

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES  
DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL”**

Estudio de casos y controles realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt  
y de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

marzo-mayo 2017

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**José Andrés Ketelaar Quiñónez  
Edwin Javier Roldán Salazar  
Luis David Guzmán Meléndez  
Edgar Rolando Raymundo Cabrera  
Andrea Liseth Sandoval Lemus  
Kristyne Dayanne Mansilla Dubón**

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2017

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

- |                                    |           |               |
|------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. José Andrés Ketelaar Quiñonez   | 200310329 | 2229715760101 |
| 2. Edwin Javier Roldán Salazar     | 201110119 | 2172123360101 |
| 3. Luis David Guzmán Meléndez      | 201110163 | 2238569670101 |
| 4. Edgar Rolando Raymundo Cabrera  | 201110177 | 2226646220101 |
| 5. Andrea Liseth Sandoval Lemus    | 201110407 | 2132703822106 |
| 6. Kristyne Dayanne Mansilla Dubón | 201119208 | 2204578080101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES  
DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL”**

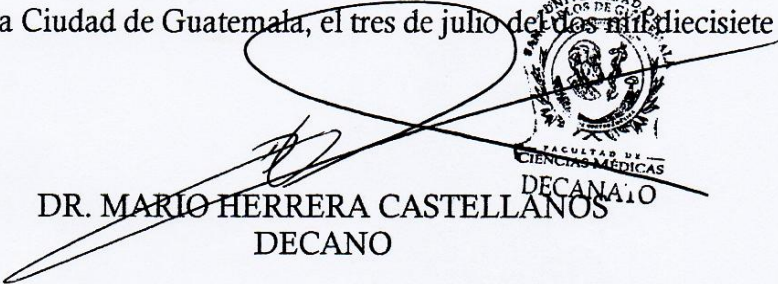
Estudio de casos y controles realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

marzo-mayo 2017

Trabajo asesorado por el Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solórzano co-asesorado por la Dra. Ana Lucrecia Romero Escibá y por el Dr. Victor Manuel Calderón Rivera y revisado por el Dr. Paul Antulio Chinchilla Santos, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el tres de julio del dos mil diecisiete

  
**DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS**  
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:

- |                                    |           |               |
|------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. José Andrés Ketelaar Quiñonez   | 200310329 | 2229715760101 |
| 2. Edwin Javier Roldán Salazar     | 201110119 | 2172123360101 |
| 3. Luis David Guzmán Meléndez      | 201110163 | 2238569670101 |
| 4. Edgar Rolando Raymundo Cabrera  | 201110177 | 2226646220101 |
| 5. Andrea Liseth Sandoval Lemus    | 201110407 | 2132703822106 |
| 6. Kristyne Dayanne Mansilla Dubón | 201119208 | 2204578080101 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**“COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES  
DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL”**

Estudio de casos y controles realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

marzo-mayo 2017

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el tres de julio del dos mil diecisiete.

*César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5.950*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



Guatemala, 03 de julio del 2017

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. José Andrés Ketelaar Quiñonez
2. Edwin Javier Roldán Salazar
3. Luis David Guzmán Meléndez
4. Edgar Rolando Raymundo Cabrera
5. Andrea Liseth Sandoval Lemus
6. Kristyne Dayanne Mansilla Dubón

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

“COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES DIABÉTICAS  
Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL”

Estudio de casos y controles realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt  
y de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

marzo-mayo 2017

Del cual el asesor, co-asesores y revisor se responsabilizan de la metodología,  
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la  
pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Firmas y sellos

Revisor: Dr. Paul Antulio Chinchilla Santos  
Reg. de personal 20100161

Asesor: Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solórzano

Co-asesores: Dra. Ana Lucrecia Romero Escribá  
Dr. Víctor Manuel Calderón Rivera

**PAUL ANTULIO CHINCHILLA SANTOS**  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 3154

Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solórzano  
Neonatólogo - Pediatra  
Colegiado No. 12,452

Dra. Ana Lucrecia Romero Escribá  
Neonatóloga  
Colegiada No. 10,273

Dr. Víctor Manuel Calderón R.  
Pediatra - Neonatólogo  
Colegiado No. 10,888

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por habernos dado la oportunidad de darnos la vida, salud y permitirnos la posibilidad de estudiar en esta prestigiosa casa de estudios, por habernos enseñado su amor y su misericordia en cada momento de la carrera, por acompañarnos en cada turno, en cada desvelo.

A nuestros padres, por su amor, cariño, paciencia y dedicación. Por los esfuerzos que realizaron para brindarnos una educación especial y esmerada, por su incondicional apoyo en nuestro caminar en la universidad y en nuestro caminar hospitalario. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A nuestros hermanos, familiares y parejas por ser nuestra fortaleza, gracias por darnos siempre amor y comprensión, por apoyarnos y por siempre tener palabras de aliento en los momentos que más lo necesitábamos.

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por brindarnos un hogar académico, herramientas e impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A las autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Rector, Decano, Secretario, Junta Directiva, catedráticos universitarios, personal administrativo, personal de mantenimiento y todos aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario.

*De la responsabilidad del trabajo de graduación:*

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Analizar la relación entre el desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años con el control prenatal, atendidos en los hospitales Roosevelt, General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los meses de marzo a mayo del 2017.

**POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Se calculó una muestra de 111 casos y 111 controles con 80% de poder estadístico. Se revisaron expedientes médicos de neonatos, expedientes médicos y entrevistas a madres diabéticas. Se realizó estadística y se determinó  $\chi^2$ , odds ratio (OR), intervalo de confianza al 95% y valor-p. **RESULTADOS:** Se encontró prevalencia total de madres diabéticas atendidas de 3.17% en el período de estudio, de las cuales un 81.53% llevó control prenatal. Las complicaciones neonatales más frecuentes fueron macrosomía, enfermedad de membrana hialina e hipoglicemia neonatal. La asociación de presentar complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas que no llevaron control prenatal adecuado, se calculó con un  $\chi^2$  5.05, OR=2.22 (IC 95% 1.09-4.52; valor-p 0.024) **CONCLUSIONES:** Existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula lo que determina que existe el doble de riesgo del desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años sin adecuado control prenatal.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus, diabetes gestacional, atención prenatal, recién nacido.

## ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Marco de referencia	3
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2 Marco teórico	5
2.3 Marco conceptual	6
2.3.1 Diabetes y embarazo	6
2.3.1.1 Etiopatogenia	6
2.3.2 Diabetes pregestacional	6
2.3.2.1 Etiopatogenia	7
2.3.2.2 Diagnóstico	7
2.3.3 Diabetes gestacional	7
2.3.3.1 Etiopatogenia	8
2.3.3.2 Diagnóstico	9
2.3.4 Complicaciones neonatales	12
2.3.4.1 Macrosomía fetal	12
2.3.4.2 Anomalías congénitas	13
2.3.4.3 Enfermedad de membrana hialina	14
2.3.4.4 Alteraciones metabólicas neonatales	14
2.3.4.5 Alteraciones hematológicas neonatales	15
2.3.4.6 Alteraciones vasculares	16
2.3.4.7 Alteraciones alimentarias	16
2.3.4.8 Complicaciones neonatales a largo plazo	16
2.3.5 Control prenatal	19
2.3.5.1 Suplementación prenatal	20
2.4 Marco demográfico	20
2.5 Marco institucional	20
3. Objetivos	21
3.1 Objetivo general	21
3.2 Objetivos específicos	21
4. Hipótesis	23
4.1 Hipótesis nula	23
4.2 Hipótesis alternativa	23



5. Población y métodos	24
5.1 Enfoque y diseño de investigación	24
5.2 Unidad de análisis y de información	24
5.2.1 Unidad de análisis	24
5.2.2 Unidad de información	24
5.3 Población y muestra	24
5.4 Selección de sujetos a estudio	26
5.5 Definición y operacionalización de las variables	27
5.6 Recolección de datos	31
5.6.1 Técnica de recolección de datos	31
5.6.2 Procesos	31
5.6.3 Instrumentos de medición	32
5.7 Procesamiento y análisis de datos	32
5.7.1 Procesamiento	32
5.7.2 Análisis de datos	34
5.8 Alcances y límites de investigación	36
5.8.1 Obstáculos	36
5.8.2 Alcances	36
5.9 Aspectos éticos de la investigación	36
5.9.1 Aspectos éticos generales	36
6. Resultados	37
7. Discusión	41
8. Conclusiones	45
9. Recomendaciones	47
10. Aportes	49
11. Referencias bibliográficas	51
12. Anexos	55
12.1 Lista de cotejo	55
12.2 Consentimiento informado	56
12.3 Tablas	57

## 1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica metabólica, cuya tasa de prevalencia tiene un crecimiento exponencial. Aproximadamente 285 millones de personas en el mundo presentaron dicha enfermedad en el año 2010, afectando al 6.6% en el grupo de edad de 20 a 79 años.<sup>1</sup> En Guatemala, del grupo de las enfermedades crónicas no transmisibles, ésta presenta una prevalencia estimada de 8.2%, siendo la segunda más alta en el istmo centroamericano.<sup>2</sup>

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es la complicación médica más frecuente del embarazo, puede afectar hasta el 4% de gestaciones. A nivel mundial, la incidencia está alrededor del 10%.<sup>3</sup> En 1991 se demostró una incidencia de 1.16% de DMG, esto representa un 90% de las complicaciones durante la gravidez, ésta es una de las afecciones más crecientes en la población en general sin distinción de área geográfica. El 90% de la diabetes diagnosticada en el embarazo corresponde a DMG, con una prevalencia mundial entre el 0.7 y 14.3% según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y en Latinoamérica entre 0.4 y el 7.72%. En México la prevalencia varía entre el 4.3% en pacientes del seguro social y el 11% en el resto de la población.<sup>4</sup>

Un estudio realizado en el Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS) plantea el impacto del control prenatal en la morbilidad y mortalidad prenatal; en éste se concluyó que un adecuado control prenatal reduce un 6% la mortalidad neonatal, además modifica la incidencia de morbilidades peri y neonatales.<sup>5</sup>

En Guatemala en un estudio en San Lucas Sacatepéquez en el año 2003, se demostró una prevalencia de DMG menor al 6% en la población indígena, que corresponde al 55% de la población guatemalteca.<sup>4</sup> Así mismo se realizó un estudio de corte transversal en pacientes embarazadas en edades de 25 a 45 años, atendidas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el período de enero a junio de 2012, que pretendía determinar la asociación entre las complicaciones perinatales y la DMG, este concluyó que la prevalencia de DMG está asociada a complicaciones perinatales con mayor riesgo de cesárea transperitoneal, macrosomía fetal, alteración del monitoreo fetal, distocia del parto y enfermedades concomitantes.<sup>6</sup>

La diabetes mellitus puede complicar los embarazos hasta un 4%. Los recién nacidos hijos de madres diabéticas tienen el doble de riesgo de presentar una complicación grave

al momento del parto, el triple de riesgo de parto por cesárea y el cuádruple de riesgo de ser ingresado a una unidad de cuidados intensivos, en comparación a hijos de madres no diabéticas. Un adecuado control prenatal puede reducir las complicaciones que se dan principalmente por exposición in útero a hiperglicemia materna lo que conduce a hiperinsulinemia fetal y ello aumenta la incidencia de obesidad e intolerancia a la glucosa durante la infancia.<sup>3</sup>

Con los datos anteriores se planteó la pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre el desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años con el control prenatal? Para ello se analizó la asociación existente entre los casos de neonatos hijos de madres diabéticas, con complicaciones y los controles de neonatos hijos de madres diabéticas, sin complicaciones respecto al control prenatal. Se revisaron expedientes médicos de neonatos hijos de madres diabéticas atendidos en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los meses de marzo a mayo del 2017, expedientes médicos de madres diabéticas y entrevista dirigida a las mismas. Luego de la recolección de datos, se llevó a cabo el análisis estadístico en el cual se determinaron las características de los sujetos estudiados por medio de frecuencias. Asimismo, se establecieron asociaciones por medio de una tabla de 2x2 para determinar  $\chi^2$ , odds ratio (OR), intervalo de confianza y valor-p para evaluar significancia estadística.

