencia de Diabetes Gestacional (DG).

Las principales complicaciones maternas se manifestaron en la etapa avanzada de la gestación (37 semanas o más) como fueron las Hipertensivas y la Albuminuria en el 100% de los casos.

La distocia del parto fue la principal complicación obstétrica (88.9%).

Existe una alta incidencia de Macrosomía (peso de 4250 g con una frecuencia del 9.9%), y la Moda del peso fue de 3400 gramos.

El resultado de la vitalidad neonatal fue excelente: el 100% de los neonatos obtuvo una puntuación de APGAR de 7 o más, y el 80.3% obtuvo un APGAR de 8/9.

La correlación no paramétrica indica que a medida que las dosis de metformina aumentan, los resultados perinatales tienden a disminuir de forma significativa.

Recomendaciones

Reforzar el control prenatal (monitoreo fetal, pruebas de bienestar) para intensificar la vigilancia a partir de las 35 semanas de gestación.

Asegurar el suministro continuo de metformina en todos los niveles de atención prenatal, respaldando las conclusiones de la literatura que la identifican como segura, efectiva y costo-beneficio, especialmente en entornos de bajos recursos.

Asegurar que las salas de parto y neonatología continúen con personal capacitado y equipos listos para la reanimación, dada la alta incidencia de Macrosomía y riesgo de pérdida del bienestar Fetal.

Realizar un cribado más frecuente de la presión arterial y albuminuria en las pacientes con DG, aumentando la frecuencia de las consultas en el tercer trimestre (semanas 35 en adelante).

Buscar la atención prenatal inmediatamente después de confirmar el embarazo (o idealmente antes) e insistir en el cribado de DG entre las semanas 24-28.

Realizar un estudio de cohortes o un ensayo clínico aleatorizado en la población local para comparar resultados como la ganancia de peso gestacional y la incidencia de hipoglucemia neonatal.

Investigar los factores predictores de "falla a la metformina" (pacientes que iniciaron con metformina, pero requirieron añadir insulina) para identificar tempranamente a estas pacientes.

Bibliografía

1. Feig DS, Donovan EM, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet*. 2017 Nov 25;390(10110):2347-59.
2. Morrens A, Verhaeghe J, Vanhole C, Devlieger R, Mathieu C, Benhalima K. Risk factors for large-for-gestational age infants in pregnant women with type 1 diabetes. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2016 Jul 1;16:162.
3. Murphy HR, Rayman G, Duffield K, Lewis KS, Kelly S, Johal B, et al. Changes in the glycemic profiles of women with type 1 and type 2 diabetes during pregnancy. *Diabetes Care*. 2007;30(11):2785-91.
4. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID. 8va ed. Bruselas: Federación Internacional de Diabetes; 2017.
5. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018 Jan;41(Suppl 1):S1-S159.
6. Silva A, Amaral A, Oliveira D, et al. Neonatal outcomes according to different therapies for gestational diabetes mellitus. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93(1):87-93.
7. Singh N, Madhu M, Vanamail P, et al. Efficacy of metformin in improving glycaemic control & perinatal outcome in gestational diabetes mellitus: a non randomized study. *Indian J Med Res*. 2017;145(5):623-628.
8. Rodríguez J, Díaz A. Caracterización materna-perinatal de las gestantes diabéticas. *Arch Med Camagüey*. 2017;21(3).
9. Sindu J, Vincent B, Hiba S, et al. Metformin or insulin: logical treatment in women with gestational diabetes in the Middle East, our experience. *BMC Res Notes*. 2018;11:1-5.
10. Sagástegui A, Karen A. Complicaciones maternas fetales en gestantes con diabetes pregestacional y diabetes gestacional [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2019.
11. Sánchez M. Criterios diagnósticos, manejo y resultados maternos perinatales de mujeres con diabetes gestacional en el período Enero-Diciembre 2014 [Tesis]. Managua: UNAN-Managua; 2014.

