

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL.**



**INCIDENCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO RESULTADO DE LA  
RECLASIFICACIÓN DE DIABETES GESTACIONAL EN EL HOSPITAL MATERNO  
INFANTIL DEL ISSEMYM, DURANTE EL PERIODO 01 DE ENERO A 31 DE  
DICIEMBRE DEL 2019.**

**HOSPITAL MATERNO INFANTIL DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL  
ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS**

**TESIS  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE GINECOLOGÍA Y  
OBSTETRICIA**

**PRESENTA  
M.C. JOSÉ RAYMUNDO DE JESÚS VERA GONZÁLEZ**

**DIRECTOR DE TESIS  
E. EN G. O. RENÉ GILES FIERRO**

**REVISORES:  
E. EN G.O. ARACELI ESPINOZA GUERRERO  
E. EN M.M.F. JORGE ANTONIO LEGUIZAMO MEJÍA  
E. EN M.C.O. LUIS EMILIO REYES MENDOZA  
E. EN G.O. ALEJANDRO LABASTIDA AVILES**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2021**

“INCIDENCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO RESULTADO DE LA RECLASIFICACIÓN DE DIABETES MELLITUS GESTACIONAL EN EL HOSPITAL MATERNO INFANTIL DEL ISSEMYM, DURANTE EL PERIODO 01 DE ENERO A 31 DE DICIEMBRE DEL 2019.”

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes mellitus representa un problema de salud pública, debido al aumento en la incidencia en pacientes en edad reproductiva, afectando al 4-12% de los embarazos en México. El embarazo es un reto metabólico, incrementa el riesgo de diabetes gestacional, y de diabetes mellitus tipo 2, resulta fundamental conocer el panorama actual de nuestra población diseñando estrategias que disminuyan su incidencia en nuestra población. **Objetivo:** Determinar la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 como resultado de la reclasificación de diabetes gestacional al término del puerperio en el Hospital Materno Infantil del ISSEMyM periodo 01 de enero a 31 de diciembre del 2019. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, transversal y descriptivo determinando la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes que cursaron con diabetes gestacional al término de su puerperio. Se revisaron los expedientes clínicos de pacientes que cursaron con diabetes gestacional (DG) en el periodo establecido, analizando variables como edad, antecedente familiar de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), paridad, índice de masa corporal (IMC), edad gestacional e intolerancia a los carbohidratos, se recopiló la información mediante la hoja de recolección de datos, se realizó análisis estadístico con medidas de tendencia central y porcentajes, se presentaron resultados en cuadros y gráficas conociendo la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 posterior al puerperio. **Resultados:** Se revisaron un total de 107 expedientes, excluyendo 34 por no contar con criterios de selección, con una incidencia del 2.7% para diabetes mellitus tipo 2 y de un 13.6% para intolerancia a los carbohidratos.

**Palabras clave:** Diabetes gestacional, diabetes mellitus, embarazo, puerperio, intolerancia a los carbohidratos

## ABSTRACT

**Introduction.** Diabetes mellitus represents a public health problem, due to the increased incidence in patients of reproductive age, affecting 4-12% of pregnancies in Mexico. Pregnancy is a metabolic challenge, it increases the risk of gestational diabetes and type 2 diabetes mellitus, it is essential to know the current panorama of our population, designing strategies that reduce its incidence in our population. **Objective:** To determine the incidence of type 2 diabetes mellitus as a result of the reclassification of gestational diabetes at the end of the puerperium at the ISSEMyM Maternal and Child Hospital from January 1 to December 31, 2019. **Material and methods:** A retrospective study was carried out, Cross-sectional and descriptive determining the incidence of type 2 diabetes mellitus in patients with gestational diabetes at the end of their puerperium. The medical records of patients who had gestational diabetes (GD) in the established period were reviewed, analyzing variables such as age, family history of type 2 diabetes mellitus (DM2), parity, body mass index (BMI), gestational age and intolerance to carbohydrates, the information was collected through the data collection sheet, statistical analysis was performed with measures of central tendency and percentages, results were presented in tables and graphs, knowing the incidence of type 2 diabetes mellitus after the puerperium. **Results:** A total of 107 files were reviewed, excluding 34 for not having selection criteria, with an incidence of 2.7% for type 2 diabetes mellitus and 13.6% for carbohydrate intolerance.

**Key words:** Gestational diabetes, diabetes mellitus, pregnancy, puerperium, carbohydrate intolerance

## INDICE

Antecedentes.....	1
Planteamiento del problema.....	21
Justificaciones .....	23
Objetivo .....	24
Método .....	25
Implicaciones éticas.....	30
Organización.....	30
Presupuesto y financiamiento.....	30
Resultados .....	31
Discusión.....	36
Conclusión.....	38
Sugerencias.....	39
Bibliografía.....	40
Anexos .....	43

## ANTECEDENTES

El término diabetes procede del verbo griego *diabaíno* “caminar”, éste formado del prefijo *dia* “a través de”, y *baino* “andar, pasar”, dando su significado griego “compás”, refiriéndose a una metáfora basada en la semejanza de un compás abierto al de una persona andando. En patología se refiere a una enfermedad caracterizada por la poliuria, descrita en el siglo I a. n. e. por Areteo de Capadocia, dando el sentido etimológico aludiendo a la excesiva expulsión de orina. En el siglo II a. n. e., Galeno además del término diabetes, emplea las denominaciones *dipsacon* (dipsa, sed) y diarrea de orina, considerando que la dolencia era ocasionada por una incapacidad de los riñones, esta descripción fue utilizada durante varios siglos. Fue hasta el siglo XVIII y XIX, donde se comenzaron a describir nuevas observaciones, siendo Manuel Hurtado de Mendoza quien otorga una definición: “enfermedad caracterizada por un aumento considerable y alteración manifiesta en la secreción de orina, acompañada de sed viva y enflaquecimiento progresivo”. Posteriormente Ballano siguiendo la definición establecida, describe 6 especies de diabetes: diabetes inglesa sacarina, diabetes histérica, diabetes artificial, diabetes por abuso del vino y licores espirituosos, diabetes artrítica y diabetes febricosa.

Para el año 1674, el médico inglés Thomas Willis, acuña el término diabetes mellitus, lo anterior aunado a la descripción de la orina a primera vista, la cual se percibía de color claro con matices amarillentos, comparándola con una disolución de miel en gran proporción de agua, en el año 1869, Paúl Langerhans publico su tesis doctoral sobre histología del páncreas, donde describe islotes celulares que se diferenciaban del resto de la estructura pancreática. En el siglo XIX y primera mitad del siglo XX estuvieron protagonizados por P. Langerhans, O. Minkoswsky, F. Banting y C. Best, los dos últimos ganadores del premio Nobel en 1923 al descubrir la insulina, posteriormente utilizada por Leonard Thomson para el manejo de la misma<sup>1</sup>.

En la actualidad la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la ADA (*American Diabetes Association*), han fijado la correcta clasificación de los tipos de diabetes mellitus, así como diversas instancias han colaborado con el correcto manejo y seguimiento de la patología.

## **Definición**

La diabetes mellitus se considera una grave enfermedad, crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina, o cuando el organismo no puede utilizar la insulina que produce<sup>2</sup>. Es una enfermedad que requiere cuidados médicos continuos con estrategias de reducción de riesgos multifactoriales para control glucémico.<sup>3</sup>

Diabetes gestacional, es una condición que se desarrolla durante el embarazo, caracterizada por intolerancia a los carbohidratos<sup>4</sup>. Presenta diferentes grados de severidad y puede resolverse o no después de este.<sup>5</sup>

## **Epidemiología**

### **Panorama de la Diabetes Mellitus**

Para el año 2014 se estimaron 422 millones de adultos portadores de diabetes mellitus, frente a los 108 millones de 1980. La prevalencia mundial se ha duplicado desde ese año, pues ha pasado del 4.7% al 8.5% en la población adulta. En 2012, la diabetes mellitus provocó 1.5 millones de muertes, además de otros 2,2 millones de muertes al incrementar riesgos cardiovasculares y de otro tipo. Siendo un 43% en personas menores de 70 años.<sup>2</sup>

Se estima que en el mundo existen 2,100 millones de personas, de las cuales el 30% son obesas o tienen problemas de sobrepeso, por lo que la incidencia mundial de diabetes mellitus se ha incrementado de manera notoria. La *International Diabetes Federation*, prevé que para el 2030, alrededor de 552 millones de personas padezcan diabetes mellitus, siendo la séptima causa de mortalidad en el mundo. El mayor aumento de incidencia de diabetes mellitus se ha registrado en adultos menores de 50 años, entre ellos las mujeres en edad fértil. Por tal razón en los últimos años el aumento de la obesidad en población obstétrica, edad materna avanzada y la diabetes gestacional se han convertido en un problema de salud pública.<sup>6</sup>

La diabetes tipo 2 se observa mas comúnmente en adultos mayores, sin embargo, ha aumentado su incidencia en niños, adolescentes y adultos jóvenes, lo anterior por el incremento en los niveles de obesidad, sedentarismo y una dieta inadecuada. Para el año 2014 la Federación Mexicana de Diabetes determinó que existen 4 millones de personas con diabetes en nuestro país, estimando que 1 de cada 11 adultos vive con diabetes mellitus tipo 2, en una edad entre 40 y 59 años, de los cuales 5% no tienen diagnóstico, y el 77% vive en países con ingresos medios y bajos, originando a su vez 548 millones de dólares del gasto sanitario en 2012.<sup>7</sup>

## **Panorama de la Diabetes Gestacional:**

### **Mundial:**

Se estima que la diabetes gestacional (DG) afecta de 1-22% de los embarazos, dependiendo de las características de la población y los criterios aplicados para el diagnóstico, siendo la prevalencia a nivel mundial va de 1.4 a 14%.