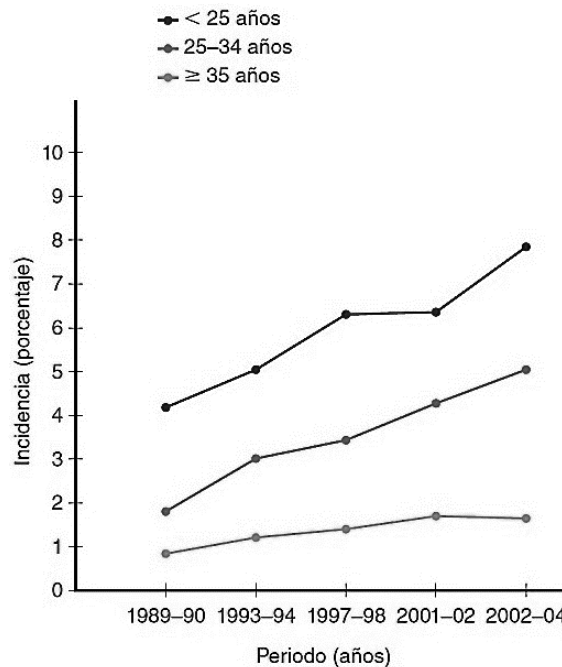
## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Marco de antecedentes

Muchas mujeres en quienes se encuentra diabetes gestacional tienen probabilidades de padecer diabetes tipo 2 no diagnosticada previamente. La incidencia de diabetes mellitus que complica al embarazo ha aumentado alrededor de 40% entre 1989 y 2004 (Ver figura 2.1). En los Ángeles County, informaron que la prevalencia ajustada para la edad se triplicó de 14.5 casos por 1000 mujeres en 1991 hasta 47.9 casos por 1000 en el 2003.<sup>3</sup>

Figura 2.1

Incidencia de diabetes mellitus durante el embarazo de 1989-2004, según edad.



Fuente: Cunningham, Gary et al. Obstetricia de Williams 23 edición, McGraw-Hill Interamericana S.A. México D.F. 2006. Págs. 1104-1125.

Por otra parte, el mal control metabólico durante el embarazo, se asocia a una mayor tasa de complicaciones. Se describe una mayor incidencia de hipertensión entre 40% a 45%, con una mayor frecuencia de preeclampsia en las mujeres con diabetes tipo 1 y de hipertensión crónica, en aquellas con diabetes tipo 2. La presencia de proteinuria al inicio del embarazo se asocia a un incremento del riesgo de desarrollar hipertensión; también

se ha descrito el deterioro permanente de la función renal en mujeres con creatinina sérica elevada durante el embarazo.<sup>3</sup>

Adicionalmente, el mal control metabólico de la diabetes durante el embarazo, se asocia a un mayor riesgo de progresión de retinopatía diabética. En Estados Unidos se estima que del 1 al 5% de los embarazos presentan complicaciones por diabetes mellitus y que 0.2 al 0.3% de las embarazadas presentan diabetes antes del embarazo, por lo cual en este país puede haber hasta 150,000 hijos nacidos de madres con diabetes.<sup>3</sup>

En un estudio publicado en 2002 se buscó determinar si los hijos de madres diabéticas están en mayor riesgo de presentar oídos displásicos y el espectro oculoauriculo-vertebral (OAVS). Los resultados que se presentaron de los 30 pacientes de la serie de casos, 50% presentaron microsomía hemifacial, 16.7% presentaban anomalías renales, 13% presentaron malformaciones cardíacas, 7% tenían secuencia de Di George y 6.7% tenían el ano sin perforar. Dentro de los casos del registro de defectos de nacimiento, el odds ratio (OR) de OAVS en lactantes de madres con DMG fue de 2.28 (IC 95%, 1.03-4.82; p= 0.03) y el OR oídos displásicos fue de 1.21 (IC 95%, 0.94-1.56; p= 0.13). En conclusión, el estudio indicó que la secuencia de oídos displásicos y el OAVS ocurre con mayor incidencia en hijos de madres diabéticas que en la población general. Los problemas asociados incluyen pérdida auditiva, atimia y malformaciones cardíacas, renales y de los miembros.<sup>10</sup>

En otro estudio realizado en el 2003, se comparó la prevalencia de enfermedad cardiovascular en neonatos hijos de madres diabéticas con hijos de madres no diabéticas. Las malformaciones cardiovasculares se confirmaron en 22 de 609 (3.6%) hijos de madres diabéticas y en 1,417 de 192,009 (0.74%) hijos de madres no diabéticas. El OR para una malformación cardiovascular con diabetes materna fue de 5.0 (IC 95%; 3.3-7.8). Por lo que se concluyó que la diabetes materna preexistente se asocia con un aumento de cinco veces en el riesgo de presentar malformaciones cardiovasculares.<sup>11</sup>

En una tesis de post grado realizada en el 2012 se estableció el diagnóstico de diabetes gestacional confirmando el mismo con la prueba de tolerancia a la glucosa en pacientes que asistían por primera vez a control prenatal a la consulta externa de Obstetricia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala. Fue un estudio de tipo prospectivo descriptivo, practicando el test de O'Sullivan sin importar ayuno o no y una hora después se hizo la medición de glucosa; a las pacientes con valores positivos se les citó para realizar la prueba de tolerancia a la glucosa con ayuno de 12 horas. Se incluyeron 307 pacientes, de estas 87 (28.33%) fueron positivas en el tamizaje de O'Sullivan; de este grupo solo a 35 (11.40%) se les realizó prueba de

tolerancia a la glucosa; en total fueron 11 (3.58%) pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional con ambas pruebas. Se determinó la importancia de realizar las pruebas para diabetes gestacional y hacer énfasis en que la edad materna, la edad gestacional y los factores de riesgo asociados son desencadenantes para desarrollar esta patología.<sup>12</sup>

En el año 2013, se realizó un estudio de tesis para determinar la asociación entre las embarazadas con diabetes mellitus gestacional (DMG) y pre gestacional con las complicaciones perinatales, en mujeres de 25 a 45 años, atendidas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el periodo de enero a junio de 2012. Fue un estudio descriptivo de corte transversal en donde se revisaron 79 expedientes de embarazadas: 47 pacientes embarazadas con DMG y 32 con diabetes mellitus pre gestacional. Se encontró asociación con cesárea segmentaria transperitoneal (CSTP) (OR 3.5; IC 95%, 1.32-9; p=0.01); macrosomía fetal (OR 3.3; IC 95%,0.97-11; p=0.05); alteración del monitoreo fetal (OR 3.5; IC 95%, 1.21-10; p=0.02); distocia del trabajo de parto (OR 3.1; IC 95%, 1.17-8.37; p=0.02) y enfermedades concomitantes (OR 3.5; IC 95%, 1.21-10.1; p=0.02). La prevalencia para CSTP fue del 57%, macrosomía fetal 32%, alteración del monitoreo fetal 45%, distocia del trabajo de parto 51% y enfermedades concomitantes 45%.<sup>6</sup>

## **2.2 Marco teórico**

Las gestantes en la primera parte del embarazo tienen una tendencia fisiológica a glicemias basales bajas, condicionadas por el traslado de glucosa desde la madre al feto que satisfacen las necesidades fetales. Lo mismo ocurre con la mayor parte de los aminoácidos.<sup>21</sup>

La hipótesis de Pedersen sugiere que la hiperglicemia materna conduce al desarrollo de hiperglicemia fetal, que a su vez origina hipertrofia e hiperplasia de las células de los islotes pancreáticos fetales y en consecuencia hay hiperinsulinismo, con ello el feto responde produciendo una mayor cantidad de hormona del crecimiento, lo que conduce un aumento del tamaño de los órganos sensibles. Se ha ampliado al incluir cantidades elevadas de aminoácidos y lípidos estimulando la secreción de insulina. Estos producen un aumento en el almacenamiento de glucógeno, además de la síntesis de grasas y proteínas facilitando así un mayor desarrollo.<sup>22</sup>

## 2.3 Marco conceptual

### 2.3.1 Diabetes y embarazo

La diabetes es la complicación médica más frecuente del embarazo. La población femenina puede dividirse en mujeres con diabetes diagnosticada antes del embarazo (diabetes pre gestacional o manifiesta), y en las que se diagnostica durante el embarazo (diabetes gestacional).<sup>3</sup>

#### 2.3.1.1 Etiopatogenia

La diabetes mellitus abarca un grupo de trastornos metabólicos que comparten como fenotipo común, la hiperglicemia. Los factores que contribuyen a la hiperglicemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de la glucosa o aumento en la producción de esta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la diabetes mellitus, provoca alteraciones fisiopatológicas, secundarias en muchos sistemas orgánicos. Existe predisposición genética, en personas de raza blanca, la mayoría de pacientes de raza blanca con diabetes mellitus tipo 1 tienen los genes HLA-DR3 o HLA-DR4. El gen HLA-DR7 puede aumentar el riesgo en pacientes afroamericanos, y el gen HLA-DR9 en japoneses.<sup>12</sup>

### 2.3.2 Diabetes pregestacional

Se define como toda diabetes diagnosticada antes del inicio del embarazo, la cual puede clasificarse según varios criterios:

- Patogénicos: diabetes tipo I, tipo II e intolerancia a los carbohidratos.
- Metabólicos: buen control (hemoglobina glicosilada <6%), control regular (hemoglobina glicosilada 6-7%) y mal control (hemoglobina glicosilada >7%).
- Clínicos: ausencia de complicaciones crónicas de la diabetes y presencia de las complicaciones crónicas de la diabetes.<sup>3</sup>



### 2.3.2.1 Etiopatogenia

#### 2.3.2.1.1 Diabetes mellitus tipo I

De etiología generalmente autoinmune, caracterizada con una reserva pancreática de insulina ausente o muy disminuida, se diagnostica en pacientes jóvenes (<30 años).<sup>12</sup>

#### 3.3.2.1.2 Diabetes mellitus tipo II

De etiología no autoinmune, relacionada con antecedente familiar, obesidad, estilos de vida no saludables.<sup>12</sup>

### 2.3.2.2 Diagnóstico

Las mujeres que tienen concentraciones plasmáticas altas de glucosa, glucosuria y cetoacidosis no presentan problemas en el diagnóstico. De modo similar, la American Diabetes Association considera que las mujeres con una concentración plasmática de glucosa medida al azar de 200mg/dl o mayor, más signos y síntomas clásicos, como polidipsia, poliuria y reducción inexplicable de peso, una prueba de glucosa en ayuno que excede 125 mg/dl, tienen diabetes manifiesta. El valor límite diagnóstico para esta última es de una glucosa plasmática en ayuno de 126 mg/dl o más alta.<sup>14</sup>

### 2.3.3 Diabetes gestacional

Esta se define como intolerancia a carbohidratos de gravedad variable, con inicio o primera identificación durante el embarazo. Esta definición se aplica ya sea que se use insulina o no para el tratamiento. Sin duda, algunas mujeres con diabetes gestacional tienen diabetes manifiesta no identificada previamente.<sup>14</sup>

La palabra gestacional implica que la diabetes es inducida por el embarazo (presumiblemente debido a cambios fisiológicos exagerados del metabolismo de la glucosa). Una explicación alternativa es que la diabetes gestacional es diabetes tipo 2 desenmascarada o descubierta durante el embarazo. Conforme la incidencia de la diabetes mellitus de tipo 2 aumenta con la edad y es desenmascarada por otros factores diabetógenos, esto es obesidad, es posible que participen ambos, el agravamiento del embarazo y la insulinopenia inminente. Se ha encontrado que la probabilidad de muerte fetal con diabetes gestacional apropiadamente tratada no difiere de la que se observa en

la población general. La preocupación perinatal más importante es el crecimiento fetal excesivo, que puede dar por resultado traumatismo en el momento del nacimiento. Más de la mitad de las pacientes con diabetes gestacional por último presenta diabetes manifiesta en el transcurso de los 20 años subsiguientes, y hay pruebas cada vez mayores de complicaciones a largo plazo que incluyen obesidad y diabetes en su descendencia.<sup>14</sup>

#### 2.3.3.1 Etiopatogenia

A lo largo del embarazo se dan una serie de modificaciones hormonales que van reduciendo paulatinamente la sensibilidad insulínica. A partir de la 7ma semana de embarazo se comienza a elevar la hormona lactógeno placentaria y el cortisol materno, lo cual conlleva al aumento de la resistencia insulínica que llega a su máxima expresión en el tercer trimestre. Los factores que contribuyen al aumento de la resistencia insulínica son la elevación de ácidos grasos libres provenientes del lipólisis.<sup>3</sup>

El cortisol y la hormona lactógeno placentaria son diabetogénicos y el momento de su máximo efecto se evidencia en la semana 26 de gestación. La progesterona es otra hormona anti insulina que ejerce su máxima acción en la semana 32. Estos cambios hormonales producen hiperplasia de las células beta pancreáticas desde el primer trimestre y mayor sensibilidad de estas a la glucosa. De esta manera, a partir de la semana 22, la madre inicia a incrementar la secreción de insulina como una medida para mantener niveles adecuados de glicemia.<sup>3</sup>

Por tanto, la patogenia de este trastorno es semejante a la de la diabetes mellitus tipo II; de modo simple, el embarazo implica para la gestante una prueba de su capacidad de producir insulina. Las hormonas propias del embarazo, el incremento de otras, factores de crecimiento, citoquinas, determinan un estado de insulino-resistencia que es fisiológico y beneficioso para la nutrición fetal, sin embargo, una proporción cada vez mayor de mujeres presentan insulino-resistencia antes del embarazo debido a la obesidad, lo que determina un mayor desafío para las células beta productoras de insulina. Si además la mujer tiene antecedentes familiares de diabetes, ha presentado hiperglicemias en situaciones de estrés como por ejemplo, infecciones severas, o amerita uso de corticoides o tiene el antecedente de diabetes gestacional en un embarazo previo (hecho que implica una incapacidad de secretar la insulina necesaria para mantener los niveles normales de glucosa frente a esta mayor

exigencia) o tiene una edad en la que tanto la sensibilidad como la capacidad secretora se alteran, no será capaz de vencer la insulino-resistencia que alcanza su nivel máximo entre las semanas 24 a 28 de gestación y desarrollará la alteración del metabolismo de la glucosa característico de la diabetes gestacional. Este trastorno habitualmente se normaliza después del parto. Sin embargo, la mujer presenta alto riesgo de ser diabética en los años siguientes.<sup>3</sup>