12. Alemán R. Eficacia del uso de Metformina vrs Insulina NPH en pacientes con diabetes gestacional atendidas en el servicio de ARO - Hospital Bertha Calderón Roque - Julio a Diciembre 2014 [Tesis]. Managua: UNAN-Managua; 2014.
13. López M. Comportamiento clínico y resultados maternos y perinatales de la diabetes gestacional en pacientes atendidas en el Hospital Escuela Alemán Nicaragüense en el período de enero a octubre, 2015 [Tesis]. Managua: UNAN-Managua; 2015.
14. Quezada G. Complicaciones maternas y perinatales de la diabetes gestacional en pacientes atendidas en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, 2016-2018 [Tesis]. León: UNAN-León; 2019.
15. Zepeda C. Prevalencia de la diabetes gestacional y pregestacional en el HEODRA de abril 2018 a abril del 2020 [Tesis]. León: UNAN-León; 2022.
16. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. Diabetes Care. 2020 Jan;43(Suppl 1):S14-S31.
17. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). SMFM Statement: Pharmacological treatment of gestational diabetes. Am J Obstet Gynecol. 2018 May;218(5):B2-B4.
18. Rena G, Hardie DG, Pearson ER. The mechanisms of action of metformin. Diabetologia. 2017 Sep;60(9):1577-85.
19. Salvía MD, Alvarez E. Hijo de madre diabética. En: Protocolos de Neonatología. Barcelona: Asociación Española de Pediatría/Hospital Clínic Barcelona; 2008.
20. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 7ma ed. Bruselas: International Diabetes Federation; 2015.
21. García G. Diabetes mellitus gestacional. Med Int Mex. 2018;34(1):148-156.