### **Nacional:**

En México complica de 8 a 12% de los embarazos. Siendo su prevalencia de 8.7-17.7%. En un estudio realizado en el Hospital Juárez de México se reportó una prevalencia del 13%, en otro estudio realizado en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes (INPerIER) se encontró una prevalencia del 8.4%, mientras que en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se reporto una prevalencia de 17.7%.<sup>8</sup>

### **Local:**

Pese a no existir un estudio específico sobre la prevalencia de casos en el Estado de México, a la revisión del sistema de vigilancia epidemiológica, se reporta que en el año 2019 existieron un total de 834 casos, y para la semana 14 del año 2020 se tiene un acumulado de 571 casos.<sup>9</sup>

## **Clasificación**

La diabetes puede clasificarse en las siguientes categorías:

1. Diabetes Tipo 1, debida a destrucción autoinmune de células  $\beta$ , causando una deficiencia absoluta de insulina.
2. Diabetes tipo 2, debida a disminución progresiva de secreción de insulina por las células  $\beta$ , frecuentemente acompañadas de resistencia a insulina.
3. Diabetes gestacional, diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo, sin antecedente claro de diabetes previo a la gestación.
4. Tipos específicos de diabetes debidas a otras causas, Ej. síndromes genéticos, enfermedades de páncreas exócrino, y las inducidas por drogas o sustancias químicas.

La clasificación es importante para determinar la terapéutica a utilizar, aunque en algunos individuos no queda clara la clasificación al momento del diagnóstico, en los tipos 1 y 2, varios factores genéticos y ambientales pueden resultar en la pérdida progresiva de la cantidad y o la función de las células  $\beta$  manifestándose clínicamente como hiperglicemia.<sup>3</sup>

Las características de la fisiopatología son mas claras para diabetes mellitus tipo 1 que para el tipo 2, ya que presentan persistencia de 2 o más anticuerpos, siendo el predictor de hiperglicemia y diabetes. La tasa de progresión es dependiente de la edad de la primera detección de anticuerpos, número de anticuerpos, especificidad y título de anticuerpos.

La fisiopatología de la disfunción y disminución de las células  $\beta$ , es menos conocida en la diabetes tipo 2, pero la deficiencia de secreción de insulina por las células  $\beta$ , frecuentemente es secundaria a la resistencia a la insulina, apareciendo como un común denominador.<sup>3</sup> La liberación de insulina es estimulada por la presencia de niveles elevados de glucosa en sangre, cuando los niveles séricos de glucosa descienden la secreción de insulina disminuye o se detiene.<sup>10</sup>

No existen marcadores clínicos que indiquen con precisión cual de los dos defectos primarios predomina en cada paciente, el exceso de peso sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la pérdida de peso sugiere una reducción progresiva en la producción de la hormona. En la mayoría de los casos se encuentran varios de los componentes del síndrome metabólico con alta asociación de complicaciones crónicas y discapacidad temprana.<sup>11</sup>

En cuanto a diabetes gestacional se refiere, el efecto diabetógeno, que se relaciona principalmente con la acción del lactógeno placentario, la cual modifica el equilibrio glucometabólico. La acción combinada de esta hormona junto con la insulina placentaria produce una condición fisiológica de resistencia a la insulina, con la consiguiente hiperinsulinemia que garantiza la homeostasis materna y en aquellas mujeres, con déficit latente o manifiesto de la actividad de las células  $\beta$  del páncreas desencadena intolerancia a la glucosa. Se ha observado que, dentro de las hormonas involucradas en el desarrollo del embarazo, el cortisol y el lactógeno placentario, alcanzan su máximo efecto a la semana 26 de la gestación, y la progesterona a la semana 32, determinando este periodo como el de mayor trascendencia metabólica.<sup>12</sup>

Otro de los cambios observados en el embarazo es que la producción de glucosa hepática en ayunas aumenta un 30%, que aunado al desarrollo de mayor tejido adiposo incrementa las demandas de insulina. Diversos estudios publicados en la revista *Diabetes Care*, como *Inflammation and Glucose Intolerance*, en 2004, describe un proceso fisiopatológico íntimamente relacionado con la evolución de la diabetes mellitus gestacional, describiendo que las pacientes con antecedente de obesidad, presentarán un proceso de respuesta inflamatoria persistente como consecuencia de las citocinas proinflamatorias con factor de necrosis tumoral (TNF) e interleucina 6 (IL-6), que traducirán resistencia a la insulina.<sup>13</sup>

## Factores de Riesgo

La OMS considera que existen diversas circunstancias que convierten a la DG como un riesgo y problema de salud pública, como son existencia de diabetes no conocida y descubierta durante la gestación o su aparición de novo, complicaciones obstétricas, y los problemas pre y postnatales. <sup>14</sup>

Entre los factores de riesgo asociados con la evolución de la diabetes mellitus gestacional se encuentran: grupo étnico o raza, edad materna, antecedente de diabetes mellitus (línea directa), antecedente de intolerancia a la glucosa, sobrepeso, obesidad, multiparidad, antecedente de óbito, producto con malformaciones genéticas, macrosomía previa, polihidramnios previo, diabetes gestacional, abortos previos antecedente de afecciones obstétricas graves, ganancia de peso materno mayor a 20kg en embarazo actual, glucosuria y glucemia al azar > 120mg/dL. <sup>13</sup>

## Diagnóstico

La Diabetes Mellitus se debe entender como un proceso de etiologías variadas que comparten manifestaciones clínicas comunes, la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) sugiere identificar etapas con la finalidad de facilitar las estrategias de manejo.

- a. **Normoglucemia**, niveles de glucemia normales pero los procesos fisiopatológicos ya han iniciado, es decir, se cursa con hiperinsulinismo compensatorio, lo cual le permite metabolizar altos niveles de glucosa, manteniendo sus niveles dentro de normalidad.
- b. **Hiperglucemia**, los niveles de glucosa superan el límite de lo normal. Se divide en:
  - a. Regulación alterada de la glucosa (glucosa alterada en ayuno y la intolerancia a la glucosa).
  - b. Diabetes Mellitus (DM), se subdivide en:
    - i. DM no insulino requiriente.
    - ii. DM insulino requiriente para lograr control metabólico.

- iii. DM insulino requiriente para sobrevivir (verdadera DM insulino-dependiente)

Por el momento no se dispone de marcadores específicos y sensibles para detectar la DM2 y la DG en la etapa de normogluceemia, las etapas mencionadas se refieren al estado de hipergluceemia, en cuanto a la distinción de requerimiento de insulina se basa en una apreciación clínica. <sup>11</sup>

### **Criterios de diagnóstico Diabetes Mellitus (ADA): <sup>3</sup>**

- A. Glucosa plasmática en ayunas  $\geq 126$ mg/dL (7.0 mmol/L), o bien
- B. Glucosa plasmática a las 2hr después del test de tolerancia oral a la glucosa:  $\geq 200$ mg/dL (11.1 mmol/L), o bien
- C. HbA1C  $\geq 6.5\%$  (48mmol/mol), o bien
- D. Síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis de hiperglicemia con una glucosa al azar mayor a 200mg/dL.

-Se define en “ayunas” a la ausencia de ingestión calórica por al menos 8hr.

-El test de tolerancia oral a la glucosa se realiza con una carga de glucosa equivalente a 75g de glucosa anhidra disuelta en agua.

-Debe realizarse en un laboratorio que emplee el método certificado por el *National Glicohemoglobin Standardized Program* (NGSP) y estandarizado según el ensayo *Diabetes Control and Complication Trial* (DCCT).

-La HbA1C se refiere al grupo de sustancias que surgen del proceso de glicación y la reacción que surge entre la HbA y algunos azúcares presentes en la circulación,

-Se define al “azar”, la extracción sin tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la última toma de alimento.

### **Criterios diagnósticos para diabetes gestacional**

En la actualidad no existe una unificación en cuanto a criterios diagnósticos empleados, dado que se encuentra diferencia con respecto al umbral de estimación en función del tamizaje a partir del riesgo de la gestante, la tipificación de prediabetes o intolerancia a los hidratos de carbono, DG, diabetes y la cantidad de sobrecarga de glucosa en las pruebas de cribado. <sup>14</sup>

- *Consenso del International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group (IADPSG)*

Con base a el estudio *Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study*, el panel del IADPSG, determinó estrategias para la detección de desordenes asociados a hiperglucemia en el embarazo y puntualizó lo siguiente:

- Primera visita prenatal
  - o Medición de una glucosa plasmática en ayuno, HbA1C o glucosa al azar en todas o solo en mujeres con riesgo alto.
    - Los resultados deben evaluarse de acuerdo a los establecidos por la ADA.
  - o Si los resultados no son concluyentes para diabetes
    - Glucosa en ayuno  $\geq 92\text{mg/dL}$  pero  $\leq 126\text{mg/dL}$  se debe considerar el diagnóstico de DG.
    - Glucosa en ayuno  $\leq 92\text{mg/dL}$ , se deberá realizar el test de tolerancia a la glucosa con 75g entre la semana 24 a 28 de gestación.
- Diagnóstico durante la semana 24-28 de gestación
  - o 2hr 75g OGTT (test de tolerancia oral a la glucosa): debe realizarse en mujeres quienes previamente no se realizó diagnóstico de diabetes preexistente o diabetes gestacional en etapas tempranas del embarazo.
    - Mujeres con valores de glucosa plasmática  $\geq 126\text{mg/dL}$ .

Valores propuestos por la IADSPG para la evaluación de la curva de tolerancia oral a la glucosa, haciendo diagnóstico con un valor alterado: <sup>15</sup>

- Glucosa en ayuno:  $> 92 \text{ mg/dL (5.1mmol/l)}$
- Glucosa plasmática 1hr:  $\geq 180 \text{ mg/dL (10.0 mmol/l)}$
- Glucosa plasmática 2hr:  $\geq 153 \text{ mg/dL (8.5 mmol/l)}$

- *American College Obstetrician-Gynecologist (ACOG)*

Sugiere considerar el test en mujeres con sobrepeso u obesidad, y que tengan uno o más factores de riesgo, según ADA:

- o Sedentarismo, familiar en primer grado con diabetes, alto riesgo por raza, antecedente de producto mayor a 4000gr, DG en embarazo previo,

Hipertensión, HDL < 35mg/dL o triglicéridos > 250mg/dL, síndrome de ovario poliquístico, HbA1C > 5.7%, condiciones clínicas asociadas a resistencia a la insulina e historia de enfermedad cardiovascular.