### 2.3.3.2 Diagnóstico

La detección debe llevarse a cabo entre las 24 y las 28 semanas en aquellas mujeres que no se conozca que tengan intolerancia de la glucosa en etapas previas del embarazo (Ver figura 2.2).<sup>15</sup>

Por lo regular, esta valoración se efectúa en dos etapas. En el procedimiento de dos pasos, una prueba de exposición a 50g de glucosa por vía oral va seguida por un análisis de tolerancia a la glucosa con fines diagnósticos; la concentración plasmática de glucosa se mide 1h después de una carga de 50g de glucosa, independientemente del hora del día o del hora de la última comida. Un valor >140 mg/dl (7.8mmol/l) o más alto identifica a 80% de las mujeres que presentan diabetes gestacional (Ver tabla 2.1). La organización mundial de la salud ha recomendado dicha prueba, pero por vía oral, con 75g, de 2h, la cual suele usarse en Europa. En Estados Unidos, la prueba de tolerancia a la glucosa por vía oral con 100g, de 3h, efectuada después de ayuno durante toda la noche, persiste como el valor de referencia recomendado por el American College of Obstetricians and Gynecologists.<sup>14</sup>

La prueba de tolerancia de glucosa oral (PTGO) está contraindicada en las mujeres con el antecedente de cirugía bariátrica. En estos casos y en aquellas mujeres que no toleran la carga de glucosa (ej. vómitos) y no es posible realizar la PTGO, se debe hacer un monitoreo de la glicemia durante 24 horas, con glicemias capilares, antes de las comidas y post-prandiales.<sup>14</sup>

Recientemente se comunicaron resultados algo diferentes del estudio con asignación al azar de 958 mujeres de la Maternal Fetal Medicine Units Network, diseñado para comparar si la asesoría alimentaria y la vigilancia de la glucemia en las mujeres con diabetes gestacional leve disminuiría la incidencia de morbilidad perinatal en comparación con los cuidados obstétricos estándar (Ver tabla 2.2).<sup>3</sup>

Tabla 2.1

Diagnóstico de diabetes gestacional por pruebas de tolerancia de la glucosa orales.

**Carga de glucosa oral**

Hora	100 g de glucosa		75 g de glucosa	
<b>Ayuno</b>	95 mg/dl	5.3 mmol/L	95 mg/dl	5.3 mmol/L
<b>1 h</b>	180 mg/dl	10.0 mmol/L	180 mg/dl	10.0 mmol/L
<b>2 h</b>	155 mg/dl	8.6 mmol/L	155 mg/dl	8.6 mmol/L
<b>3 h</b>	140 mg/dl	7.8 mmol/L	---	

Fuente: Cunningham, Gary et al. Williams Obstetricia 23 edición, McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V. México D.F. 2006. págs. 1104-1125.

Tabla 2.2

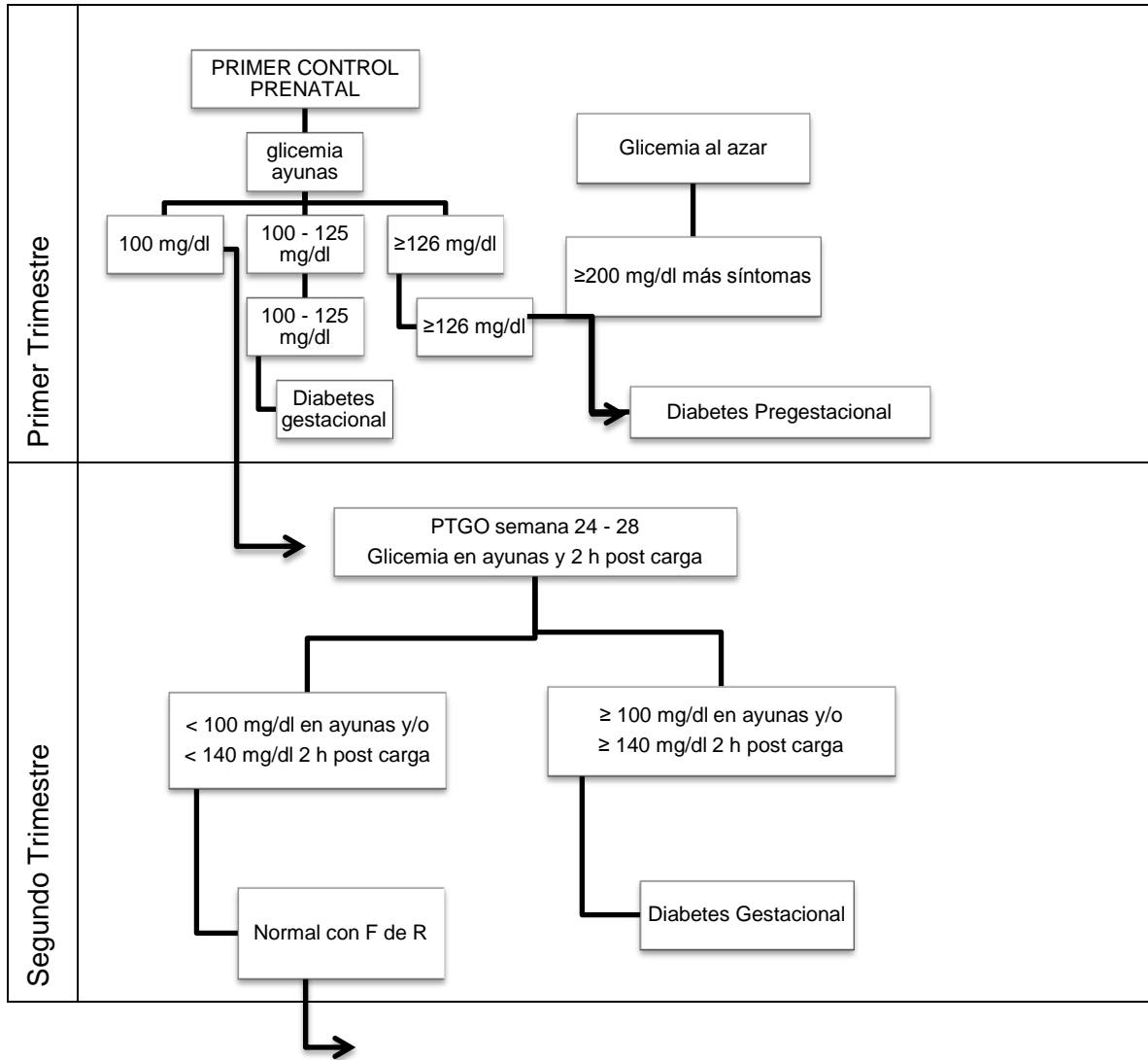
Estrategia de detección recomendada con base en la valoración del riesgo de la diabetes gestacional (*Fifth international workshop-conference on gestational diabetes*).

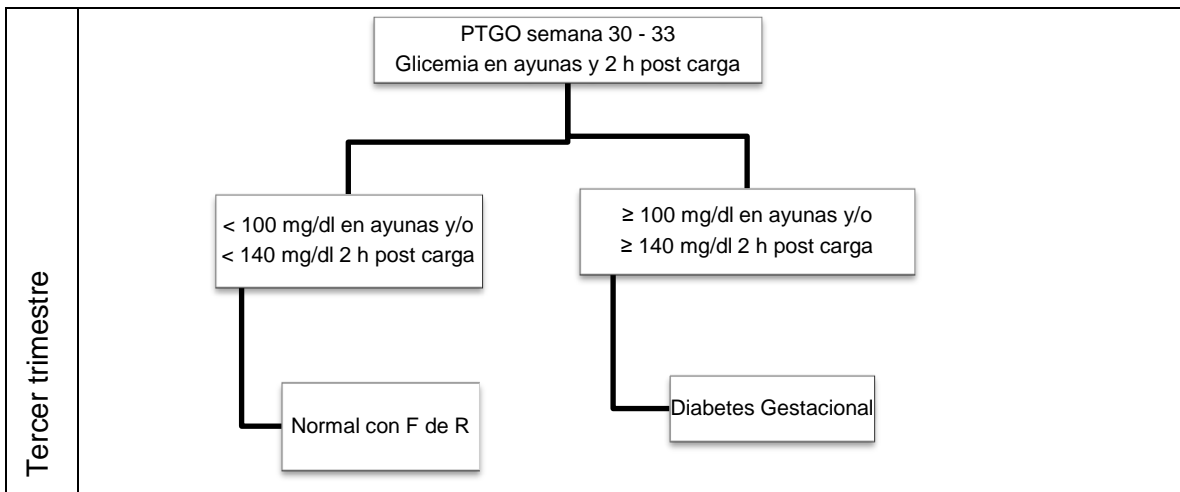
**Valoración del riesgo de GDM: debe precisarse en la primera consulta prenatal**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bajo riesgo:</b> no se requieren pruebas de glucemia de manera sistemática si todo lo siguiente está presente               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Miembro de un grupo étnico con baja prevalencia de GDM</li> <li>○ Ausencia de diabetes en parientes de primer grado</li> <li>○ Edad &lt;25 años</li> <li>○ Peso normal antes del embarazo</li> <li>○ Peso normal al nacer</li> <li>○ Sin antecedente de metabolismo anormal de la glucosa</li> <li>○ Sin antecedente de un mal resultado obstétrico</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Riesgo promedio:</b> hacer una prueba de glucosa en sangre a las 24 a 28 semanas, con el uso de cualquiera de los siguientes dos procesos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimiento de dos pasos: prueba de tolerancia de glucosa oral de 50 g (GCT), seguida por una prueba de tolerancia a la glucosa oral diagnóstica de 100g para quienes alcanzan el valor umbral en la GCT</li> <li>○ Procedimiento de un paso: prueba de tolerancia de glucosa oral diagnóstica de 100 g a realizar en todas las pacientes.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alto riesgo:</b> efectuar pruebas de glucosa en sangre tan pronto como sea factible, con el uso de los procedimientos antes descritos si está presente uno o más de los siguientes factores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obesidad importante</li> <li>○ Antecedente familiar sólido de diabetes tipo 2</li> <li>○ Antecedente de GDM, alteración del metabolismo de glucosa o glucosuria. Si no se diagnostica GDM, las pruebas de glucosa en sangre deben repetirse de las 24 a las 28 semanas, o en cualquier momento que haya síntomas o signos que sugieran hiperglucemia.</li> </ul> </li> </ul>

Figura 2.2

Detección y diagnóstico de diabetes en el embarazo





Fuente: Chu S Y, Callaghan W.M., Kim S.Y., Schmid C.H., Lau J, England Lycols. Maternal Obesity and Risk of gestational diabetes mellitus, Metanalysis. Diabetes Care. England, 2007. págs. 2070-2076.