Anexos

Gráfico 1. Complicaciones Personales y Edad en Rangos

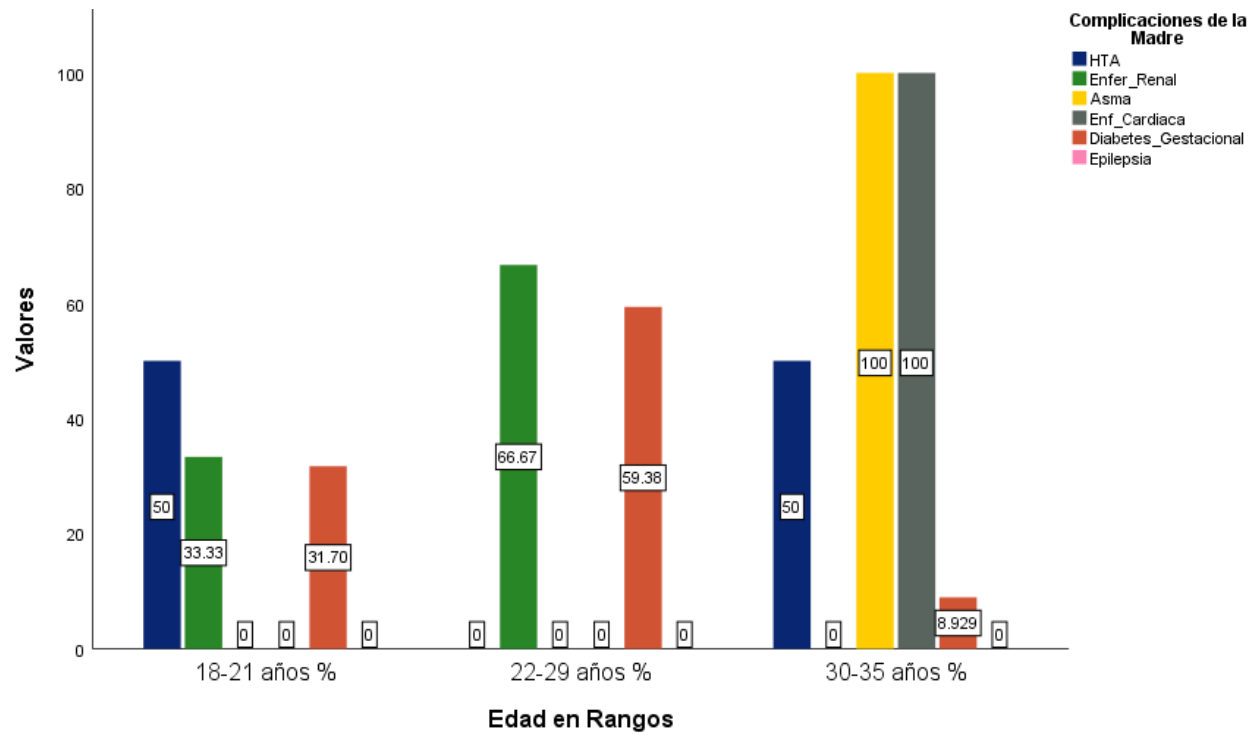


Gráfico 2. Antecedentes Familiares y Edad en Rangos