Los valores propuestos por la ACOG para el diagnóstico de diabetes gestacional se basan en los niveles de Carpenter y Coustan, sugiriendo el tamiz con 50g de glucosa oral y realizar la CTOG con 100g de glucosa, requiriendo dos o más valores alterados para establecer diagnóstico.<sup>4</sup>

- Tamiz 50g de glucosa oral:
  - o Positivo 1hr post carga > 130mg/dL o 140mg/dL

CTOG 3h, con 100g de glucosa:

- Glucosa en ayuno: > 95 mg/dL (5.3mmol/l)
- Glucosa plasmática 1h: ≥ 180 mg/dL (10.0 mmol/l)
- Glucosa plasmática 2h: ≥ 155 mg/dL (8.6 mmol/l)
- Glucosa plasmática 3h: ≥ 140 mg/dL (7.8mmol/l)

- Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes (INPerIER)

Al no existir un acuerdo internacional sobre los criterios diagnósticos para DMG, el INPerIER, recomendó utilizar los criterios propuestos durante el 5to Workshop sobre DG, sugiriendo utilizar dos o más valores alterados durante la curva de 2h con 75g de glucosa, aplicando los criterios de Carpenter y Coustan, lo anterior basado en el sobrediagnóstico de DG, así como el incremento en los costos de atención. <sup>16</sup>

- No se sugiere tamiz.

CTOG 2h, con 75g de glucosa:

- Glucosa en ayuno: > 95 mg/dL (5.3mmol/l)
- Glucosa plasmática 1h: ≥ 180 mg/dL (10.0 mmol/l)
- Glucosa plasmática 2h: ≥ 155 mg/dL (8.6 mmol/l)

## **Regulación de la homeostasis de la glucosa**

El término homeostasis significa balance, con referente a la glucosa se refiere al balance entre la producción hepática, la captación y utilización de la misma. Para llevar

acabo dicho equilibrio existen diferentes reguladores metabólicos como son: impulsos neurales, señales metabólicas, hormonas, siendo la insulina la más importante dentro de este grupo.

Durante el ayuno, la concentración baja de insulina activa la gluconeogénesis hepática y la glucogenólisis, a su vez se reduce la captación de glucosa en tejidos sensibles a insulina (músculo esquelético y grasa), favoreciendo la movilización de precursores almacenados como aminoácidos y ácidos grasos libres. El glucagón secretado por las células  $\alpha$  del páncreas ante la presencia de concentraciones de glucosa o insulina bajas, estimula la glucogenólisis y la glucogénesis, revirtiendo este proceso ante el aumento de glucosa e insulina.<sup>17</sup>

La insulina, estimula el almacenamiento del carbohidrato y grasa, así como la síntesis de proteínas, su efecto mayor se refleja en el musculo esqueletico donde estimulará su captación.

### **Secreción de insulina**

La secreción de insulina está dada por las células  $\beta$  pancreáticas, en su mayor parte regulada por concentraciones de glucosa, debiendo ser mayores a 70mg/dL para intensificar la traducción y el procesamiento de la misma, esto por medio de un transportador de glucosa GLUT-2, la fosforilación de la glucosa por la glucocinasa es el primer paso de la vía glucolítica, está activada por la relación de monofosfato de adenosina y difosfato de adenosina (AMP/ADP) y fructosa 2,6 – bifosfato, e inhibida por ATP y citrato.<sup>18</sup>

La secreción de insulina también la media la actividad de proteína cinasa A y C, siendo una vía independiente de los canales ATP. Además de estas dos vías existen otros factores que incrementan la liberación de insulina como PKA, hormonas intestinales con el péptido intestinal vasoactivo, péptido semejante al glucagón y polipéptido insulínico dependiente de glucosa.

Es secretada como un modelo pulsátil de descarga, con ráfagas secretoras cada 10 min, superpuestas a oscilaciones de mayor amplitud de 80 a 150 min.

### **Fisiopatología**

Referente a la diabetes tipo 1, su inicio es común en la infancia, se considera una enfermedad inflamatoria crónica causada por la destrucción de las células  $\beta$  pancreáticas. En el 80% de los individuos se detectan anticuerpos contra antígenos citoplasmáticos o membranales, como son descarboxilasa del ácido glutámico 65 y 67, la proteína de choque térmico y contra insulina. Se encuentra una mayor susceptibilidad para desarrollar diabetes tipo 1 en los genes antígeno leucocitario humano (HLA clase II) del cromosoma 6, contribuyendo hasta un 50% de riesgo.<sup>18</sup>

Dentro de los fenómenos presentes en la diabetes mellitus tipo 1, existe una reacción inflamatoria dada alrededor de los islotes de las células  $\beta$  del páncreas, insulinitis, este fenómeno dado por la presencia de autoanticuerpos contra las células  $\beta$ , que en el 85% de los pacientes darán el diagnóstico.<sup>19</sup>

Dentro de la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2, se encuentra la asociación con obesidad mórbida principalmente, lo anterior como consecuencia de una ingesta continua y desregulada de alimento rico en contenido energético, que aunado a sedentarismo presentará una actividad metabólica baja con hiperactividad pancreática para conservar niveles glucémicos normales. Se asocia con una falta de adaptación al incremento de la demanda de insulina, además de presentar pérdida de la masa celular por la glucotoxicidad. El receptor a insulina presenta alteraciones en su función, al unirse a células del músculo inicia vías de señalización que permiten la traslocación del transportador GLUT 4 localizado en vesículas hacia la membrana plasmática para llevar a cabo su función de transportar la glucosa de la sangre al interior de la célula. Esta función termina cuando es fosforilado en los residuos de serina/treonina en la región intracelular para su desensibilización, permitiendo la internalización del receptor.<sup>18</sup>

Deberán conjuntarse varios defectos que determinarán la hiperglicemia; el primero es la insulinoresistencia a nivel hepático, muscular y en tejido adiposo, siendo periférica al producirse a nivel muscular y central cuando se desarrolla en el hígado, aumentando la producción de insulina, sin embargo, cuando no es suficiente para contrarrestar la insulinoresistencia aparece la hiperglicemia. Otro defecto que favorece el desarrollo de la DM2 es la disminución del efecto de la incretina en conjunto con el aumento de la secreción de glucagón en el periodo postprandial. Al mantenerse la hiperglicemia, se genera un fenómeno llamado glucopotoxicidad sobre la célula  $\beta$ , llevándola a aumentar la secreción de insulina y esto a su vez aumenta la resistencia a nivel hepático y muscular.<sup>19</sup>

En cuanto a diabetes gestacional, se deben tomar en cuenta las modificaciones fisiológicas del metabolismo de la glucosa materna, dado que estos cambios garantizan el correcto aporte de glucosa al feto a través de intercambios placentarios. Durante la primer mitad del embarazo existe un aumento de las células pancreáticas desencadenado por el estímulo estrogénico y progestágeno, en la segunda mitad del embarazo, disminuye la tolerancia glucosídica materna secundario al aumento de producción de hormonas con efecto hiperglicemiante y anti insulínico. El efecto diabetógeno del embarazo se relaciona principalmente con el lactógeno placentario que en unión con la insulinas placentaria produce resistencia a la insulina con la consiguiente hiperinsulinemia que garantiza la homeostasis materna, y en aquellas mujeres con déficit latente o manifiesto desencadenará la intolerancia a la glucosa, a esta hormona se sumará el efecto del cortisol y progesterona, alcanzando su efecto máximo entre la semana 26-32.<sup>12</sup>

De manera adicional se observa hipertrofia e hiperplasia de las células  $\beta$ , esto con la finalidad de compensar la disminución y sensibilidad de la insulina, además de que se ha observado un aumento del 30% en la producción hepática de glucosa durante el

embarazo, que junto con aumento en la ganancia de peso o índice de masa corporal mayor a 30, condicionará el desarrollo de la diabetes gestacional. <sup>13</sup>

### **Control de la diabetes mellitus**

En la evaluación del paciente con diabetes mellitus se requiere seguimiento por un equipo multidisciplinario, con la finalidad de alcanzar objetivos específicos, sin olvidar que el seguimiento y los objetivos deben ser individuales.

El seguimiento del paciente consiste en:<sup>7</sup>

- Control glucémico.
- Autovigilancia de la glucemia.
- Evaluación de HbA1C (3 veces promedio al año).
- Grupos de ayuda para la educación del paciente.
- Evaluación nutricional médica.
- Examen ocular (2 veces al año).
- Examen podálico (en cada consulta por medico y diario por parte del paciente).
- Medición de la presión sanguínea.
- Detección de nefropatía diabética
- Química sanguínea (perfil lípidos, creatinina sérica, filtrado glomerular)
- Inmunizaciones anuales.

Dentro de las metas glucémicas:

- HbA1C < 7.0%
- Glucosa preprandial 80-130mg/dL
- Glucosa posprandial <180mg/dL

### **Tratamiento de la diabetes mellitus**

El manejo del paciente con diabetes mellitus debe ser multifactorial con enfoque de control en los factores de riesgo, con mayor énfasis sobre el estilo de vida, como objetivo primordial en el manejo de la diabetes mellitus se encuentra el reducir complicaciones de la diabetes mellitus, eliminar síntomas, y mantener una calidad de vida aceptable. <sup>7</sup>

Dentro del manejo no farmacológico, resulta esencial modificar el estilo de vida, esto involucra al equipo de salud, el paciente y una red de apoyo, con objetivos bien planteados dentro de los cuales se debe realizar el control del peso, ayudar a dejar el hábito tabáquico y aceptar la enfermedad. Es recomendado el entrenamiento grupal para el autocuidado, dada su eficacia.

Las modificaciones en la alimentación, ejercicio y terapias conductuales dan como resultado disminución del peso y control glucémico, se recomienda la reducción en ingesta de grasa y restringir los hidratos de carbono entre 55 y 60% de la energía diaria, pacientes con IMC  $\geq 26\text{kg/m}^2$  la dieta debe ser hipocalórica.