## 2.3.4 Complicaciones neonatales

### 2.3.4.1 Macrosomía fetal

La macrosomía se ha definido utilizando diversos criterios, tales como el peso al nacer mayor que el percentil 90 para la edad gestacional, sexo y raza; peso al nacer mayor de 4000g y las estimaciones de la adiposidad neonatal basan en la composición corporal. Y a en 1923, la investigación de Moulton había descrito variabilidad en el peso entre las diferentes especies de mamíferos que se atribuyó a la cantidad de tejido adiposo o masa grasa en lugar de la masa corporal magra. Utilizando los datos de la autopsia y el análisis químico de los 169 niños nacidos muertos.<sup>4</sup>

Sparks describe una tasa relativamente comparable de acreción de masa corporal magra en los fetos que eran pequeños para la edad gestacional (PEG), la media para la edad gestacional (AEG), y grandes para la edad gestacional (GEG), pero se encontró con una variación considerable en la acreción de la masa corporal magra en los fetos intra útero. El feto humano a término tiene el mayor porcentaje de grasa corporal (aproximadamente 10% a 12%) en comparación con otros mamíferos. Además, aunque las cuentas de tejido adiposo fetal para una media de solamente 10% a 14% del peso al nacer, entre 40% y 60% de la varianza en el peso al nacer pueden ser atribuidas a la variación en la adiposidad fetal.<sup>15</sup>

#### 2.3.4.1.1 Lesión de nacimiento

La lesión durante el nacimiento es más común entre los hijos de madres diabéticas, y fetos macrosómicos están en el riesgo más alto.<sup>15</sup> Las lesiones de nacimiento más comunes asociados con la diabetes son la parálisis del plexo braquial, lesión del nervio facial, el húmero o fractura de clavícula, y cefalohematoma. El nivel de control de la glucemia está fuertemente correlacionado con el riesgo de distocia de hombros y lesiones durante el parto, presumiblemente debido a los crecientes niveles de hiperglucemia se asocia con una mayor deposición de grasa fetal. Athukorala y colaboradores estudiaron mujeres con DMG y se encontró una relación positiva entre la gravedad de la hiperglucemia en ayunas materna y la incidencia de la distocia de hombros, con una duplicación del riesgo con cada aumento de 1 mmol/L en el valor de glucosa plasmática en ayunas.<sup>16</sup>

## 2.3.4.2 Anomalías congénitas

### 2.3.4.2.1 Anencefalia

La anencefalia es un grave defecto del sistema nervioso central en el que el cerebro y la bóveda craneal están malformados. El cerebro y el cerebelo están reducidos o ausentes, pero el cerebro posterior está presente. La anencefalia es una parte del espectro del defecto del tubo neural. Este defecto se produce cuando el tubo neural no se cierra durante la tercera a cuarta semanas de desarrollo, lo que lleva a la pérdida fetal, muerte fetal o muerte neonatal.<sup>17</sup>

Una variedad de factores ambientales parece ser influyentes en el cierre del tubo neural. Más notablemente, el ácido fólico y otros folatos naturales tienen un fuerte efecto preventivo. Los anti metabolitos de folato, la diabetes materna, la obesidad materna, las micro toxinas en la harina de maíz contaminada, el arsénico y la hipertermia en el desarrollo temprano han sido identificados como estresores que aumentan el riesgo de defectos del tubo neural, incluyendo la anencefalia.<sup>17</sup>

### 2.3.4.2.2 Meningocele

Se define como la herniación de las meninges a través de un defecto de los arcos vertebrales posteriores. La médula espinal generalmente es normal y adopta una posición normal en el canal medular, aunque en ocasiones existe una médula anclada. La causa se desconoce, pero existe predisposición genética, una íntima relación con los folatos y la exposición a la hiperglicemia materna.<sup>17</sup>

### 2.3.4.2.3 Cardiomiopatía hipertrófica

Se define por un aumento en el grosor de la pared del ventrículo izquierdo que no sólo se explica por condiciones anormales de carga. Este trastorno es causado por una mutación en los genes de la proteína del sarcómero cardíaco y se transmite con mayor frecuencia como un rasgo autosómico dominante. En hijos de madre diabética existe la teoría que el hiperinsulinismo produce una hipertrofia al actuar en receptores presentes en el miocardio.<sup>17</sup>



### 2.3.4.3 Enfermedad de membrana hialina

El síndrome de dificultad respiratoria tipo I o enfermedad de membrana hialina, se desarrolla debido a la síntesis y secreción de tensoactivos que conducen a la formación de atelectasias, desigualdad ventilación-perfusión (V/Q) e hipoventilación con hipoxemia e hipercapnia resultantes. Los gases arteriales de la sangre muestran una acidosis respiratoria y metabólica que causa vasoconstricción pulmonar, resultando en deterioro de la integridad endotelial y epitelial con pérdida de exudado proteínico y formación de membranas hialinas. En muchos recién nacidos, la toxicidad del oxígeno con el barotrauma y el volutrauma en sus pulmones estructuralmente inmaduros causa una afluencia de células inflamatorias, lo que exagera la lesión vascular, lo que lleva a la displasia broncopulmonar. La deficiencia de antioxidantes y la lesión por radicales libres empeoran la lesión.<sup>17</sup>

### 2.3.4.4 Alteraciones metabólicas neonatales

#### 2.3.4.4.1 Hipoglicemia neonatal

Definida como la disminución de la concentración plasmática de glucosa después del parto. Esta complicación se atribuye a la hiperplasia de los islotes de células beta fetales, inducida por la hiperglicemia crónica materna. Se considera hipoglicemia con niveles inferiores 40 mg/dl de glucosa plasmática en las primeras 2 a 6 horas de vida.<sup>4</sup>

#### 2.3.4.4.2 Hipocalcemia neonatal

Se define como una concentración de calcio plasmático < 8 mg/dl, durante las primeras 72 horas de vida. La hipocalcemia es una de las complicaciones metabólicas en hijos de madres diabéticas, su causa aún no ha sido explicada sin embargo existen teorías que la relacionan con trastornos del magnesio, asfixia y parto prematuro.<sup>4</sup>

### 2.3.4.5 Alteraciones hematológicas neonatales

#### 2.3.4.5.1 Policitemia

La policitemia se define como hemoglobina mayor de 20 g/dl y hematocrito mayor de 65%. Esta condición ocasiona hiperbilirrubinemia en un 20 a 40% de los hijos de madres diabéticas. La hiperglucemia y la hiperinsulinemia crónicas estimulan la producción de eritropoyetina y ésta la de glóbulos rojos. Así mismo la disminución de entrega de oxígeno secundaria a la elevación de HbA1 en el suero tanto de la madre como del feto se relaciona con ella.<sup>15</sup>

En los recién nacidos de bajo peso al nacimiento, la policitemia puede estar relacionada con la insuficiencia placentaria que produce hipoxia fetal, puede haber transferencia de la sangre de la placenta al feto en casos de sufrimiento fetal. Los síntomas son secundarios a hiperviscosidad, incrementándose el riesgo de convulsiones, enterocolitis necrosante y trombosis venosa renal. Aún no se ha encontrado relación entre la policitemia y el control glicémico de la madre. Otros tejidos vasculares también pueden estar comprometidos como el renal, el intestinal y el pulmonar. La trombosis venosa fetal es más común en el hijo de madre diabética presentando un cuadro clínico de hematuria, masa en flanco, trombocitopenia e hipertensión; a nivel intestinal pueden presentar intolerancia a la vía oral y enterocolitis necrosante. En el lecho vascular pulmonar se observa hipertensión pulmonar persistente, comprometiendo aún más el estado clínico del hijo de madre diabética con dificultad respiratoria.<sup>15</sup>

En el hijo de madre diabética se debe de medir el hematocrito y el recuento plaquetario en las primeras horas de vida, porque inicialmente disminuyen y al tercer día inicia el aumento; la trombocitopenia en un paciente con policitemia es un indicador de alteración microvascular significativa y de trombosis en cualquier lecho vascular. El manejo de la policitemia depende del hematocrito y del inicio de síntomas, el paciente con hematocrito entre 65-70%, sin síntomas, puede iniciar manejo de hidratación con aporte de 100 ml/kg/día, y vigilar el hematocrito diario hasta resolución. La exanguinotransfusión parcial está indicada, si el paciente está sintomático, si el hematocrito va en ascenso o todo hematocrito mayor del 70%.<sup>9</sup>

#### 2.3.4.5.2 Metabolismo de bilirrubinas

El hijo de madre diabética tiene un riesgo mayor de hiperbilirrubinemia por presentar mayor masa de células rojas, eritropoyesis inefectiva e inmadurez hepática para la conjugación y excreción de la bilirrubina. La gran masa de células rojas provee el 30% de fuente para la producción de bilirrubina, pero existe una deficiente conjugación por inmadurez del sistema enzimático glucuronil-transferasa. Los precursores de células rojas quedan circulantes y son atrapados y removidos por el bazo, lo cual constituye una sobrecarga de bilirrubina a nivel hepático.<sup>9</sup>

#### 2.3.4.6 Alteraciones vasculares

La trombosis de la vena renal relacionada con la hiperviscosidad, se puede producir tanto intraútero como tras el parto.<sup>9</sup>

#### 2.3.4.7 Alteraciones alimentarias

Están relacionadas con la prematuridad, distrés respiratorio u otras patologías asociadas y son la principal causa de prolongación de la estancia hospitalaria, así como de la separación madre-hijo.<sup>9</sup>

#### 2.3.4.8 Complicaciones neonatales a largo plazo

##### 2.3.4.8.1 Neurológicas

Se encuentran investigaciones con seguimiento de hijos de madre diabética hasta los 7 años de edad, se han investigado las secuelas neurológicas las cuales dependen de la historia prenatal, perinatal y neonatal, cabe mencionar que los hallazgos que son encontrados son alteración en el desarrollo motor y cognitivo. La glicemia materna y el metabolismo de los lípidos influyen sobre el desarrollo comportamental en los niños, esto se correlaciona en el segundo y tercer trimestre con el intelecto de los hijos de madre diabética a los 11 años de edad.<sup>18</sup>

#### 2.3.4.8.2 Obesidad

La obesidad en la adolescencia de los hijos de madre diabética es de causa multifactorial, como factores intrauterinos, posnatales, genéticos, demográficos y estilo de vida. El sobrepeso del hijo de madre diabética (HMD) es 10 veces más frecuente que el peso bajo. Si el HMD nació con un peso adecuado para la edad de gestación habitualmente no presenta obesidad en etapas posteriores. Se desconoce si la macrosomía fetal o un metabolismo alterado son responsables de la obesidad. Lo que sí se sabe es que la obesidad es un factor que predispone a DM tipo 2 por lo que se debe de prevenir desde etapas tempranas de la vida, si se desea evitar este tipo de DM.<sup>19</sup>

Al nacer la mitad de los HMD tienen un peso corporal por arriba del percentil 90 en las curvas de crecimiento intrauterino, pero al final del primer año de edad deja de haber esta diferencia. La aceleración del crecimiento ponderal reaparece a los 5 años y para los 8 años de edad más de la mitad de los HMD rebasan el percentil 90 de las curvas de crecimiento.<sup>20</sup>

#### 2.3.4.8.3 Cardiovasculares

Los niveles del perfil lipídico en el segundo y tercer trimestre del embarazo, en la gestante diabética, se correlaciona con el aumento de la presión arterial sistólica en la adolescencia, se desconoce los mecanismos exactos, pero se presume que hay una alteración del metabolismo fetal secundario a la alta concentración de ácidos grasos y de beta-hidroxibutirato en la madre diabética.<sup>20</sup>

En los hijos de madres diabéticas se han encontrado niveles elevados de LDL y bajos de HDL en sangre del cordón, ocasionando una mayor predisposición a enfermedad coronaria en la vida adulta. Curvas anormales de tolerancia a carga de glucosa se observan en 8-27% de los HMD, que es mucho más alta que en la población general (1.3%); esto tiene que ver con la predisposición genética, obesidad y el desarrollo de DM en un plazo no mayor a diez años.<sup>19</sup>

#### 2.3.4.8.4 Curvas anormales de glicemia

Se observan curvas anormales de glicemia en el 8-27% de hijos de madres diabéticas, comparado con la población en general en quienes se observan

tan solo en el 1.3%. Debido a que la diabetes mellitus y la obesidad tienen componente genético.<sup>19</sup>

#### 2.3.4.8.5 Diabetes

En el caso de la diabetes tipo 1 si la madre tiene diabetes mellitus insulino dependiente, el riesgo de transmisión es del 2%, si el padre tiene diabetes mellitus insulino dependiente el riesgo es del 6%.<sup>20</sup>

Los hijos de madres diabéticas tienen un mayor riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y de enfermedad coronaria en la edad adulta, encontrándose un aumento leve de los marcadores inflamatorios en el estado pre diabético, en animales de experimentación. Si la madre tiene diabetes mellitus insulino-dependiente, el riesgo de es del 2%, si el padre tiene diabetes mellitus insulino-dependiente el riesgo es del 6%. La causa de la transmisión es poligámica, uno de los genes más encontrados es el de HLA-DQ en el cromosoma 6, pero se encuentran diversos genes en diferentes poblaciones. Ahora es posible identificar el riesgo desde el nacimiento con marcadores genéticos, los cuales son la base para futuras investigaciones.<sup>20</sup>

Los niveles del perfil lipídico en el segundo y tercer trimestre del embarazo, en la gestante diabética, se correlaciona con el aumento de la presión arterial sistólica en la adolescencia, se desconoce los mecanismos exactos, pero se presume que hay una alteración del metabolismo fetal secundario a la alta concentración de ácidos grasos y de beta-hidroxibutirato en la madre diabética.<sup>19</sup>

En una cohorte de 99 hijos de madres diabéticas gestacionales y pre gestacionales y 80 controles comparables de madres sin alteración en la prueba de tolerancia a la glucosa en el embarazo, se encontró que entre los 10 y 16 años que los hijos de madres diabéticas eran más obesos, presentaban madurez sexual más precoz, glicemia elevada a las 2 h en la prueba de tolerancia a la glucosa y valores de insulinita más altos.<sup>20</sup>

Se ha descrito que el bajo peso de nacimiento se asocia con alteración de la secreción de insulina y con insulinoresistencia. Hay una relación directa entre la ganancia ponderal precoz y el grado de insulinoresistencia, o sea los PEG que hacen crecimiento compensador tienen mayor riesgo de hiperinsulinismo y dislipidemia. Existen estudios que sugiere que un efecto de la deficiencia de insulina,

genéticamente determinado, ya sea por baja secreción o acción, induce bajo peso de nacimiento y aumenta la susceptibilidad a diabetes mellitus tipo 2.<sup>20</sup>