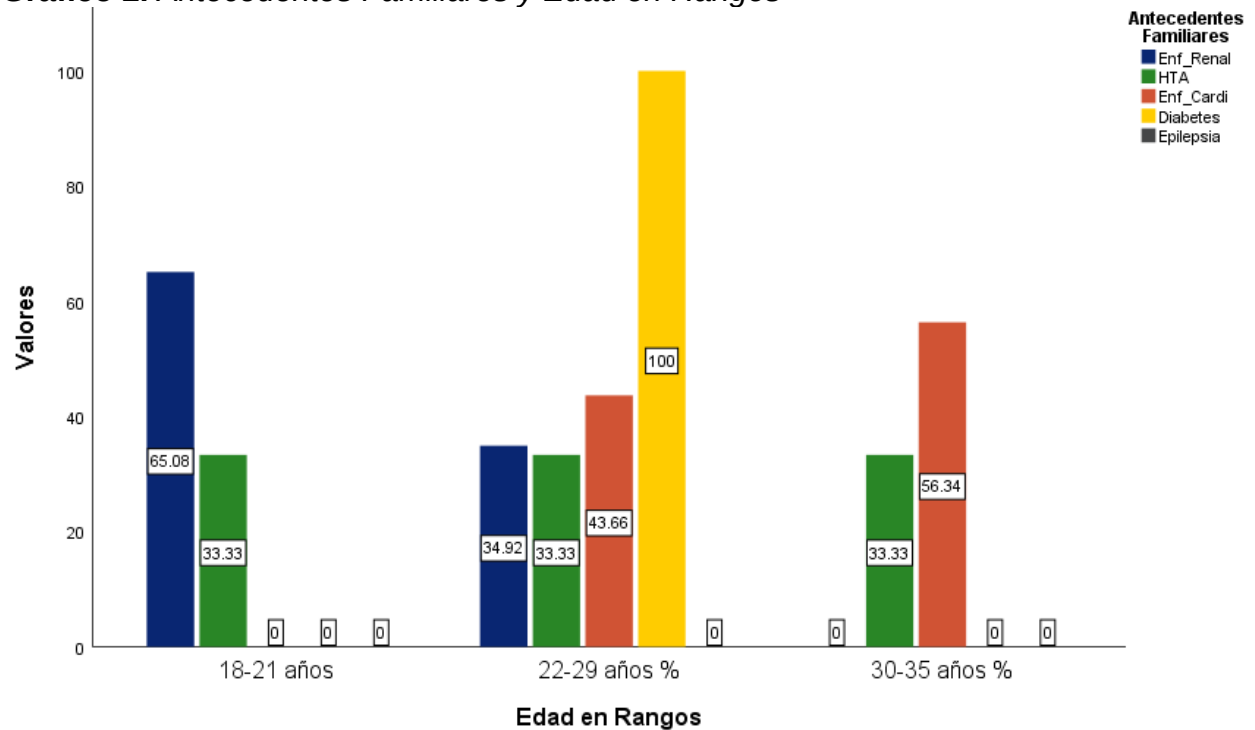


Gráfico 3. Complicaciones de la Madre y Semanas de Gestación

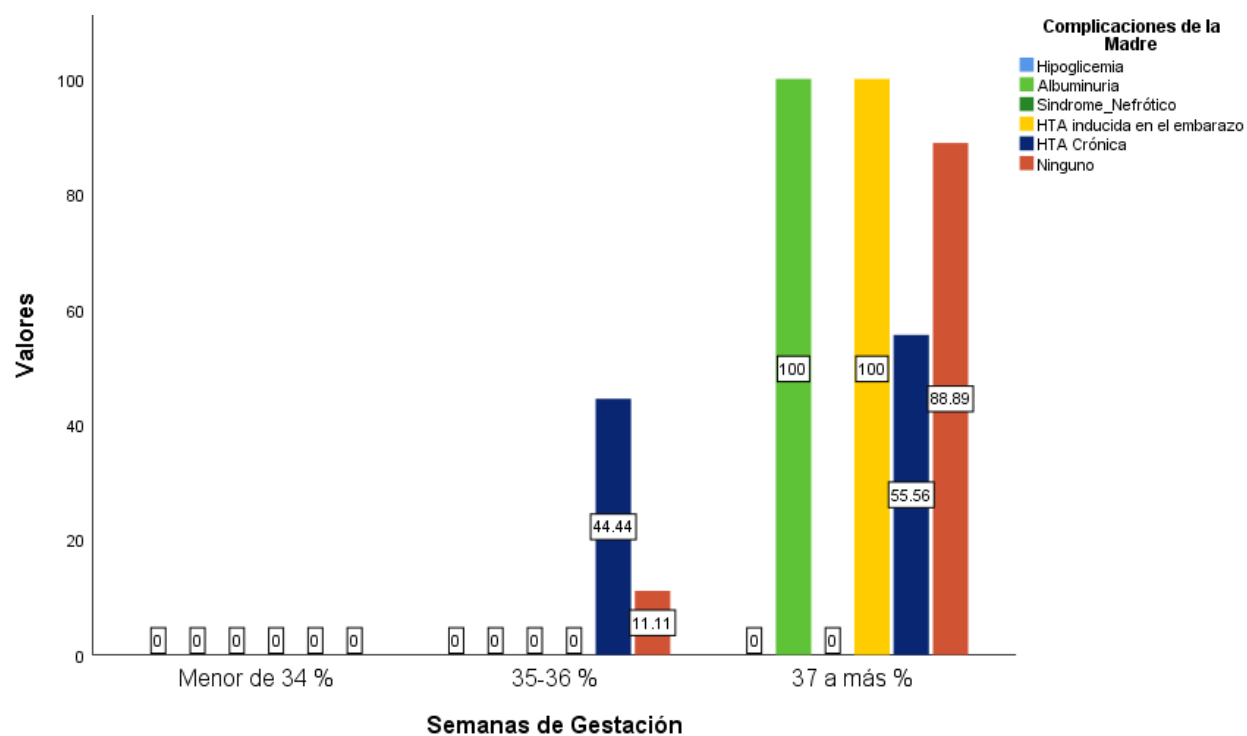