Los programas de ejercicio físico son eficaces en el control glucémico, muestran ventajas fisiológicas como la mejoría de la acción sistémica de la insulina de 2 a 72hr, mejoría de la tensión arterial, a largo plazo mantiene la acción de la insulina, el control de la glucosa, la oxidación de las grasas y disminuye el colesterol LDL.<sup>20</sup>

### Terapia farmacológica

En pacientes de diagnóstico reciente se sugiere iniciar manejo farmacológico y cambios en estilo de vida, de manera inicial se sugiere inicio de biguanida (metformina) a dosis de 425mg con ajuste cada tercer a quinto día hasta alcanzar dosis meta. El manejo con biguanida reduce 1 a 2% de la HbA1c, además de asociarse con reducción de peso de 1 a 5kg. Su función es primordialmente un sensibilizador de la insulina, disminuye la resistencia y concentraciones en sangre, incrementa concentraciones plasmáticas del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) e induce la expresión de los receptores de incretinas.<sup>21</sup> Cuando no se alcanza la meta después de 3 a 6 meses de tratamiento con monoterapia y pérdida efectiva de peso, debe considerarse el uso de un segundo fármaco dentro de las opciones disponibles se encuentran las sulfonilureas, que estimulan liberación de insulina por las células  $\beta$  pancreáticas, las tiazolidinedonas, que actúan como agonistas selectivos para el receptor  $\gamma$ , disminuyen la resistencia a la insulina por tejidos periféricos y reducen la gluconeogénesis hepática, inhibidores de la

$\alpha$ -glucosidasa, que reducen la absorción intestinal de almidón, dextrinas y disacáridos, incretinas como lo son los inhibidores de dipeptidil peptidasa 4 (DDP-4) que evitan la degradación de GLP-1 permiten prolongar el efecto incretina, y los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1.<sup>22</sup>

Dentro de los fármacos disponibles se encuentran diversos tipos de insulina con diferentes mecanismos de acción, pudiendo ser humanas y análogos de insulina, solas o en diferentes combinaciones, se pueden administrar por diversas vías: subcutánea, intramuscular e intravenosa, la vía subcutánea es la mas práctica y la vía intravenosa es exclusiva para insulinas de acción rápida y aspártica, se usan en pacientes hospitalizados o con complicaciones en agudo.<sup>22</sup>

### **Manejo de la diabetes gestacional**

Al igual que en la diabetes mellitus tipo 1 y 2, el manejo inicial de las pacientes consiste en instaurar cambios en el estilo de vida, de acuerdo a la guía NICE pacientes con niveles de glicemia por debajo de 126mg/dL se puede continuar con manejo no farmacológico , en caso contrario se sugiere el uso de terapia farmacológica, mas dieta y ejercicio.<sup>23</sup>

El Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinoza de los Reyes”, sugiere un tratamiento integral que incluya el siguiente abordaje:<sup>16</sup>

- Terapia médico nutricional y actividad física moderada.
- Tratamiento farmacológico, en pacientes que no exista adecuada respuesta a la terapia no farmacológica, iniciar el manejo farmacológico aprobado en embarazo.
- Alcanzar una ganancia de peso adecuada
- Automonitoreo de la glucemia capilar pre y 1 hr postprandial
- Vigilancia HbA1C al menos una vez por trimestre.
- Monitorización del bienestar fetal anteparto a partir de la semana 32.
- Valoración oftalmológica y de la función renal en la mujeres con diabetes pregestacional (DM1 o DM2).

Dentro de la actividad física recomendada para la paciente embarazada, se recomienda actividad aeróbica de moderada intensidad de 30 minutos al menos 5 días a la semana. En cuanto a recomendaciones nutricionales se sugiere un plan de nutrición personalizado, ajustado a las calorías recomendadas para cada paciente. Se ha estimado que el costo energético del embarazo es de +340 kcal (2do trimestre) y +452 kcal (3er trimestre), en mujeres con obesidad y DG, se debe recomendar una restricción moderada de energía (33% del requerimiento).

Un 70-80% de las pacientes mantendrán normoglucemia únicamente con la dieta, las dietas deben tener ciertas características: normocalóricas, no restrictivas, individualizadas.<sup>24</sup>

La indicación para iniciar tratamiento farmacológico en la mujer con DM y embarazo:

1. Pacientes con descontrol glucémico de por lo menos 2 semanas de terapia médico nutricional.
2. Descontrol en >20% de las observaciones del automonitoreo.
3. Crecimiento fetal excesivo, circunferencia abdominal >percentil 75.

Se sugiere el manejo con biguanidas a dosis que varía de 500 a 2550 mg/día, es recomendable que la metformina de liberación inmediata sea administrada después de alimentos y la de liberación prolongada por las noches, en caso de no obtener adecuado control se deberá iniciar el uso de insulinas o análogos de insulina con base a los requerimientos por trimestre (Tabla 1).<sup>16</sup>

**Tabla 1. Cálculo de insulina en la mujer gestante**

MOMENTO DEL EMBARAZO	CÁLCULO DE DOSIS TOTAL DE INSULINA DIARIA	CÁLCULO DE DOSIS TOTAL DE INSULINA DIARIA
	DM PreGestacional	DM Gestacional
<b>Pregestacional</b>	0.6 UI/kg de peso ideal	
<b>1er trimestre</b>	0.5 UI/kg de peso ideal	0.3 UI/kg de peso ideal
<b>2do trimestre</b>	0.7 UI/kg de peso ideal	0.5 UI/kg de peso ideal
<b>3er trimestre</b>	0.9 UI/kg de peso ideal	0.9 UI/kg de peso ideal
<b>Puerperio</b>	0.5 UI/kg de peso ideal	0.5 UI/kg de peso ideal

Fuente: Norma de diabetes mellitus en el embarazo INPerIER. México; 2019.

El esquema sugerido es dividir la dosis total de insulina en 3 y administrar 2/3 por la mañana en una relación de 2:1 (NPH:Rapida) y 1/3 por la noche en una relación 2:1 (NPH:Rapida).

## Complicaciones

Complicaciones agudas, situaciones reversibles, se presentan en cualquier momento de la evolución de la diabetes, dentro de las más importantes hipoglucemia, hiperglucemia, cetoacidosis y coma hiperosmolar.

- Hipoglucemia: es la complicación mas frecuente de la diabetes mellitus en personas con manejo farmacológico, se acepta que ocurre con niveles inferiores de 50mg/dL (sangre venosa <60mg/dL) y menores a 60mg/dL en pacientes embarazadas.
  - o Leve, síntomas relacionados con activación de mecanismos adrenérgicos o colinérgicos.
  - o Moderada, deterioro neurológico, alteración de la función motora, confusión o conducta inadecuada, suficiencia para aplicar un autotratamiento.
  - o Grave, episodio que da lugar a un coma, crisis convulsivas o a un deterioro neurológico, incapacidad para aplicar un autotratamiento. <sup>25</sup>
- Hiperglucemia: elevación de la glucemia por encima de niveles pre y posprandiales, secundarias a errores en tratamiento, transgresiones o errores dietéticos, estrés físico, farmacológica y efecto Somogy (hiperglucemia matutina ocasionada por hipoglucemia previa).
- Cetoacidosis, más frecuentemente presentada en pacientes con DM1, provocada por la deficiencia relativa o absoluta de insulina, normalmente con niveles de hiperglucemia de 300mg/dL, generando mayor propensión a cetogénesis (cuerpos cetónicos totales >3mmol/l), acidosis pH inferior a 7.3 y menores concentraciones de bicarbonato (<15meq/l).
- Coma hiperosmolar, se presenta en pacientes con DM2, presencia de niveles de glucemia altos, generando deshidratación intensa, hiperglucemia extrema, hiperosmolaridad y ausencia de cetoacidosis.

Complicaciones crónicas, aquellas generadas durante la evolución natural de la enfermedad, generadas por exceso de glucosa intracelular con formación subsecuente de productos de la glucosilación, niveles de hiperglucemia sostenidos que activen otras vías como la del sorbitol, activación de mediadores de la inflamación. Se encuentran las siguientes:<sup>25</sup>

- Microvasculares:
  - Retinopatía diabética
  - Nefropatía diabética
  - Neuropatía
    - Polineuropatía
    - Mononeuropatía
    - Neuropatía autónoma
- Macrovasculares:
  - Cardiopatía isquémica
  - Arteriopatía periférica
  - Enfermedades cerebrovasculares
  - Pie del diabético
  - Dermatológicas

## **Prevención**

Enfocados a diabetes mellitus tipo 2 y gestacional, dado que la diabetes mellitus tipo 1 no es prevenible, se ha determinado que la conversión de prediabetes a diabetes es de aproximadamente el 10% por año, lo que ha llevado a tener conductas de enfrentamiento activo que logren retardar la progresión de la enfermedad, tales conductas deber cumplir las premisas de prevenir la aparición de la enfermedad, retardar la progresión y evitar las complicaciones de la misma.<sup>26</sup>

En nuestro país se han propuestas líneas de acción, que consisten en:

- Campañas educativas permanentes sobre la prevención de enfermedades crónicas.

- Fomentar la alimentación correcta a nivel individual, familiar, escolar y comunitario mediante estrategias de mercadotecnia social.
- Promover la actividad física a nivel individual, familiar, escolar y comunitario.
- Promover la creación de espacios para la actividad física.
- Adecuar sistemas de vigilancia para diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipidemias, sobrepeso y obesidad.
- Mecanismos de difusión oportuna de la información epidemiológica sobre obesidad y diabetes.
- Impulsar acciones de detección oportuna de sobrepeso y obesidad en entornos escolares, laborales y comunitarios.