### 2.3.5 Control prenatal

Es el componente crítico en la atención sanitaria de las mujeres en edad reproductiva. Estos se definen como un conjunto de intervenciones que se realizan antes del embarazo que tienen como propósito identificar y modificar factores de riesgo, cuando sea posible, para reducir daños o evitarlos en un próximo embarazo.<sup>3</sup>

Se han identificado cuatro objetivos para el cuidado de la salud antes de la concepción:

- Mejorar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de hombres y mujeres relacionados con la salud previa a la concepción.
- Asegurar que todas las mujeres en edad fértil reciban los cuidados preconceptionales que les permita iniciar el embarazo en óptimas condiciones de salud.
- Reducir los riesgos de un resultado adverso en un embarazo anterior, a través de intervenciones en el periodo intergenésico, que pueda prevenir o reducir al mínimo los problemas de salud de la madre y sus futuros hijos.
- Reducir las inequidades en los resultados adversos del embarazo.<sup>3</sup>

Entre los factores maternos modificables que más pueden afectar el resultado del embarazo y/o el riesgo perinatal están el índice de masa corporal, el aumento de peso durante el embarazo, la dieta, la actividad física, diabetes preexistente y el consumo de alcohol.<sup>3</sup>

La diabetes pre gestacional (DPG) presenta más riesgo de complicaciones obstétricas en relación con la DG, debido a que la exposición fetal al medio hiperglucémico es más prolongada y severa. Por otra parte, se ha reportado que la obesidad antes del embarazo está fuertemente asociada con macrosomía fetal y nacimiento antes de las 37 semanas, tanto en las mujeres con DPG como en las con DG. Así mismo, los hijos de madres con DPG, están en mayor riesgo de malformaciones congénitas, en gran parte atribuibles a un mal control glicémico pre concepcional.<sup>1</sup>

Por lo tanto, toda mujer en edad fértil con el diagnóstico de diabetes (tipo 1 o tipo 2) debe planificar su embarazo de tal forma que asegurar un buen control metabólico

(HbA1c bajo 7,0%), al momento de la concepción, y reducir así el riesgo de complicaciones maternas y fetales asociadas a la DM. <sup>4</sup>

Se han descrito múltiples complicaciones maternas, fetales y perinatales en mujeres con DPG o con DG mal controlada. Para minimizar los riesgos, el tratamiento, control y seguimiento del embarazo en estas mujeres debe ser realizado por un equipo multidisciplinario liderado por el equipo obstétrico.<sup>4</sup> La mujer con DPG debe recibir un seguimiento clínico estricto y evaluación continua no solo del feto, sino que también del componente placentario por un equipo especializado con énfasis en la evaluación del crecimiento fetal clínico y ecográfico. <sup>4</sup>

#### 2.3.5.1 Suplementación prenatal

Se refiere a la contribución de hierro y ácido fólico añadidos a la dieta en el embarazo al consumirse durante las primeras 6 semanas del embarazo. Se calcula que el 41.8% de las embarazadas a nivel mundial padecen anemia, y se considera que como mínimo la mitad de esta carga de anemia obedece a la carencia de hierro y el resto a otras causas.<sup>3</sup> Durante el embarazo las mujeres deben consumir una cantidad adicional de hierro para disponer de reservas suficientes y prevenir la ferropenia en la madre y en el neonato. Por lo que es necesario el consumo de una dosis profiláctica de 600 mg de sulfato/fumarato ferroso y 5 mg de ácido fólico semanalmente.<sup>3</sup>

### **2.4 Marco demográfico**

Las características demográficas tomadas en cuenta en el estudio fueron: edad, debido a que se tomaron en cuenta los neonatos hijos de madres diabéticas comprendidas entre los 20 y 35 años; factores socioeconómicos, debido a que se tomaron en cuenta las gestantes que acuden al seguro social y los dos hospitales de referencia nacional de la Ciudad de Guatemala.

### **2.5 Marco institucional**

Las instituciones donde se enmarcó el estudio fueron: Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar la relación entre el desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años con el control prenatal, atendidos en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los meses de marzo a mayo del 2017.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Describir las características de los neonatos hijos de madres diabéticas.
- 3.2.2 Identificar las complicaciones neonatales más frecuentes en hijos de madres diabéticas.
- 3.2.3 Describir las características de las madres diabéticas incluidas en el estudio.
- 3.2.4 Calcular la prevalencia total y por hospital de madres diabéticas atendidas en el período de estudio.
- 3.2.5 Calcular la asociación que existe entre los casos de neonatos hijos de madres diabéticas con complicaciones y los controles de neonatos hijos de madres diabéticas sin complicaciones, con el control prenatal.





## 4. HIPÓTESIS

### 4.1 Hipótesis nula

No existe riesgo de complicaciones en neonatos hijos de madres diabéticas que no llevan control prenatal.

$H_0: OR=1; \text{ Valor de } p \geq 0.05$

### 4.2 Hipótesis alternativa

Existe riesgo de complicaciones en neonatos hijos de madres diabéticas que no llevan control prenatal.

$H_a: OR > 1.5; \text{ Valor de } p < 0.05$



## **5. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **5.1 Enfoque y diseño de la investigación**

Estudio de casos y controles.

### **5.2 Unidad de análisis y de información**

#### 5.2.1 Unidad de análisis:

Datos obtenidos de los expedientes médicos de neonatos hijos de madres diabéticas, expedientes médicos y entrevista de madres diabéticas atendidas en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

#### 5.2.2 Unidad de información:

Expedientes médicos de neonatos hijos de madres diabéticas, expedientes médicos y entrevista de madres diabéticas atendidas en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### **5.3 Población y muestra**

#### 5.3.1 Población:

Población diana: Total de expedientes de neonatos hijos de madres diabéticas, expedientes médicos y entrevistas de madres diabéticas del 2017 atendidas en los hospitales seleccionados.

Población a estudio: Total de expedientes de neonatos hijos de madres diabéticas, expedientes médicos y entrevistas de madres diabéticas atendidas en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período de marzo a mayo 2017.

#### 5.3.2 Muestra:

##### 5.3.2.1 Marco muestral

Unidad primaria de muestreo: Expedientes de neonatos hijos de madres diabéticas, expedientes médicos y entrevistas a madres diabéticas.

### 5.3.2.2 Tipo y técnica de muestreo

En un estudio realizado en el Hospital Regional de Cuilapa y el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se menciona que, del total de pacientes con complicaciones durante el embarazo, el 51.43% recibió control prenatal.<sup>23</sup> El odds ratio (OR) para desarrollar macrosomía en hijos de madres diabéticas, es de 2.36.<sup>24</sup>

Con los siguientes datos, se utilizó el programa Epidat versión 4.2 para el cálculo de muestra:

Proporción de casos expuestos: 49.57%.<sup>23</sup>

OR= 2.36<sup>24</sup>

Intervalo de confianza del 95%.

Por lo que, para un 80% de potencia estadística, se obtuvieron 108 casos y 108 controles, agregando 3 pacientes a cada uno por pérdidas durante el estudio. Con ello se obtuvo un total de 111 casos y 111 controles, para los tres hospitales en los que se realizó el estudio. Se distribuyeron de la siguiente forma: 37 casos y 37 controles por cada hospital.

## 5.4 Selección de sujetos a estudio

### 5.4.1 Definición de caso:

Todo expediente médico completo, legible y con número de controles prenatales, de neonato con complicaciones, hijo de madre diabética gestacional o pre gestacional de 20 a 35 años, atendido en área de labor y partos, encamamientos postparto y unidades de cuidados intermedios e intensivos en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### 5.4.2 Definición de control

Todo expediente médico completo, legible, y con número de controles prenatales, de neonato sin complicaciones, hijo de madre diabética gestacional o pre gestacional de 20 a 35 años, atendido en área de labor y partos, encamamientos postparto en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

## 5.5 Definición y operacionalización de variables

Macrovariable	Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Características del neonato	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los animales o las plantas. <sup>8</sup>	Examen físico descrito en el registro médico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Masculino -Femenino
	Edad gestacional	Tiempo transcurrido desde la concepción hasta el momento del parto. <sup>3</sup>	Semanas de edad gestacional descrita en el registro médico estimada en base a la escala de Ballard o Capurro.	Categórica politómica	Ordinal	-Menor de 37 semanas -De 37 a 40 semanas -Mayor de 40 semanas
	Peso al nacer	Peso de un neonato medido inmediatamente después de su nacimiento. <sup>17</sup>	Peso del neonato anotada en el registro médico expresado en gramos.	Cuantitativa continua	Razón	-Peso del neonato en gramos
	Adecuación peso/edad gestacional	Relación entre el peso al nacer y la edad gestacional del neonato, que permite su clasificación. <sup>17</sup>	Relación peso edad/gestacional en base a gráficas estandarizadas.	Categórica politómica	Nominal	-Pequeño para edad gestacional (Menor al percentil 10) -Adecuado para edad gestacional (Entre 10 y percentil) -Grande para edad gestacional (Mayor al percentil 90)

Madre diabética	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. <sup>8</sup>	Edad en años descrita en el registro médico.	Categórica politómica	Ordinal	20 a 25 años 26 a 30 años 31 a 35 años
	Diabetes gestacional	Disminución de la tolerancia a los hidratos de carbono que se diagnostica por primera vez durante la gestación, independientemente de la necesidad de tratamiento insulínico, grado del trastorno metabólico o su persistencia una vez finalizado el embarazo. <sup>3</sup>	Prueba de tolerancia oral a la glucosa con una carga de 100 g con 2 o más valores alterados, confirmado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si  -No
	Diabetes pre-gestacional	Aquella cuyo diagnóstico precede al embarazo, incluye la diabetes tipo 1, tipo 2 y la intolerancia a los carbohidratos. <sup>3</sup>	Antecedente de diabetes mellitus tipo 1 o 2 previo al embarazo registrada en expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si  -No

Control prenatal		Conjunto de acciones y procedimientos sistemáticos y periódicos, destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan condicionar morbimortalidad materna y perinatal. <sup>3</sup>	Pacientes quienes durante el embarazo tuvieron un mínimo de 4consultas con un profesional de salud, por lo menos una en cada trimestre.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
Suplementación prenatal		Contribución de hierro y ácido fólico añadidos a la dieta en el embarazo al consumirse durante las primeras 6 semanas del mismo. <sup>25</sup>	Consumo de 600mg de sulfato o fumarato ferroso y 5mg de ácido fólico semanalmente o complejo multivitamínico prenatal diariamente.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
Complicaciones neonatales	Macrosomía	Peso mayor de 4000 gramos o mayor del 90 percentil para edad gestacional. <sup>24</sup>	En base a la adecuación peso/edad gestacional.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
	Hipoglicemia neonatal	Niveles de glucosa en plasma inferiores a 40 mg/dl en las primeras 2 a 6 horas de vida. <sup>17</sup>	Glicemia del neonato escrita en el expediente médico expresada en mg/dl.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
	Policitemia	Aumento anormal del hematocrito, mayor o igual al 65%. <sup>17</sup>	Hematocrito del neonato escrita en el expediente médico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No



	Hiperbilirrubinemia	Niveles de concentración sérica de bilirrubinas totales superior a 15 mg/dl. <sup>17</sup>	Niveles de bilirrubinas en expediente escrita en el expediente médico expresada en porcentaje.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
	Enfermedad de membrana hialina	Ocurre después del inicio de la respiración en neonatos con inmadurez pulmonar y deficiencia de surfactante pulmonar. <sup>17</sup>	Diagnóstico descrito en expediente médico del neonato.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
	Anomalías congénitas mayores	Alteración del desarrollo embriogénico o fetal influenciada por hiperglicemia materna, tales como: anencefalia, meningocele, cardiomiopatía hipertrófica. <sup>17</sup>	Hallazgos clínicos descritos en expediente médico del neonato.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No
	Hipocalcemia de comienzo precoz	Niveles de calcio en plasma inferiores o iguales a 8 mg/dl durante las primeras 72 horas de vida. <sup>17</sup>	Niveles de calcio escrito en el expediente médico expresada en mg/dl	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No

## 5.6 Recolección de datos

### 5.6.1 Técnicas

Observación sistemática y entrevistas estructuradas.

### 5.6.2 Procesos

Para cumplir con los objetivos planteados, se siguieron los siguientes pasos:

- Aprobación del proyecto por el comité de investigación del Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- Aprobación del proyecto por la unidad de tesis de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Elaboración de instrumento de recolección de datos realizada por los estudiantes del grupo de investigación.
- Se identificaron a todos aquellos recién nacidos que cumplieron con la definición de caso y control.
- Se realizó la entrevista estructurada a las madres diabéticas en las clínicas de procedimientos de cada servicio, de los hospitales respectivos, garantizando así su privacidad.
- Procesamiento de los datos obtenidos.
- Realización del análisis y discusión de los datos obtenidos.
- Se realizaron las conclusiones, recomendaciones y resumen de los resultados obtenidos.
- Se presentó el resultado final del trabajo a las autoridades del Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y a la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 5.6.3 Instrumentos de medición

El instrumento de recolección de datos se dividió en 3 secciones, con previa identificación número correlativo de boleta, hospital de donde se estuvo recolectando la información:

Primera sección: Características del neonato, las cuales fueron sexo del recién nacido, edad gestacional, peso al nacer en gramos, adecuación de peso con edad gestacional.