Gráfico 4. Complicaciones Obstétricas y Semanas de Gestación

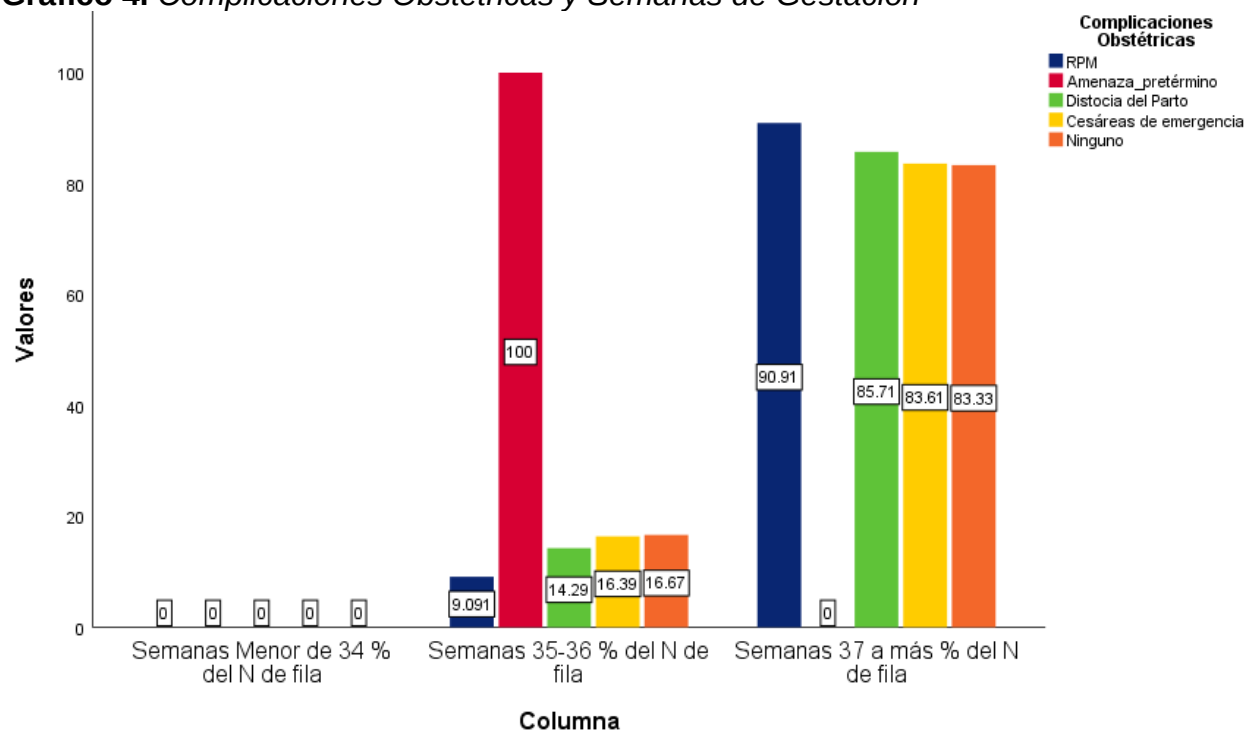
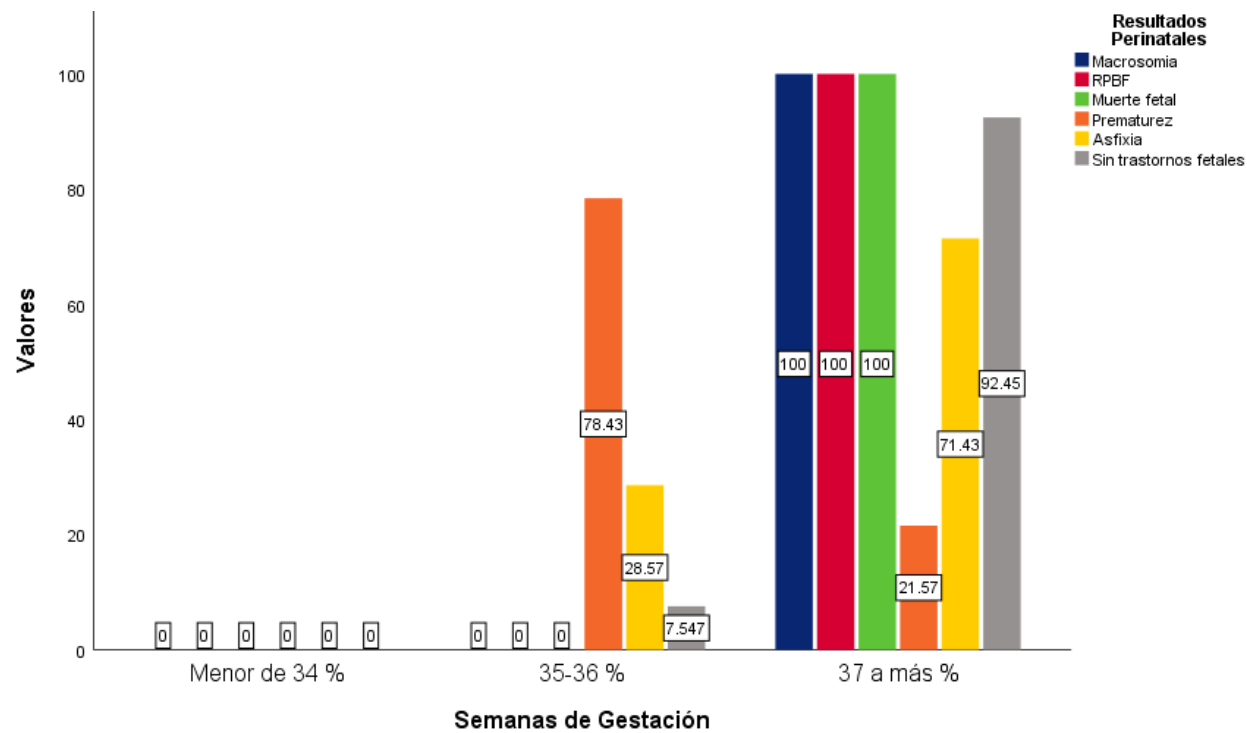