Deben considerarse las anteriores líneas de acción, además de crear conciencia en la población en edad reproductiva, recomendar el consejo preconcepcional para lograr adecuada contención de los riesgos metabólicos a los que una paciente se pueda enfrentar durante la gestación.<sup>27</sup>

### **Reclasificación de la diabetes gestacional en el posparto**

La paciente con antecedente de diabetes mellitus gestacional presenta un riesgo elevado de progresar a Diabetes Mellitus tipo 2, observando que un 40% de los casos progresa en 5 años.<sup>28</sup>

En un estudio realizado en el Hospital Juárez de México, se demostró que un 30-50% de las pacientes con diabetes gestacional desarrollaron diabetes mellitus tipo 2 en los 10 años posteriores a su evento obstétrico, y un 70% de las pacientes con DG repitieron el trastorno en el siguiente embarazo.<sup>29</sup>

Una vez resuelto el embarazo se sugiere continuar un monitoreo de la glucosa capilar estrecho en las primeras 24-48hr, así como realizar el ajuste correspondiente a las mujeres que utilizaron insulina disminuyendo un 30% al término del embarazo.<sup>30</sup>

- Se deberá reclasificar a la paciente dentro de las 6-12 semanas después de la resolución obstétrica, lo anterior mediante curva de tolerancia oral a la glucosa con 75gr de glucosa con los siguientes parámetros como dictan las recomendaciones de la ADA y el INPerIER:<sup>16</sup>

- Normal
    - Glucosa en ayuno: <100 mg/dL
    - Glucosa plasmática 2h: ≤140 mg/dL
  - Prediabetes
    - Glucosa en ayuno: 100-125 mg/dL
    - Glucosa plasmática 2h: 140-199 mg/dL
  - Diabetes Mellitus tipo 2
    - Glucosa en ayuno: ≥126 mg/dL
    - Glucosa plasmática 2h: ≥200 mg/dL
- En caso que la paciente no acuda durante la semana 6-12 después de la conclusión del embarazo, puede realizarse la reclasificación entre la semana 13 y hasta un año postparto con glucosa en ayuno o HbA1c, en cuyo caso los valores serán normales si es menor a 5.7%, prediabetes de 5.7-6.4% y diabetes si es igual o mayor a 6.5%. <sup>24</sup>
  - Para realizar la reclasificación la paciente tiene que ser dada de alta sin ningún tratamiento, en caso de que el resultado haya sido diabetes mellitus tipo 2, la paciente debe ser referida a una unidad de primer o segundo nivel para seguimiento. <sup>16</sup>
  - Si la paciente durante sus resultados se clasifica como prediabetes, se deben informar sobre los riesgos a futuro y se debe recomendar un estilo de vida saludable, mantener un IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>, actividad física regular y valorar el uso de metformina, además de revisión metabólica anual o cada 3 años en caso de niveles de glucosa normales.
  - La paciente con antecedente de diabetes gestacional, presenta un riesgo mayor de presentar diabetes mellitus gestacional de 35-55% en el siguiente embarazo por lo que deberá ser tamizada oportunamente.
  - Según la ACOG con este método de reclasificación, un 15 a 70% de las pacientes desarrollarán trastornos glucémicos (intolerancia a carbohidratos y diabetes mellitus tipo 2), mientras que la ADA reporta que en un lapso de 15 a 25 años un 50-70% de las pacientes que cursaron con DG desarrollarán DM2. <sup>3,4</sup>
  - Se deben ofertar métodos anticoncepcionales según criterios de la OMS.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad estamos viviendo un aumento acelerado en la incidencia de patologías crónicas, las cuales están impactando directamente sobre la calidad de vida de nuestros pacientes así como sobre el costo a la atención de la salud en etapa reproductiva. En la actualidad se han encontrado embarazos en edades reproductivas avanzadas que condicionan mayor riesgo de complicaciones obstétricas lo que aunado a las comorbilidades de base, lleva a la necesidad de establecer mejores entornos de atención y detección de patologías que condicionen el riesgo de complicaciones del binomio durante en el embarazo y posterior a la resolución del mismo.

En el caso de pacientes con diabetes pre-existente, se deben buscar alternativas que lleven a mejorar los controles metabólicos, así como intervenciones que mejoren el control preconcepcional para obtener mejores resultados.

Se debe optimizar el tamizaje en pacientes con riesgo en unidades de primer nivel, así como mejorar las intervenciones para el control de la glucemia, tomando en cuenta las líneas de acción donde interviene dieta, actividad física y fármacos; optimizar el control de factores de riesgo, así como las evaluaciones periódicas para detectar daños oculares, renales y en los pies para facilitar la introducción temprana de tratamiento.

En nuestro hospital en 2019 se realizó una revisión de 58 expedientes de pacientes con diagnóstico de diabetes pregestacional, donde se buscó la relación de los niveles de hemoglobina glicosilada con resultados adversos perinatales, dividieron su población en pacientes con efecto adverso perinatal y pacientes sin alteración, arrojando un 43.11% vs 56.89% respectivamente, además de encontrar un OR de 1.75, IC 95% para resultados perinatales adversos con una HbA1C >7%, sin embargo en este momento no se conoce el panorama estadístico actual sobre la reclasificación de nuestras pacientes con diabetes gestacional reclasificadas mediante criterios establecidos por la ADA, lo que lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2 como resultado de la reclasificación de diabetes mellitus gestacional en el Hospital Materno Infantil del ISSEMYM, durante el periodo 01 de enero a 31 de diciembre del 2019?

## **JUSTIFICACIONES**

### Científico-académicas

Poner en práctica el método científico para la obtención de datos e información relevante que permitan conocer el panorama actual de nuestra población y en el caso institucional unificar líneas de acción sobre la reclasificación y referencia de las pacientes, con la propuesta de capacitar personal como educadores en diabetes para la posible creación de un clínica enfocada en diabetes en el embarazo que permita implementar estrategias de control metabólico, grupos de apoyo y los estudios subsecuentes sobre la eficacia de estas estrategias.

### Político-administrativas

Ante la situación epidemiológica actual sobre las patologías crónico degenerativas y su relación con la etapa reproductiva, resulta relevante mejorar los datos sobre el panorama institucional actual, que resulte en medidas de acción para detección oportuna, así como seguimiento; con la finalidad de tener madres e hijos con calidad de vida. Esta patología esta acompañada con cambios y deterioro en calidad de vida ante una detección tardía y un seguimiento inadecuado, por lo que resulta imperante tomar acciones sobre el control metabólico con la finalidad de preservar la función del individuo y su entorno. Actualmente se destina gran parte del presupuesto destinado a salud para la atención de las complicaciones generadas en la historia natural de esta enfermedad, por lo que el lograr una mejoría en el control y referencia oportuna de estas pacientes optimizaría el gasto del recurso institucional.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo general**

Conocer la incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2 como resultado de la reclasificación de diabetes mellitus gestacional en el Hospital Materno Infantil del ISSEMYM, durante el periodo 01 de enero a 31 de diciembre del 2019.

### **Objetivo específico:**

1. Conocer el número total de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus gestacional determinadas mediante CTOG de 75gr de glucosa con criterios de Carpenter y Coustan.
2. Conocer el número total de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 posterior a su reclasificación mediante CTOG.
3. Obtener el número total de pacientes con intolerancia a los carbohidratos posterior al puerperio mediante CTOG de 75gr de glucosa con criterios de la American Diabetes Association (ADA).
4. Identificar la edad cronológica por grupos de las pacientes con diabetes mellitus gestacional y diabetes mellitus tipo 2 posterior a la reclasificación.
5. Identificar la semana gestacional al momento del diagnóstico de DMG, edad gestacional, paridad.
6. Conocer el índice de masa corporal de la paciente al momento del diagnóstico de diabetes gestacional.
7. Cuantificar el número de pacientes con antecedente familiar de primer grado de diabetes mellitus tipo 2.

## MÉTODO

### A. Diseño de estudio

Observacional, transversal y descriptivo

### B. Operacionalización de variables:

Variables	Definición teórica/Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición
Diabetes Gestacional	Enfermedad metabólica que se desencadena en el embarazo posterior a la semana 13 de gestación, la cual se desencadena por resistencia a la insulina, así como producto de las hormonas placentarias	Glucosa alterada en 2 o más valores durante CTOG con 75gr de glucosa según valores de Carpenter y Coustan, ayuno >95 mg/dl, 1hr >180mg/dl, 2hr >155mg/dl y con un valor alterado según la IADSPG, ayuno >92mg/dl, 1hr >180mg/dl, 2hr >153mg/dl,.	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal

Diabetes Mellitus tipo 2	Enfermedad crónica metabólica que se desencadena ante resistencia a la insulina o producción insuficiente de insulina por el páncreas	La glucosa en ayuno es igual o mayor a 126 mg/dl, glucosa casual mayor a 200 mg/dl o hemoglobina glucosilada > 6.5%	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal
Intolerancia a los carbohidratos	Glucemias alterada en ayuno o curva de tolerancia de la glucosa alterada.	Glucemia en ayuno entre 100-125 mg/dL y entre 140-199 mg/dL en la curva de tolerancia oral a la glucosa.	Cualitativa dicotómica	Nominal
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo	Edad en años registrado en el expediente clínico	Cuantitativa de razón	Grupos etarios, intervalo de 5 años
Indice de masa corporal (IMC)	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, se obtiene dividiendo el peso entre la talla (al cuadrado).	Desnutrición (<18.5) Normal (18.5-24.9) Sobrepeso (25-29.9) Obesidad (>30)	Cualitativa Ordinal	Nominal

Edad gestacional	Tiempo transcurrido desde la concepción del embarazo	Semanas transcurridas desde la fecha de ultima menstruación.	Cuantitativa discreta	Nominal
Paridad	Número de embarazos del individuo	Numero de embarazos del individuo registrados en el interrogatorio	Cuantitativa discreta	Número entero
Antecedente familiar de primer grado con DM2	Conocer la circunstancia del pasado que influye con los hechos posteriores	Familiares de primer grado con diabetes	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal

### **C. Universo de trabajo y muestra, criterios de selección**

Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional atendida dentro del Hospital Materno Infantil del ISSEMyM en Toluca, Edo. Méx en el periodo de enero a diciembre de 2019.