Segunda sección: Características de la madre diabética, con información del diagnóstico de diabetes gestacional o pre gestacional, si llevo o no un adecuado control prenatal y si fue suplementada prenatalmente o no. Esta sección fue preguntada a las madres diabéticas y corroborada en su respectivo expediente.

Tercera sección: Lista de cotejo de la presencia o no, de posibles complicaciones del neonato.

Prueba piloto: se realizó en 5 madres diabéticas de 20 a 35 años en el Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. La prueba piloto consistió en analizar las preguntas y evaluar la dificultad de las mismas, afortunadamente las preguntas de la lista de cotejo fueron claras y no causaron ningún tipo de confusión en las pacientes.

## 5.7 Procesamiento y análisis de datos

### 5.7.1 Procesamiento de datos

Posterior a la realización del trabajo de campo y la aplicación del instrumento, se procedió a depurar la información recolectada y a tabularla. Este procedimiento se llevó a cabo realizando una doble base de datos en el programa Microsoft Excel®, para evitar posibles errores de ingreso de datos como incongruencias, confusión de variables, etc.

Variable	Codificación	Categoría	Código
Sexo	SEX	Femenino	0
		Masculino	1
Edad gestacional	EDGEST	<37 semanas	0
		37-40 semanas	1
		>40 semanas	2
Peso al nacer	PAN	<2500	0
		2500-4000	1
		>4000	2
Adecuación peso / edad gestacional	APEG	PEG	0
		AEG	1
		GEG	2
Edad materna	EMA	20 - 25 años	0
		26 - 30 años	1
		31 - 35 años	2
Diabetes gestacional	DIGE	Si	0
		No	1
Diabetes pre gestacional	DIPREG	Si	0
		No	1
Control prenatal	CP	Si	0
		No	1
Suplementación prenatal	SP	Si	0
		No	1
Macrosomía	MAC	Si	0
		No	1
Policitemia	PC	Si	0
		No	1
Hipoglicemia neonatal	HIN	Si	0
		No	1

Hiperbilirrubinemia	HB	Si	0
		No	1
Enfermedad de membrana hialina	EMH	Si	0
		No	1
Anomalías congénitas mayores	ACM	Si	0
		No	1
Hipocalcemia comienzo precoz	HCAL	Si	0
		No	1

Una vez ingresados los datos en la base de datos, se realizó su análisis para lo cual se utilizó el programa EpiInfo versión 7.2.

#### 5.7.2 Análisis de datos

Después de la recolección de datos y obtener una base de datos, se realizó el análisis de la información recopilada. Para los objetivos 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3 se realizó un análisis descriptivo y un análisis bivariado. Además se establecieron asociaciones por medio de una tabla de 2x2 para la determinación de  $\chi^2$ , odds ratio (OR), intervalo de confianza 95% y valor-p, para el objetivo 3.2.5.

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	A	B	A + B
<b>Con control prenatal</b>	C	D	C + D
	A+C	B+D	N

#### 5.7.2.1 Criterios

- $\chi^2$

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)}{f_e}$$

En donde  $f_o$  = Frecuencia observada, es decir los alores observados en la tabla (A, B, C y D); y  $f_e$  = Frecuencia esperada, calculada de la siguiente manera:

$$F_e = \frac{\text{Total columna(para dicha celda)} \times \text{Total fila (para dicha celda)}}{\text{Suma total}}$$

Por ejemplo:

$$F_e \text{ Para la celda A} = \frac{(A + C) \times (A + B)}{n}$$

Chi<sup>2</sup> esperado: 3.84, para una significancia del 95%. Si Chi<sup>2</sup> calculado es menor, se acepta la hipótesis nula. Si es mayor, se rechaza.

- OR  $OR = \frac{A \times D}{B \times C}$

Igual a 1: no hay asociación

<1: Factor protector

>1.5: Factor de riesgo, indica fuerza de asociación

- Intervalo de confianza al 95%

El intervalo de confianza no debe incluir el 1 para considerar que existe posible asociación. Valor-p 0.05.

#### 5.7.2.2 Prevalencia

Para el objetivo 3.2.4 se calcularon las prevalencias de madres diabéticas atendidas en el período de estudio por cada hospital y la prevalencia total, con la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Madres diabéticas atendidas durante el período de estudio}}{\text{Total de madres atendidas durante el período de estudio}} \times 100$$

#### 5.7.2.3 Análisis ajustado

Se realizó un análisis ajustado debido a que el OR completamente ajustado despoja los efectos de otros factores, dejando la relación entre los factores estudiados. Se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Presencia de suplementación prenatal o ausencia de suplementación prenatal.
- Grupos etáreos maternos de 20 a 25 años, 25 a 30 años y 31 a 35 años.
- Diagnóstico de diabetes pre gestacional o diagnóstico de diabetes gestacional.

## **5.8 Alcances y límites de la investigación**

### **5.8.1 Obstáculos**

La investigación estuvo limitada al momento de no encontrar los datos requeridos y del rechazo de la entrevista por parte de la madre diabética. Además, se presentaron inconvenientes administrativos para la autorización del trabajo de campo en las instituciones involucradas, los cuales se lograron resolver.

### **5.8.2 Alcances**

El estudio proporciona datos relevantes respecto a la relación del desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas con el control prenatal, lo cual ayuda a las autoridades competentes al desarrollo de estrategias que logren mejorar la cobertura de control prenatal y mantener una vigilancia activa a los pacientes con mayor riesgo.

## **5.9 Aspectos éticos de la investigación**

### **5.9.1 Aspectos éticos generales**

Se realizó un estudio categoría I (sin riesgo), ya que fue un estudio donde no hubo intervención o modificación con los pacientes participantes en el mismo. Se aplicaron los siguientes principios éticos:

- **Beneficencia:** Se benefició directamente a las madres diabéticas que participaron en el estudio, brindándoles plan educacional respecto a la importancia del adecuado control prenatal, y de manera indirecta se beneficia a futuras madres diabéticas, con los hallazgos del estudio.
- **No maleficencia:** No hubo daño alguno a los participantes en el estudio.
- **Autonomía:** Se respetó la participación voluntaria, la privacidad y confidencialidad de los datos recolectados, con la previa explicación de los objetivos del estudio utilizando lenguaje comprensible y el uso de consentimiento informado.
- **Justicia:** Todos los participantes tuvieron la misma oportunidad de participar en el estudio y de obtener los mismos beneficios.

## 6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en un estudio de 111 casos y 111 controles donde se determinó la asociación de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas y su relación con el control prenatal, atendidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017. Se determinó el riesgo y la fuerza de asociación que existe entre las complicaciones neonatales más frecuentes con el control prenatal. Esto se realizó mediante un análisis estadístico, con los datos presentados a continuación.

**Tabla 6.1**

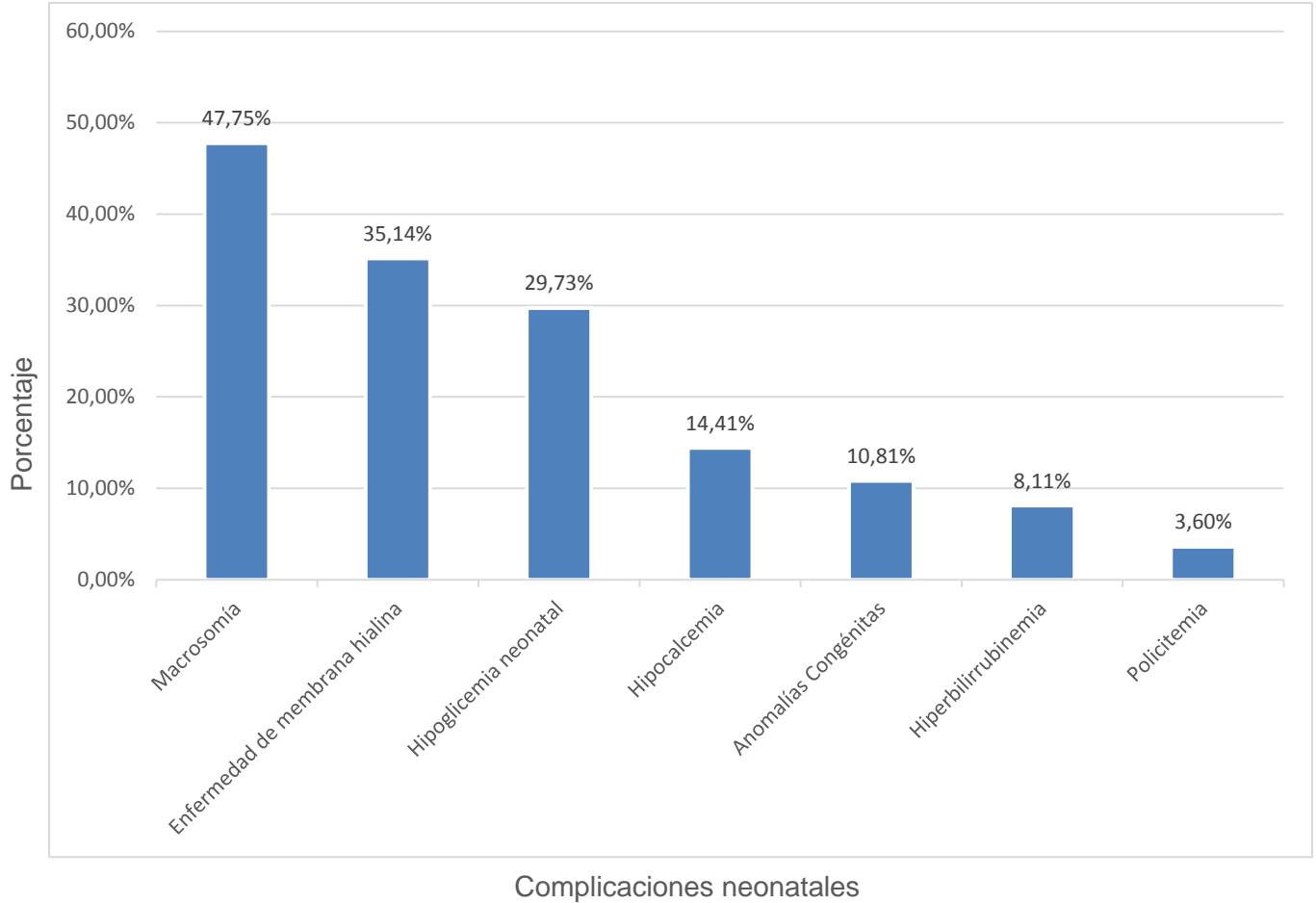
Características de neonatos hijos de madres diabéticas, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017 (n=222)

<b>Características</b>	<b>Casos f (%)</b>	<b>Controles f (%)</b>	<b>Total f (%)</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	47 (42.34)	48 (43.24)	95 (42.79)
Masculino	64 (57.66)	63 (56.76)	127 (57.21)
<b>Edad gestacional</b>			
<37 semanas	32 (28.83)	18 (16.22)	50 (22.5)
37-40 semanas	68 (61.26)	90 (81.08)	158 (71.17)
>40 semanas	11 (9.91)	3 (2.7)	14 (6.31)
<b>Peso al nacer</b>			
<2,500 gramos	20 (18.02)	8 (7.21)	28 (12.61)
2,500 – 4,000 gramos	47 (42.34)	102 (91.89)	149 (67.12)
>4,000 gramos	44 (39.64)	1 (0.9)	45 (20.27)
<b>Adecuación peso/edad gestacional</b>			
Pequeño para edad gestacional	12 (10.81)	2 (1.8)	14 (6.31)
Adecuado para edad gestacional	45 (40.54)	108 (97.3)	153 (68.92)
Grande para edad gestacional	54 (48.65)	1 (0.9)	55 (24.77)



**Gráfica 6.1**

Complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017



Fuente: Tabla 12.3.1 de anexos.

**Tabla 6.2**

Características de madres diabéticas, atendidas en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017 (n=222)

<b>Características</b>	<b>Casos f (%)</b>	<b>Controles f (%)</b>	<b>Total f (%)</b>
<b>Edad</b>			
20 – 25 años	30 (27.03)	34 (30.63)	64 (28.83)
26 – 30 años	44 (39.64)	39 (35.14)	83 (37.39)
31 – 35 años	37 (33.33)	38 (34.23)	75 (33.78)
<b>Diabetes mellitus</b>			
Pregestacional	34 (30.63)	37 (33.33)	71 (31.98)
Gestacional	77 (69.37)	74 (66.67)	151 (68.02)
<b>Control prenatal</b>			
Si	84 (75.68)	97 (87.39)	181 (81.53)
No	27 (24.32)	14 (12.61)	41 (18.47)
<b>Suplementación prenatal</b>			
Si	78 (70.27)	92 (82.88)	170 (76.58)
No	33 (29.73)	19 (17.12)	52 (23.42)

**Tabla 6.3**

Prevalencia de madres diabéticas, atendidas en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

<b>Hospital</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total de atendidas</b>	<b>Prevalencia (%)</b>
<b>1</b>			
	74	2,430	3.04
<b>2</b>			
	74	2,738	2.70
<b>3</b>			
	74	1,825	4.05
<b>Total</b>			
	222	6,993	3.17

1=Hospital Roosevelt; 2 = Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; 3 = Hospital General San Juan de Dios.