Gráfico 5. Resultados Perinatales y Semanas de Gestación



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

Resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS									
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA									
Resultados maternos y perinatales de pacientes con diabetes gestacional manejadas con metformina ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del HEODRA en el periodo comprendido de febrero 2023 a febrero 2025.									
No de ficha:			Fecha: ____ / ____ / ____						
Datos generales									
Edad: _____									
Antecedentes personales patológicos									
Ninguno		Asma		Enfermedad Renal		HTA		Enfermedad Cardíaca	
Diabetes Gestacional		Epilepsia		Otros _____					
Antecedentes familiares									
Ninguno		Asma		Enfermedad Renal		HTA		Enfermedad Cardíaca	
Diabetes Gestacional		Epilepsia		Otros _____					
Antecedentes obstétricos									
Gestas		Abortos		Cesáreas		Partos			
Nacidos vivos		Nacidos muertos		Numero de CPN		Captación del CPN: I Trimestre ____ II Trimestre ____ III Trimestre ____			
Tamizaje utilizado para el diagnóstico:									
a. Glicemia al azar: ____ mg/dl					b. Glicemia en ayuno: ____ mg/dl				
c. CTOG (2 horas post carga): ____ mg/dl.					d. Hb Glicosilada: ____ mg/dl				
Tratamiento Utilizado:									
1. Dieta		2. Hipoglucemiantes Orales				3. Insulina		4. Mixto	
Dosis Metformina						Control Metabólico		Si ____ No ____	

Conducta obstétrica tomada en relación a vía de finalización del embarazo:							
1. Parto inducido		2. Parto espontáneo		3. Cesárea programada		4. Cesárea de emergencia	
Semanas de Gestación al momento del parto:							
Menor de 34			35-36 6/7			37 a mas	
Complicaciones agudas de la madre							
1. Hipoglucemia			2. Albuminuria			3. Síndrome nefrótico	
4. Hipertensión inducida por el embarazo			5. HTA Crónica				
Complicaciones Obstétricas:							
1. RPM			2. Amenaza de parto pretérmino			3. Distocia del parto	
5. Cesárea de Emergencia			6. Ninguna				
Resultados perinatales:							
1. Macrosomía			2. RPBF			3. Muerte fetal	
4. Prematurez			5. Asfixia			6. Sin trastornos fetales	
Características del neonato:							
1. Peso		2. APGAR					