#### **Tamaño de la muestra**

Se revisaron 107 expedientes clínicos clasificados mediante sistema CIE-10 con el diagnóstico de diabetes en el embarazo y diabetes que se origina con el embarazo, según información proporcionada por departamento de bioestadística.

### **D. Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión**

Expedientes clínicos de pacientes con antecedente de diabetes mellitus gestacional, con resolución del embarazo en el Hospital Materno Infantil del ISSEMyM, que cuenten con resultado de CTOG al término del puerperio, durante el periodo del 01 de enero a 31 de diciembre 2019.

## **Criterios de no inclusión**

Expediente clínico con información incompleta.

## **E. Instrumento de investigación**

Hoja de recolección de datos elaborada para el presente trabajo (Anexo 1).

## **F. Desarrollo del proyecto**

Previa autorización del protocolo por los comités de Investigación y de Ética en Investigación del Hospital Materno Infantil del ISSEMyM, se solicitó al área de bioestadística el censo de pacientes embarazadas de 1 de enero de 2019 a 31 diciembre 2019 que cumplieron con el diagnóstico de diabetes gestacional, posteriormente se revisaron expedientes electrónicos y se determinaron aquellos que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, se eliminaron aquellos que no contaron con CTOG al término del puerperio ya que resulta indispensable para la reclasificación de la diabetes, se llevó a cabo el llenado de la hoja de recolección de datos (anexo 1) de cuyos expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, se realizó la base de datos y se continuó con el análisis estadístico. Los resultados se presentaron con el uso de cuadros y gráficos con el análisis adecuado y reporte de los mismos mediante la modalidad de tesis y presentación verbal.

## **G. Límite de tiempo y espacio**

### **Límite de tiempo**

01 de enero al 31 de diciembre 2019

### **Límite de espacio**

Se realizó en Hospital Materno Infantil del ISSEMyM, en el archivo clínico y área de trabajo de médicos mediante revisión de expedientes electrónicos.

## Cronograma de actividades

Actividad	2020									2021	
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Registro en comité de investigación	XX										
Trabajo de campo		XX	XX								
Construcción de base de datos				XX	XX						
Análisis de Resultados						XX	XX				
Elaboración de presentación								XX	XX		
Presentación del trabajo de tesis										XX	XX

## H. Diseño Estadístico

Se realizó estadística descriptiva de la siguiente manera:

Para variables cualitativas, porcentajes.

Para variables cuantitativas, medidas de tendencia central, media, mediana.

Finalmente se expusieron los resultados en tablas y gráficos.

## **IMPLICACIONES ÉTICAS**

Para el desarrollo de este proyecto de investigación fue fundamental tomar en cuenta las pautas internacionales basadas en la Declaración de Helsinki Fortaleza, del Consejo de Organizaciones Internacionales de las ciencias médicas y Guías para la Buena Práctica Clínica. El presente estudio no representó riesgo para la unidad en investigación acorde a la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud se considera como clasificación I. En apego a la legislación de la Universidad Autónoma del Estado de México, en específico Facultad de Medicina, será registrado previa evaluación y autorización por el Comité de Ética y Ética en Investigación del Hospital Materno Infantil del ISSEMyM, para llevar a cabo la recolección de información y análisis de resultados.

## **ORGANIZACIÓN**

**Investigador:** M.C. José Raymundo de Jesús Vera González

**Director de tesis:** Esp. G.O. René Files Fierro

## **PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

El presente trabajo fue en su totalidad financiado por el médico investigador

## RESULTADOS

Se analizaron un total de 107 expedientes de las pacientes con el diagnóstico de diabetes gestacional en un periodo comprendido del 01 de enero de 2019 a 31 de diciembre de 2019, de los cuales se excluyeron 34 pacientes por no cumplir con los criterios de selección; con un total de 73 expedientes.

Se analizaron características clínicas como son edad, diagnóstico por criterios del Consenso del *International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group* (IADSPG) y de Carpenter y Coustan con 75gr de carga de glucosa, semanas de gestación al momento del diagnóstico, paridad, antecedente heredo familiar de diabetes mellitus tipo 2, índice de masa corporal, y resultado posterior a su reclasificación.

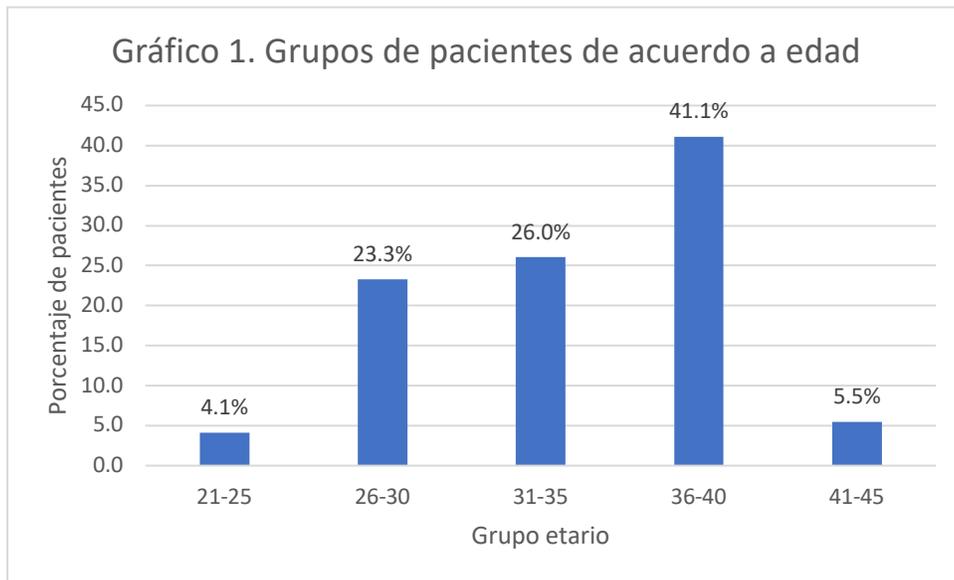
Se hizo una comparativa utilizando criterios diagnósticos según criterios de la IADSPG y criterios de Carpenter y Coustan con carga de glucosa de 75gr, obteniendo como resultado un diagnóstico de diabetes gestacional en 72 pacientes (97.3%) de pacientes para criterios según la IADSPG en comparación con 41 (56.2%) de las pacientes para criterios de Carpenter y Coustan, mostrando un sobre diagnóstico del 41.1%, se observó una paciente la cual se manejó durante su embarazo como diabetes gestacional, sin embargo no cumplió con criterios para ninguna de las dos clasificaciones. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Número de pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional

CRITERIOS	DIABETES GESTACIONAL	NORMAL
IADSPG	72	1
Carpenter y Coustan	41	32

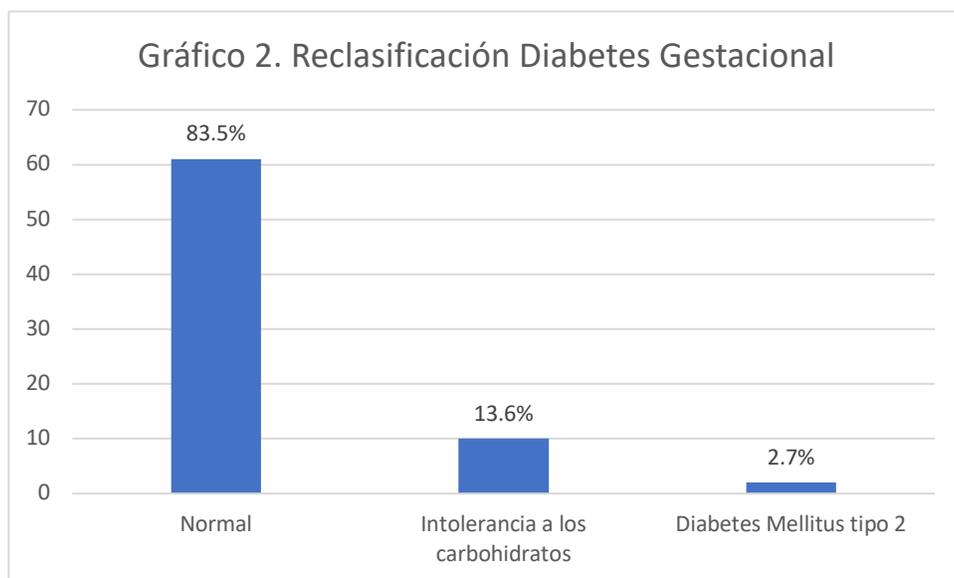
*Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM*

En lo que respecta al promedio de edad de las pacientes se encontró mayor frecuencia para el grupo de 36-40 años con un 41.1% (30) de los expedientes revisados. (Ver gráfico 1)



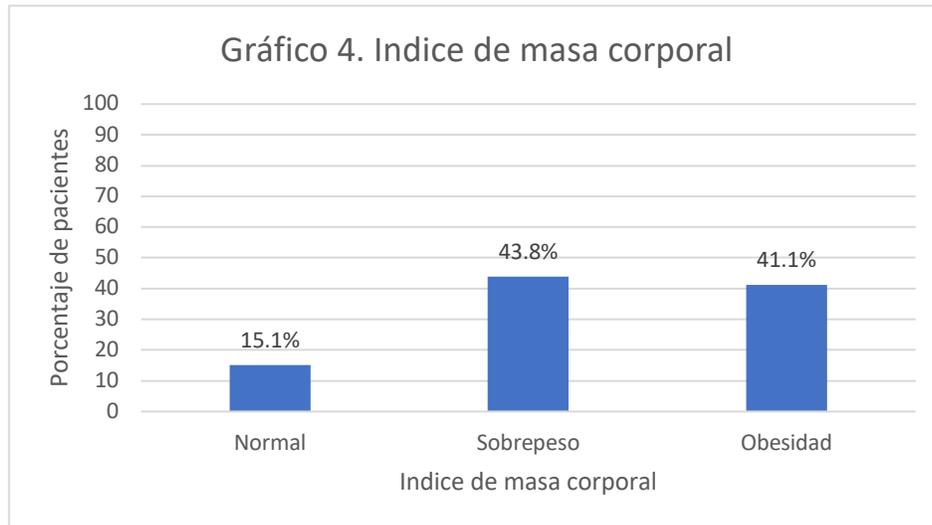
Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