**Tabla 6.4**

Asociación entre los casos de neonatos hijos de madres diabéticas con complicaciones y los controles de neonatos hijos de madres diabéticas sin complicaciones, atendidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>Odds Ratio (OR)</b>	<b>Intervalo de Confianza (IC) 95%</b>	<b>Valor-p</b>
<b>Crudo</b>	5.05	2.22	1.09-4.52	0.0245
<b>Ajustado</b>				
<b>Suplementación Prenatal (SP)</b>				
Con SP	0.11	0.65	0.18 – 2.33	0.732
Sin SP	5.33	3.94	1.19 – 12.98	0.020
<b>Edad</b>				
20 – 25 años	0.00	0.89	0.21 – 3.68	1
26 – 30 años	0.71	1.61	0.52 – 4.95	0.397
31 – 35 años	6.74	6.31	1.62 – 24.58	0.009
<b>Diabetes mellitus</b>				
Diabetes Gestacional	2.28	1.87	0.82 – 4.27	0.130
Diabetes pregestacional	2.14	3.48	0.84 – 14.45	0.142

Fuente: Tablas 12.3.2 a 12.3.9 de anexos.

## 7. DISCUSIÓN

El presente estudio de casos y controles analizó la presencia de complicaciones en neonatos hijos de madres de diabéticas, gestacional o pregestacional, y su relación con el control prenatal. Siendo los casos, neonatos que sí presentaron complicaciones y los controles, neonatos que no presentaron las mismas. Asimismo, se describen las características más importantes del recién nacido (sexo, peso al nacer, edad gestacional, y adecuación para la edad gestacional), y características maternas (edad, diabetes gestacional o pregestacional, control y suplementación prenatal).

Este estudio se realizó en 222 pacientes neonatos nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017; habiéndose recabado 111 casos (hijos de madre diabética gestacional o pre gestacional con complicaciones) y 111 controles (hijos de madre diabética gestacional o pre gestacional sin complicaciones)

En cuanto a las características neonatales, se observa en la tabla 6.1 que el sexo de predominio fue el masculino con 57.21%, lo cual no se puede relacionar con el diagnóstico de diabetes gestacional o pregestacional. Un 28.83% de los casos nacieron por debajo de las 37 semanas, dato que concuerda con la relación entre diabetes y prematuridad. Además, aproximadamente el 10% de los casos nacieron por arriba de las 40 semanas. La edad gestacional que predominó en los recién nacidos se encontraba en el rango de 37 a 40 semanas con un total de 71.17%, lo cual indica que a pesar del diagnóstico de diabetes gestacional o pregestacional, la mayoría de los neonatos son producto de un embarazo a término.

En cuanto al peso al nacer el 39.64% de los casos presentaron un peso por arriba de 4,000 gramos, esto se puede relacionar a la macrosomía, que es la complicación neonatal más frecuente en las madres diabéticas tanto gestacionales como pregestacionales. De igual manera se observó que el 18.02% de los casos presentaron un peso al nacer por debajo de 2,500 gramos, que se puede relacionar con los casos de prematuridad descrita previamente. Por último, el 67.12% de los recién nacidos se encontró en el rango de 2,500 a 4,000 gramos, indicando que más de la mitad de éstos presentaba un peso normal (ver tabla 6.1).

Con respecto a la adecuación de peso para la edad gestacional, el 48.65% de los casos fueron clasificados como grandes para edad gestacional, que se relaciona con los casos encontrados con peso al nacer mayor a 4,000 gramos. El 10.81% de los casos se encontraron por debajo del peso para la edad gestacional, que se puede relacionar a los casos de prematurez y el retardo en el crecimiento. Se observa que la categoría adecuado para edad gestacional un 68.92% de los neonatos, se relaciona con el total de recién nacidos que nacieron a término y con peso al nacer dentro de los límites normales (ver tabla 6.1).

Dentro de los principales hallazgos del estudio, la complicación de mayor importancia en los casos de hijos de madres diabéticas fue macrosomía, con un total de 53 casos correspondientes al 47% de las complicaciones presentadas, lo cual se relaciona nuevamente con los casos observados con un peso al nacer mayor a 4,000 gramos y grandes para edad gestacional. La segunda complicación más frecuente en el estudio fue enfermedad de membrana hialina con un total de 39 casos, correspondiente al 35% de los casos (Ver gráfica 6.1); cabe mencionar que esta patología aumenta la morbimortalidad en los neonatos ya que incrementa la estancia intrahospitalaria y dificulta el manejo del mismo, exponiéndolo a diversas complicaciones. Es importante resaltar que la mayoría de los casos con complicaciones tomados en este estudio, presentaron más de una complicación.

De las características maternas estudiadas, se encontró que la distribución de la edad de las madres diabéticas incluidas en el estudio no presentó un predominio claro. Este estudio no demuestra relación entre la edad y la prevalencia de diabetes en el embarazo, como lo indican estudios previos. Lo anterior confirma la importancia del tamizaje temprano de diabetes gestacional y pregestacional al momento del control prenatal en todos los grupos de edad materna. En cuanto al tipo de diabetes que presentaron las madres incluidas en el estudio, se observa un predominio de diabetes gestacional con el 68.02% (ver tabla 6.2). Lo cual concuerda con lo observado a nivel mundial, ya que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 90% de la diabetes mellitus diagnosticadas en el embarazo, corresponden a diabetes mellitus gestacional.

En la tabla 6.2, se observa que el del total de madres diabéticas, 181 sí llevaron control prenatal y 170 sí recibieron suplementación prenatal. Con base en estos datos se calculó, que el 93.9% de las pacientes que llevaron control prenatal adecuado, también recibieron suplementación prenatal adecuada. Cabe resaltar que de los casos el 24.32% no llevaron un control prenatal adecuado, siendo el doble de neonatos que los

presentados en los controles con un 12.61%. En cuanto a la suplementación prenatal, 29.73% de los casos no la recibió, incrementando el riesgo de presentar complicaciones en el recién nacido, con una diferencia de 14 madres entre ambos grupos, confirmando la importancia de ambas intervenciones durante el embarazo para prevenir las complicaciones presentadas en el estudio.

Se encontró que el 75.68% de las pacientes diabéticas atendidas en los hospitales incluidos cuyos hijos presentaron complicaciones neonatales, sí llevaron un control prenatal adecuado. Este dato no concuerda con los resultados encontrados en el estudio realizado en el Hospital Regional de Cuilapa y el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el que se menciona que del total de pacientes con complicaciones durante el embarazo, el 51.43% recibió control prenatal.<sup>23</sup>

Anteriormente no se contaba con el dato exacto respecto a la prevalencia de madres diabéticas atendidas en los hospitales de referencia nacional, por lo que se calculó este dato durante el período de estudio. En el Hospital Roosevelt la prevalencia de madres diabéticas atendidas fue de 3.04%, en el Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social fue de 2.70% y en el Hospital General San Juan de Dios fue de 4.05%. La prevalencia total de madres diabéticas atendidas durante el período de estudio fue de 3.17%, dato que está dentro de la prevalencia estimada en la tesis realizada en el 2003 en San Juan Sacatepéquez la cual fue menor al 6% en la población indígena.

Con los datos encontrados se puede decir que existe el doble de riesgo de presentar complicaciones neonatales en pacientes hijos de madres diabéticas que no llevaron control prenatal adecuado, y este riesgo es estadísticamente significativo. Se realizó un análisis ajustado con el fin de evaluar los factores determinantes de la asociación mencionada anteriormente. Cabe resaltar que durante el análisis fue necesario aplicar la corrección de Yates en los casos en donde se presentaban casillas con frecuencias menores a cinco.

Respecto a la suplementación prenatal, se determinó que los neonatos que no tuvieron suplementación prenatal tienen aproximadamente cuatro veces más riesgo de presentar complicaciones (ver tabla 6.4).

En cuanto a la edad materna se encontró que existe un riesgo seis veces mayor de desarrollar complicaciones en hijos de madres diabéticas comprendidas en el rango de edad de 30 a 35 años lo cual es estadísticamente significativo, aunque el intervalo de

confianza es muy amplio lo que sugiere la necesidad de replicar este estudio tomando un mayor número de datos. Este dato se relaciona con la estrategia de detección recomendada con base en la valoración del riesgo de la diabetes gestacional (ver tabla 2.2), la cual indica que existe un menor riesgo de presentar complicaciones cuando la madre diabética tiene una edad menor a 25 años.

Por último, se observó que la clasificación de diabetes mellitus (pregestacional o gestacional), no influye en el desarrollo de complicaciones neonatales. Esto difiere con el estudio realizado en San Juan Sacatepéquez en madres diabéticas indígenas del 2003, en el cual se evidenció que la diabetes pregestacional presentó más complicaciones obstétricas y malformaciones congénitas debido a la mayor exposición al estado hiperglucémico y el mal control glicémico preconcepcional.<sup>4</sup> Esto sugiere la necesidad de realizar un estudio que incluya otros hospitales para evaluar un mayor número de casos que permitan obtener intervalos de confianza más ajustados.

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1 En los neonatos hijos de madres diabéticas más de la mitad pertenecen al sexo masculino, predomina una edad gestacional entre las 37 y 40 semanas, un peso adecuado para edad gestacional y un peso en el rango de 2,500 a 4,000 gramos. Resalta el hecho de que entre los neonatos con complicaciones se presentan el mayor número de grandes para edad gestacional, mayor de 4,000 gramos y arriba de 40 semanas.
- 8.2 Las complicaciones neonatales se presentan en orden de frecuencia de la siguiente manera: macrosomía, seguido de enfermedad de membrana hialina, hipoglicemia neonatal, hipocalcemia y anomalías congénitas mayores.
- 8.3 El 81.5% de madres diabéticas llevaron un control prenatal adecuado, con un mínimo de 4 citas con un profesional de la salud y por lo menos un control en cada trimestre del embarazo. El rango de edad materna predominante es de 26 a 30 años y la sexta parte de las madres pertenecen a la clasificación de diabetes gestacional. Hubo mayor número de madres de neonatos con complicaciones que no llevaron control y suplementación prenatal adecuados.
- 8.4 La prevalencia total de madres diabéticas atendidas en los hospitales de referencia nacional durante el período de estudio es de 3.17%.
- 8.5 Existe el doble de riesgo en el desarrollo de complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años sin adecuado control prenatal.





## 9. RECOMENDACIONES

### 9.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- 9.1.1 Respetar e impulsar el acuerdo ministerial No. 261-2016 “Modelo Incluyente de Salud”<sup>25</sup>, para evitar mortalidad materno infantil y prevenir complicaciones durante el parto.
- 9.1.2 Promover y socializar con los profesionales de la salud y estudiantes de las diversas facultades de medicina, acciones de prevención y control dirigidas a mujeres en edad reproductiva.
- 9.1.3 Aplicar medidas de detección temprana en todos los niveles de atención, respecto a diabetes gestacional o pregestacional, para su manejo adecuado.

### 9.2 A los directores de los hospitales, jefes de departamento y jefes de servicios de las unidades como lo son la clínica de alto riesgo en consulta externa, complicaciones perinatales y neonatología:

- 9.2.1 Lograr captar la mayor cantidad de pacientes con riesgos en los controles prenatales y así prevenir posibles complicaciones obstétricas, perinatales o neonatales.
- 9.2.2 Fomentar un espacio de trabajo interdisciplinario, para evitar diagnósticos tardíos de diabetes gestacional o pregestacional.
- 9.2.3 Establecer una estrecha colaboración en el personal médico y paramédico desde el momento del nacimiento del neonato, para conseguir un manejo integral adecuado.



## 10. APORTES

- 10.1 Se orientó durante las entrevistas a las madres diabéticas acerca de probables complicaciones que se pueden presentar al no tener un adecuado control prenatal en futuros embarazos.
- 10.2 Proporciona el dato de prevalencia de madres diabéticas total y por cada hospital en el período de estudio.
- 10.3 El estudio presentado ofrece un aporte teórico, evidencia científica e información actualizada de las diversas complicaciones que se pueden encontrar en los servicios hospitalarios en los neonatos hijos de madres diabéticas, las cuales estarán al alcance de los médicos jefes de departamento, jefes de servicios, jefes de residentes, residentes, internos y externos en las bibliotecas de los distintos hospitales de referencia.
- 10.4 Brinda a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, una herramienta que promueva posteriores investigaciones ampliando los conocimientos del tema.
- 10.5 Se presentará un póster científico en el Congreso Nacional de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala del presente año.
- 10.6 Redacción de artículo científico para presentarse en la Revista del Colegio de Médicos de Guatemala.

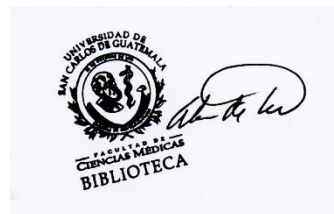


## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moreira Díaz J. Diabetes Mellitus en Guatemala: Aspectos epidemiológicos 2014. Rev.GuatemCardiol. 2014;1(2): 3-6.
2. Berganza N, Ramos M, Castro-Conde M, Girón J, Ramírez D, García S, et al. Factores de riesgo asociados a diabetes mellitus tipo 2. [tesis Médico y Cirujano]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
3. Cunningham G. Williams obstetricia. 23 ed. México D.F.:McGraw-Hill Interamericana; 2006.
4. Hernández GD. Diabetes gestacional en mujeres indígenas: estudio efectuado en mujeres indígenas que asisten al centro de emergencias materno infantil y puestos de salud en San Juan Sacatepéquez Guatemala [tesis Médico y Cirujano]. Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas; 2003.
5. Sánchez H, Pérez G, Pérez P, Vásquez F. Impacto del control prenatal en la morbilidad y mortalidad neonatal. Unidad de investigación en epidemiología clínica, Hospital Regional 6, Instituto Mexicano de Seguridad Social. [tesis Maestría en Ciencias Médicas en línea]. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina; 2005. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im055c.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im055c.pdf)
6. López M. Complicaciones perinatales asociadas a diabetes gestacional: estudio realizado en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del IGSS de junio a julio 2013 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
7. Patino N. Recién nacido hijo de madre diabética. Rev. bol. ped. [en línea]. 2008 [citado 5 Mar 2017]; 47(1): 60-66. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102406752008000100013&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102406752008000100013&lng=es&nrm=iso)
8. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas demográficas y vitales 2014. [en línea]. Guatemala: INE; 2015 [citado 13 Mar 2017]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/01/13/FijigScCmvJuAdaPlozybqKmr01Xtkjy.pdf>
9. Hurtado J, Peña M. El neonato de madre diabética. [en línea]. España: Hospital Universitario Virgen de las Nieves; 2014. [citado 10 Ene 2017]Disponible en: [http://www.hvn.es/servicios\\_asistenciales/ginecologia\\_y\\_obstetricia/ficheros/actividad\\_docente\\_e\\_investigadora/curso\\_de\\_actualizacion\\_en\\_obstetricia\\_y\\_ginecologia/curso\\_2014/obstetricia/el\\_neonato\\_de\\_madre\\_diabetica.pdf](http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/actividad_docente_e_investigadora/curso_de_actualizacion_en_obstetricia_y_ginecologia/curso_2014/obstetricia/el_neonato_de_madre_diabetica.pdf)

10. Wang R, Martínez M, Graham J. Infants of diabetic mothers are at increased risk for the oculo-auriculo-vertebral sequence: A case-based and case-control approach. *Jpedis.* [en línea]. 2002 [citado 5 Feb 2017]; 47(5): 611-617. Disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347602001749](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347602001749)
11. Wren C, Birrel G, Hawthorne G. Cardiovascular malformations in infants of diabetic mothers. *BMJ Journals* [en línea]. 2003 [citado 5 Mar 2017]; 89(1): 1217-1220. Disponible en: <http://heart.bmj.com/content/89/10/1217.info0022347602001749>
12. Ortíz L. Diagnóstico de diabetes gestacional a partir de la prueba de tolerancia de la glucosa. [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
13. Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Kasper D, Jameson L, et al. *Harrison principios de medicina interna*. 18ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2012.
14. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities (NCBDDD). La diabetes y el embarazo: Diabetes gestacional. [en línea]. Atlanta: Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo, División de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo, 2011. [citado 8 Mar 2017]. Disponible en <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/guia-para-personas-diabetes-tipo-1-tipo-2/la-diabetes-gestacional>
15. Adamowicz R, Lark-Olejnik B. P83 Congenital malformation of newborns delivered by diabetic mothers. *Internacional Journal Gynecology & Obstetrics.* [en línea]. 2009 Oct [citado 5 Mar 2017];107(19): s434-s435.
16. Arizmendi J, Carmona V, Colmenares A, Gómez D, Palomo T, Diabetes gestacional y complicaciones neonatales. *Rev Fac Med. Universidad Nacional del Litoral.* 2012; 20(2): 51-58.
17. R. Kliegman, R. Behrman, H. Jenson, Stanton B. *Nelson tratado de pediatría*. 18 ed. España: Elsevier Saunders; 2009.
18. Aros A, Cassorla G. Posibles determinantes perinatales de morbilidad en la edad adulta. *Rev Med Chile* [en línea]. 2001 [citado 6 Feb 2017]; 129(3):307-315. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872001000300012](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872001000300012)
19. Álvarez E, Cerqueira M, Salvia M. *Protocolos diagnósticos terapéuticos: Hijo de madre diabética*. Madrid, España: AEP; 2008.
20. Danglot C, Gómez M. Los hijos de madres diabéticas. *Rev. Mexicana Pediatría.* 2004; 71(5):248-257.

21. López M, Molina F, Iglesias T, Gagargallo M. Diagnóstico de enfermedades metabólicas. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos; 1997.
22. Zamora A, Villaseñor J, Ruiz M. Evaluación del riesgo de macrosomía y sus complicaciones a través de los niveles de hemoglobina glicosilada [en línea]. Revista Mexicana de Patología Clínica. [citado 13 marzo 2017]. 1996; 43(1): 10-14. Disponible en: <https://books.google.com.gt/books?id=ot1dt8CldkMC>
23. Martínez V, De Paz C. Factores clínicos y epidemiológicos asociados a complicaciones obstétricas durante el embarazo, parto y puerperio. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_9138.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9138.pdf)
24. Ballestel, Rosa A. Factores de riesgo del recién nacido macrosómico. RevCubPed [en línea]. 2004 [citado 13 Mar 2017]; 76(1): [aprox 6 pant.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312004000100004&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312004000100004&lng=es&nrm=iso). ISSN 1561-3119.
25. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guía para la implementación de la atención integrada materna y neonatal calificada con enfoque de género y con pertinencia cultural, en los servicios institucionales de atención del parto [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2011 [citado 4Jun 2017]. Disponible en: <http://www.mspas.gob.gt/index.php/institucional/modelo-incluyente>







## 12. ANEXOS

### 12.1 Lista de cotejo

#### COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL

**INSTRUCCIONES:** marque con una X lo que corresponde de acuerdo al expediente médico del neonato evaluado. La siguiente tiene que ser llenada con relación al Hospital donde se realiza la lista de cotejo, colocando en orden correlativo según hospital.

Número de boleta:

1. HR  2. HGSJDD  3. IGSS HGO

#### PRIMERA SERIE (CARACTERÍSTICAS DEL NEONATO)

1. SEXO: MASCULINO  FEMENINO
2. EDAD GESTACIONAL: < 37 semanas  37 a 40 semanas  >40 semanas
3. PESO AL NACER: \_\_\_\_\_gr.
4. ADECUACIÓN PESO/EDAD GESTACIONAL\*: PEG  AEG  GEG

#### SEGUNDA SERIE (CARACTERÍSTICAS DE LA MADRE)

5. DIABETES GESTACIONAL  DIABETES PRE-GESTACIONAL
6. CONTROL PRENATAL\*\*: SÍ  NO
7. SUPLEMENTACIÓN PRENATAL: SÍ  NO  8. EDAD \_\_\_\_\_

#### TERCERA SERIE (COMPLICACIONES NEONATALES)

COMPLICACIÓN	SÍ	NO
MACROSOMIA		
HIPOGLICEMIA		
POLICITEMIA		
HIPERBILIRRUBINEMIA		
ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA		
ANOMALÍAS CONGÉNITAS		
HIPOCALCEMIA		

\* PEG (pequeño para edad gestacional, <10 percentil), AEG (adecuado para edad gestacional, entre 10 y 90 percentil), GEG (grande para edad gestacional > 90 percentil)

\*\* Pacientes quienes durante el embarazo tuvieron un mínimo de 4 consultas con un profesional de la salud. Por lo menos una cada trimestre.



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas



## 12.2 Consentimiento informado

### “COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL”

Nosotros somos estudiantes de séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Nuestro estudio pretende describir la relación entre el desarrollo de complicaciones en recién nacidos en hijos de madres diabéticas de 20 a 35 años y el control prenatal, de pacientes atendidos en los departamentos de neonatología del Hospital Roosevelt, Hospital General San Juan de Dios y Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. El motivo del siguiente documento es para darle información e invitarla a participar de manera voluntaria en este estudio mediante la respuesta de una serie de preguntas simples. Si tiene alguna duda mientras se le brinda la misma, puede hacérselo saber para solucionarlo.

Los casos de diabetes mellitus en el embarazo es una enfermedad que aumenta cada vez más en la población guatemalteca y se ha observado que esto conlleva a desarrollar más complicaciones en el recién nacido si no se lleva un adecuado control de la glucosa durante el mismo, en el control prenatal. Por lo que el estudio pretende evaluar dichos datos y servir de referencia para una futura intervención.

Su participación en este estudio es voluntaria. La atención que se le brinde en esta institución no variará según la decisión que tome. Únicamente se evaluará el expediente clínico del recién nacido para una recolección de los datos para su posterior análisis, sin interferir en la evaluación por parte del médico a cargo.

Por lo tanto,

He comprendido la información proporcionada por el grupo de estudiantes a cargo del estudio “COMPLICACIONES NEONATALES EN HIJOS DE MADRES DIABÉTICAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTROL PRENATAL” y la misma presente en este documento. Me han solucionado las dudas que me han surgido mientras se me informaba de la misma. Acepto participar voluntariamente en esta investigación sin que esto afecte la atención recibida en esta institución.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

### 12.3 Tablas de salida, de OR crudo y ajustado

**Tabla 12.3.1**

Complicaciones neonatales en hijos de madres diabéticas nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

<b>Complicación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Macrosomía	53	47.75
Enfermedad de membrana hialina	39	35.14
Hipoglicemia	33	29.73
Hipocalcemia	16	14.41
Anomalías congénitas	12	10.81
Hiperbilirrubinemia	9	8.11
Policitemia	4	3.60

**Tabla 12.3.2**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	27	14	41
<b>Con control prenatal</b>	84	97	181
	111	111	222

**Tabla 12.3.3**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas con o sin control prenatal que recibieron suplementación prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	4	7	11
<b>Con control prenatal</b>	74	85	159
<b>Total</b>	78	92	170
Chi <sup>2</sup> 0.11	OR=0.65	IC 95% 0.18 – 2.33	Valor-p 0.732

**Tabla 12.3.4**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas con o sin control prenatal que no recibieron suplementación prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	23	7	30
<b>Con control prenatal</b>	10	12	22
<b>Total</b>	33	19	52
Chi <sup>2</sup> 5.33	OR=3.94	IC 95% 1.19 – 12.98	Valor-p 0.020

**Tabla 12.3.5**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas de 20 a 25 años, con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	4	5	9
<b>Con control prenatal</b>	26	29	55
<b>Total</b>	30	34	64
Chi <sup>2</sup> 0.00	OR=0.89	IC 95% 0.21 – 3.68	Valor-p 1

**Tabla 12.3.6**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas de 26 a 30 años, con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	10	6	16
<b>Con control prenatal</b>	34	33	67
<b>Total</b>	44	39	83
Chi <sup>2</sup> 0.71	OR=1.61	IC 95% 0.52 – 4.95	Valor-p 0.397

**Tabla 12.3.7**

Casos y controles de hijos de madres diabéticas de 31 a 35 años, con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	13	3	16
<b>Con control prenatal</b>	24	35	59
<b>Total</b>	37	38	75
Chi <sup>2</sup> 6.74	OR=6.31	IC 95% 1.62 – 24.58	Valor-p 0.009

**Tabla 12.3.8**

Casos y controles de hijos de madres con diabetes gestacional, con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	19	11	30
<b>Con control prenatal</b>	58	63	121
<b>Total</b>	77	74	151
Chi <sup>2</sup> 2.28	OR=1.87	IC 95% 0.82 – 4.27	Valor-p 0.130

**Tabla 12.3.9**

Casos y controles de hijos de madres con diabetes pregestacional, con o sin control prenatal, nacidos en el Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Hospital General San Juan de Dios, en los meses de marzo a mayo del 2017

	<b>Casos Con complicaciones</b>	<b>Controles Sin complicaciones</b>	
<b>Sin control prenatal</b>	8	3	11
<b>Con control prenatal</b>	26	34	60
<b>Total</b>	34	37	71
Chi <sup>2</sup> 2.14	OR=3.48	IC 95% 0.84 – 14.45	Valor-p 0.142