Dentro de los criterios de reclasificación se encontró que, del total de pacientes, 10 de las pacientes (13.6%) de las pacientes desarrollaron intolerancia a los carbohidratos y 2 de las pacientes (2.7%) de las pacientes desarrollaron diabetes mellitus tipo 2, las cuales tienen una edad de 37 y 35 años respectivamente. (Ver Gráfico 2)



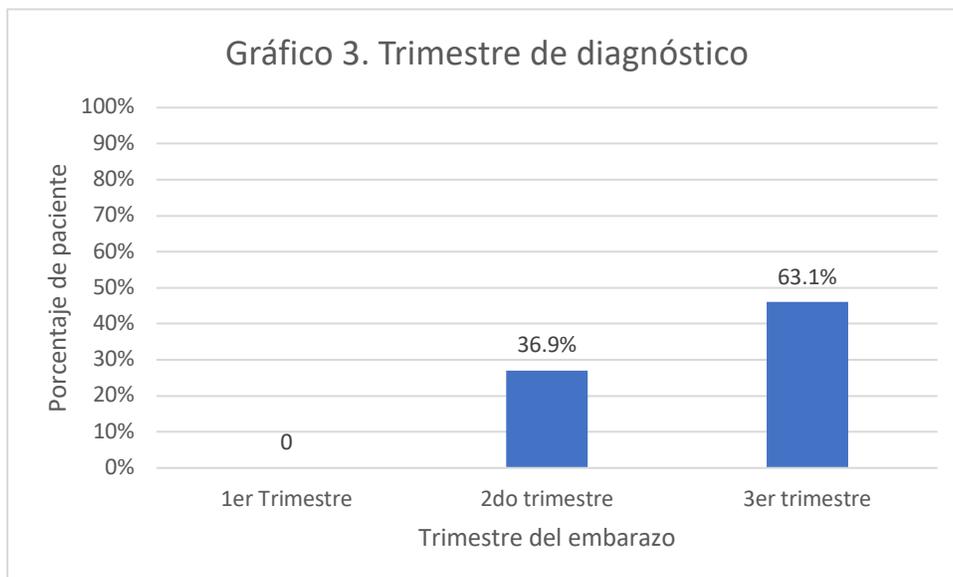
Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

Respecto al índice de masa corporal (IMC) encontrado en las pacientes, se dividió en grupos para desnutrición no se registraron casos, peso normal 11(15.1%), sobrepeso 32 (43.8%) y obesidad 30 (41.1%) (Ver Gráfico 3)



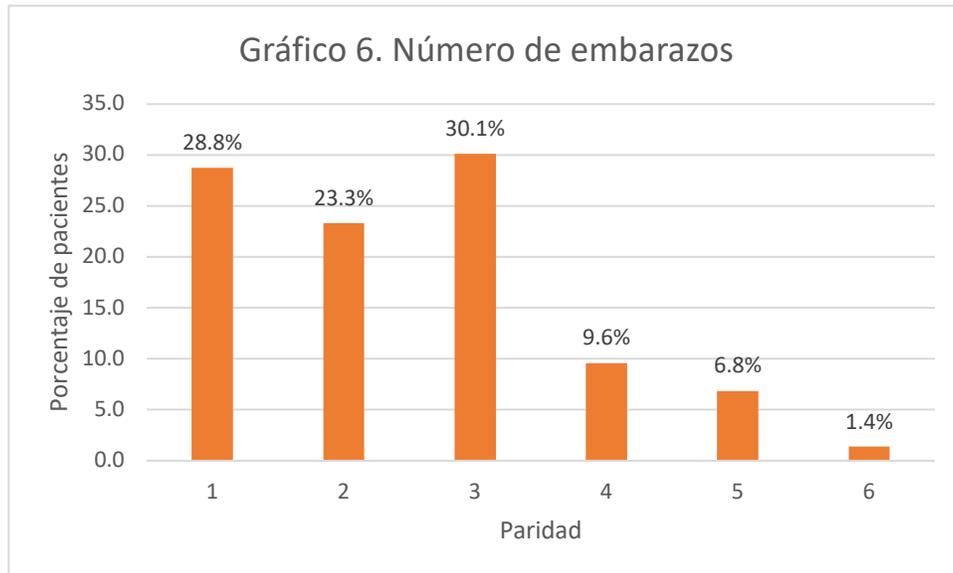
Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

Se encontró que el diagnóstico de diabetes gestacional se realizó a partir del 2do trimestre encontrando 27 (36.9%) y en el tercer trimestre 46 (63.1%), con una media de 28 sdg, mediana para 29 sdg y moda de 28 sdg con 7 casos registrados. (Ver Grafico 3)



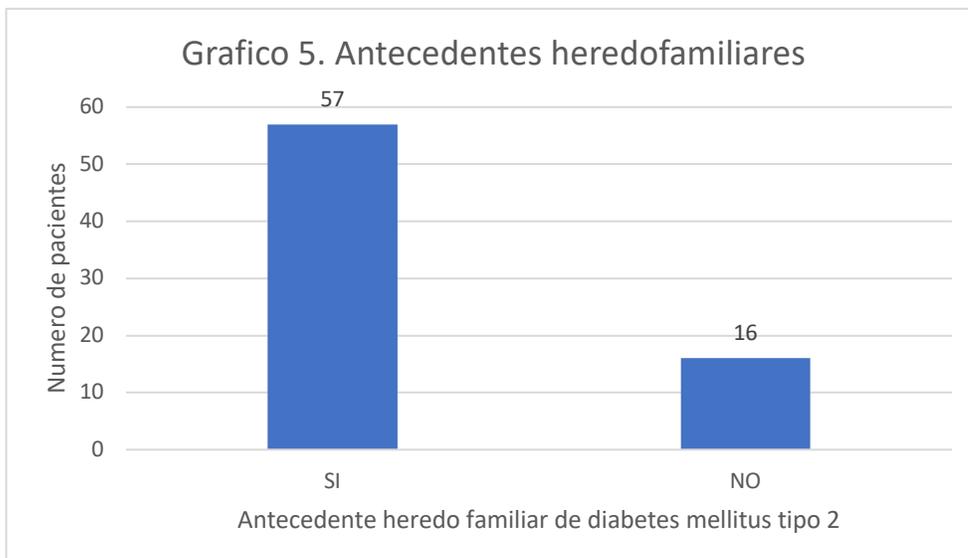
Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

En cuanto al número de gestaciones se encontró un mayor número de pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional para las pacientes primigestas, 22 casos (28.7%) y aquellas que cursaban su tercer embarazo en 22 pacientes (30.1%). (Ver Gráfico 6)



Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

En cuanto a el antecedente heredofamiliar de diabetes mellitus tipo 2, se encontró que en 57 pacientes (78.1%) y en 16 pacientes (21.9%) no contaban con dicho antecedente.



Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM

Tabla 2. Resultados de factores de riesgo estudiados

<b>VARIABLE</b>	<b>RESULTADO</b>	
<b>Edad</b>	36-40 años	41.10%
<b>Indice de masa corporal</b>	Sobrepeso	43.80%
<b>Diagnóstico</b>	3er trimestre	63.10%
<b>Paridad</b>	Mas de 3 embarazos	30.10%
<b>Antecedente heredofamiliar de Diabetes Mellitus tipo 2</b>	51 pacientes	

*Fuente: Archivo Clínico Hospital Materno Infantil ISSEMyM*

## DISCUSIÓN

Como ha sido estudiado, la paciente que cursa con diabetes gestacional presenta un riesgo incrementado de hasta el 50% de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los siguientes 10 años, las guías de la *American Diabetes Association* y el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes, sugieren se realice la reclasificación dentro de las 6 a 12 semanas posterior a la resolución del embarazo, esto con la finalidad de haber permitido una regresión al estado basal fisiológico de la mujer no embarazada, en nuestro estudio se identificó 107 expedientes de pacientes que cursaron con diabetes gestacional, sin embargo se descartaron 34 de ellos, dado que no tuvieron seguimiento en el puerperio, representando un 31% de pacientes sin seguimiento.

Dentro de los factores de riesgo estudiados, se encontró que la edad continúa siendo uno de los factores de riesgo más importantes, tal como describe la literatura el riesgo aumenta en mujeres embarazadas mayores de 25 años, en el estudio claramente se puede observar un aumento en la incidencia de diabetes gestacional a partir del grupo de 26-30 años con el 23.3% de los expedientes estudiados, encontrando la mayor proporción en el grupo de 36-40 años con 30 expedientes de la muestra. <sup>(14)</sup>

Para el antecedente heredofamiliar de diabetes mellitus tipo 2 en primer grado, se encontró el antecedente en 57 de los expedientes estudiados, lo cual se correlaciona con la literatura internacional.

En cuanto a paridad se refiere se encontró similitud en los grupos de pacientes primigestas versus aquellas que cursaban su tercer embarazo con 22 pacientes para cada grupo, contrario a la literatura internacional donde se reporta mayor riesgo en pacientes multigestas, lo anterior pudiendo ser consecuencia de los cambios que han surgido en la actualidad donde cada vez las mujeres se embarazan por primera vez a edades mas avanzadas.

El índice de masa corporal (IMC) se vuelve de vital importancia como factor de riesgo, en nuestro estudio se demuestra que, de las 73 pacientes estudiadas, el 84.9%

mostraron trastornos nutricionales, siendo de mayor proporción para sobrepeso al momento del diagnóstico con el 43.8%, correlacionando con un estudio realizado en el Hospital Materno Perinatal “Monica Pretelini”, donde estudiaron 489 mujeres atendidas en dicho hospital con antecedente de diabetes gestacional, encontrando en ellas un 58.4% con sobrepeso y un 26.1% con obesidad. <sup>(8)</sup>

La mayor parte de los casos fueron diagnosticados en el tercer trimestre (63.1%), como dicta la norma, el resto fue diagnosticado en el segundo trimestre, lo anterior aunado a detección de factores de riesgo como sobrepeso, antecedente de diabetes gestacional en embarazos previos e historia familiar de diabetes mellitus tipo 2. <sup>(7)</sup>

En cuanto a la reclasificación posterior al puerperio se encontró que, de las 73 pacientes estudiadas, a 2 de las pacientes se les reclasifico como diabetes mellitus tipo 2, 10 de ellas se clasificaron con intolerancia a los carbohidratos, sin embargo se sabe por la clasificación de Freinkel que el riesgo de desarrollar diabetes a 10 años, va del 22 al 44%, siendo de vital relevancia por su evolución a un estado de diabetes mellitus tipo 2.

Concordante con lo descrito por la Norma INPerIER para diabetes mellitus en el embarazo, en donde se describe que la estrategia de diagnostico en un paso descrita por la IADSPG conlleva a un incremento de 2 a 3 veces la prevalencia de diabetes gestacional, en nuestro estudio se reporta un sobrediagnostico del 44.4%, sin observarse un impacto en la reclasificación de las pacientes estudiadas. <sup>(16)</sup>

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio se encontró que del total de la población estudiada fue mayor la tendencia a la recuperación de un estado de normo glicemia, sin embargo, debe sugerirse un seguimiento estrecho de dichas pacientes dependiendo de los factores de riesgo individuales.

Al uniforme de la literatura mundial, se concluye que, en nuestra población, el riesgo del desarrollo de alteraciones metabólicas en el embarazo incrementa exponencialmente después de los 35 años.

Se encontró que dos de los factores de riesgo mas importantes para el desarrollo de diabetes gestacional son: el antecedente heredofamiliar de diabetes mellitus tipo 2 y las alteraciones nutricionales, siendo de mayor relevancia el sobrepeso y la obesidad.

La multiparidad se observa como un factor de riesgo importante, aunado a los cambios metabólicos que cada embarazo conlleva, haciendo una sumatoria con los propios cambios de la paciente en estado no gestante.

En cuanto a los criterios diagnósticos, se concluye que existe un sobre diagnostico, lo cual se traduce en un gasto innecesario de los recursos de nuestra institución, además no reflejar cambio alguno al momento de la reclasificación.

La reclasificación se lleva a cabo como recomiendan las guías, concluyendo en que la mayor parte de nuestra población se encontró en normalidad, con un porcentaje bajo de pacientes que requerirán seguimiento subsecuente por al menos 10 años, con la finalidad de detectar alteraciones metabólicas tempranas.

En general se observa concordancia con lo descrito en la bibliografía internacional, incluso en la paridad, a pesar de los cambios demográficos que esta sufriendo nuestra sociedad.

## **SUGERENCIAS**

- Capacitación continua a los médicos de primer contacto de las clínicas de adscripción, para promover el control de peso en todas las mujeres con vida sexual activa.

-Detección de factores de riesgo

- Derivar a nutrición desde el primer nivel de atención, evitando sobresaturar los servicios de los hospitales de segundo y tercer nivel con mujeres embarazadas con diabetes.

- Optimizar la asesoría preconcepcional, haciendo énfasis en nutrición, permitiendo reducir de esta manera el riesgo de desarrollo de diabetes gestacional.

- Unificar los criterios diagnósticos utilizando los criterios de Carpenter y Coustan con CTOG de 75gr.

- Contar con un equipo de educadores en diabetes, que permita mayor atención a las pacientes con diabetes gestacional y pregestacional

- Establecer una clínica de diabetes, la cual tenga como finalidad el diagnóstico de pacientes con riesgo, manejo y seguimiento para las pacientes que cursen con diabetes gestacional, dado el alto índice de abandono en la reclasificación.

- Campañas de concienciación sobre los riesgos que conllevan las alteraciones nutricionales en el embarazo, lo anterior en sinergia con distintos grupos disciplinarios como nutrición y psicología.

## BIBLIOGRAFIA

1. Díaz J. El término diabetes: aspectos históricos y lexicográficos, Panace@, 2004, 5(15):30-36.
2. Grupo de trabajo de la OMS, Informe mundial sobre la diabetes, 2016: 6-9, Disponible en: [www.who.int/diabetes/global-report](http://www.who.int/diabetes/global-report) [consultado el 12 de marzo de 2020].
3. American Diabetes Association, Standards of Medical Care in Diabetes 2019, Diabetes Care; 42(1): S13-S28, S165-S172
4. Committee on Practice Bulletins - ACOG, Practice Bulletin Number 190: Gestational Diabetes Mellitus Interim Update. Obstet Gynecol. 2018;131(180):e49-64.
5. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de práctica clínica, CENETEC, 2016. 1-68, Disponible en: <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc> [Consultado el 12 de marzo 2020].
6. Domínguez P, Álvarez E, Alves M, Incidencia y factores clínicos de riesgo de diabetes mellitus en mujeres con diabetes gestacional previa, Ginecol Obstet Mex. 2016;84(4):228–42.
7. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y Tratamiento Farmacológico de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. CENETEC, 2018; 1- 55. Disponible en: <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>, [Consultado el 12 de marzo 2020].
8. Gonzales M, Rodríguez C, Salsedo M, Martínez E, et al. Actualidades en diabetes gestacional. Rev Sanid Milit Mex [Internet]. 2014;68(5):276–82. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2014/sm145f.pdf> [Consultado el 12 de marzo 2020].
9. Dirección General de Epidemiología, Boletín Epidemiológico: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de Información,37(20): 50. [Consultado el 27 de mayo 2020]
10. Moore L. Diabetes in Pregnancy. 1st ed. El Paso,Tx: Springer International Publishing AG; 2018: 1-5.
11. Salzberg S, Alvarías J, López G, et al. Guías ALAD sobre el diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia 2019. ALAD 2019. Rev ALAD. 2019;66:155–69.
12. Parodi K, Jose S. Diabetes y embarazo. Rev. Fac. Cienc. Méd. 2016;(Ene-Jun):27-35.
13. Medina E, Sánchez A, Hernández A, et. al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. Med Int Méx. 2017;33(1):91-98.

14. Tucsca R, Acosta T, Domínguez B, Ricaurte C, Mendoza H, Flórez K, et al. Diabetes gestacional: implementación de una guía para su detección en la atención primaria de salud. *Rev Med Chil*. 2019;147(2):190–8.
15. Metzger B, International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010;33(3):676–82.
16. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Norma de diabetes mellitus en el embarazo. México; 2019:1-33.
17. Osorio I, Salceda R, Control hormonal de la homeostásis energética: de la célula al cerebro. *REB*. 2012; 31(2): 41-48.
18. Cervantes R, Presno J, Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células  $\beta$  pancreáticas. *Rev Endocrinol y Nutricion*. 2013;21(3):98–106.
19. López G. Diabetes Mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Medwave*. 2009;9(12):1–6.
20. Gil L, Sil M, Dominguez E, Torres L, Medina J. Guía de práctica clínica Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Instit Mex Seguro Soc*. 2013;1(51):104-119.
21. Ayala R, Martínez M, Alonso M, Cassis D, Frade R. Metformina: interacciones moleculares, celulares y su repercusión en la Obstetricia. Revisión bibliográfica. *Ginecol Obstet Mex*. 2020 marzo;88(3):161-175.
22. Mehta R, Almeda P, Tratamiento de no insulínico de diabetes mellitus. En: Dorantes A, Martínez C, Ulloa, *Endocrinología clínica de Dorantes y Martínez* 5a. ed., México, D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2016: 426-37, 443-53.
23. Espinoza A, Fernandez R. Lo nuevo en diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus gestacional. *Rev Medica Sinerg*. 2019;4(4):41–54.
24. Clinic Barcelona Hospital Universitari. Protocolo: Diabetes Gestacional. Barcelona, España, 2018: 1-18.
25. Mediavilla J, Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERGEN*. 2001;(27):132-145.
26. Codoceo V. Prevención de Diabetes Mellitus 2. *Rev. Med. Clín. Condes*. 2010;5(25):741-748.
27. Secretaria de Salud. Programa Sectorial de Salud: Programa de Acción Específico para la “Prevención y Control de la Diabetes Mellitus 2013-2018”. Programa Sect Salud [Internet]. 2013: 31-38. Disponible en: [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE\\_PrevencionControlDiabetesMellitus2013\\_2018.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PrevencionControlDiabetesMellitus2013_2018.pdf) [Consultado el 01 de abril 2020].
28. Flores L, Claudia S, Melo M, Trejo J, Embarazo y obesidad: riesgo para desarrollo de diabetes gestacional en la frontera norte de México. *Gaceta Médica de México*. 2014;Suppl 1(150):73-78.

29. Reséndiz F, Flores V, Comparación entre los criterios actuales y previos de la ADA para el diagnóstico de diabetes gestacional. Rev. Hosp. Jua. Méx, 2015; 82(1):12-17
30. Secretaria de Salud. Subsecretaria de prevención y promoción de la salud Diabetes y embarazo Lineamientos tecnicos. México;; 2017:1-60. Disponible en <http://cneqsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/SMP/LineamientoDiabetesyEmbarazo.pdf> [Consultado el 03 de abril 202]

## ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**Protocolo:** “Incidencia de diabetes mellitus tipo 2 como resultado de la reclasificación de diabetes gestacional en el Hospital Materno Infantil del ISSEMyM, durante el periodo 01 de enero a 31 de diciembre del 2019.”

Edad:

Clave:

1. Diabetes Gestacional:

Presente ( ) Ausente ( )

2. Diabetes Mellitus Tipo 2:

Presente ( ) Ausente ( )

3. Intolerancia a los carbohidratos:

Presente ( ) Ausente ( )

4. Índice de masa corporal:

Desnutricion ( ) Normal ( ) Sobrepeso ( ) Obesidad ( )

5. Edad gestacional al momento del diagnostico:

Semanas de gestacion: \_\_\_\_\_

6. Paridad:

Numero de embrazos: \_\_\_\_\_

7. Antecedente de familiar de primer grado con Diabetes Mellitus tipo 2:

Si ( ) No ( )