



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

“Prevalencia de las Complicaciones en Recién Nacidos Hijos de Madre Diabética en la población derechohabiente de Petróleos Mexicanos en el año 2011.”

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

PRESENTA:

GABRIELA MARICELA HERNÁNDEZ BRIONES

DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS
PROFESOR DEL CURSO

DR. OCTAVIO EUGENIO ORIHUELA CHÁVEZ
TUTOR DE TESIS

M EN CM JESÚS REYNA FIGUEROA
CO-TUTOR DE TESIS



MÉXICO, D.F., AGOSTO 2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LÓPEZ
DIRECTOR

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. OCTAVIO EUGENIO ORIHUELA CHÁVEZ
TUTOR DE LA TESIS

M EN CM JESÚS REYNA FIGUEROA
CO-TUTOR DE LA TESIS

Agradecimientos

Gracias:

A Dios por permitirme estar aquí con las personas que quiero, y haciendo lo que me gusta...

A mi familia por estar conmigo tanto en los buenos como en los malos momentos. Estando siempre que he necesitado una palabra de apoyo o una llamada de atención... Gracias por compartir mis alegrías y tristezas, y por guiarme en el camino que he escogido. Sin ustedes y su apoyo no hubiera podido cumplir mis metas.

A esas personas que he conocido a lo largo del camino recorrido, en los cuales me he apoyado y que son muy importantes en mi vida, pues puedo confiar en ellos y llamarles ...Amigos

A mis maestros que día a día me han brindado su conocimiento, en especial a aquellos que me ayudaron con los obstáculos que se me presentaron a lo largo de estos 3 años. Gracias por enseñarme que debemos de buscar de forma incansable el ¿Por qué? de las cosas.

A mis compañeros de la residencia, con los cuales he compartido muchos buenos momentos de mi vida y también algunos episodios amargos, que sin embargo me han servido para no darme por vencida y seguir luchando.

A todos los niños que me han enseñado que una sonrisa puede iluminar la oscuridad, y que el tamaño no tiene nada que ver con la fortaleza y la valentía.

Índice

I. Título.....	4
II. Pregunta de Investigación.....	4
III. Marco teórico.....	5
IV. Justificación:.....	15
V. Hipótesis:.....	16
VI. Objetivo:.....	16
VI. Tipo de estudio.....	17
VII. Materiales y Métodos.....	17
1) Universo de estudio:.....	17
2) Tamaño de la muestra.....	17
3) Criterios de Selección.....	17
a) Criterios de inclusión:.....	17
4) Definición de variables.....	18
5) Descripción de procedimientos.....	19
VIII. Resultados.....	20
IX. Discusión.....	26
X. Conclusiones.....	28
XI. Referencias Bibliográficas.....	29

I. Título.

Prevalencia de las Complicaciones en Recién Nacidos de Madres Diabéticas en la población derechohabiente de Petróleos Mexicanos en el año de 2011.

II. Pregunta de Investigación.

¿Cuál es la prevalencia de las complicaciones neonatales en los hijos de madres diabéticas derechohabientes de PEMEX (Hospitales Centrales y Regional (Villahermosa) en el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2011?

III. Marco teórico

La Diabetes Mellitus (DM) incluye un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia resultante de defectos en la secreción o la acción de la insulina¹, provocando alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Para poder hablar de los hijos de madres diabéticas se debe conocer que la DM se clasifica desde 1997 de la siguiente forma²:

Cuadro 1. Clasificación Etiológica de la Diabetes.

-
- I. **Diabetes tipo 1 (por destrucción de células beta)**
 - a. **Mediada por factores inmunes**
 - b. **Idiopática**
 - II. **Diabetes tipo 2 (cualquier rango de resistencia a la insulina o un defecto predominantemente secretorio con resistencia a la insulina)**
 - III. **Otros tipos específicos**
 - a. **Defectos genéticos de la función de las células beta**
 - b. **Defectos genéticos en la acción de la insulina**
 - c. **Enfermedades del páncreas exógeno**
 - d. **Enfermedades endocrinas**
 - e. **Diabetes inducida por químicos y por drogas**
 - f. **Infecciones**
 - g. **Formas poco comunes de diabetes mediadas por factores inmunes**
 - h. **Otros síndrome genéticos asociados con diabetes**
 - IV. **Diabetes Mellitus Gestacional**
-

Modificado de Report of the Expert Committee on Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, 1997

La prevalencia de Diabetes Mellitus en nuestro país de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006, es del 14.42%, lo que representa un total de 7.2 millones de personas con diabetes. Mientras que en Estados Unidos, aproximadamente el 7% de todos los embarazos se complican con Diabetes Mellitus Gestacional (DMG), lo cual tiene como resultado más de 200 mil casos anualmente.⁵ Sin embargo, la prevalencia cambia de manera importante dependiendo de la población estudiada y las pruebas diagnósticas empleadas; en México también se encuentran grandes variedades en las prevalencias de DMG siendo desde 4.3% en Monterrey, 9.2% el reportado por el Grupo de estudio del IMSS⁶, hasta llegar al 11% en poblaciones abiertas.^{7,8.}

Desde hace más de un siglo se ha relacionado la gestación de las mujeres diabéticas con muerte fetal y con mala evolución en las mujeres gestantes. Sin embargo, esto ha cambiado debido al mejor entendimiento de la fisiopatología de la enfermedad, así como a la terapéutica utilizada; produciéndose una disminución en las complicaciones en las madres y en los recién nacidos, siendo menor la mortalidad y la morbilidad de cada uno de ellos.^{9,10}

La DMG desde hace varias décadas se clasifica de acuerdo a los parámetros de la Dra. White (1949), quien se dio cuenta de las complicaciones perinatales que existen tanto en las mujeres diabéticas como en sus hijos, siendo las malformaciones mayores una de las complicaciones más importantes en las embarazadas con diabetes pre-existente.⁶

Cuadro 2. Clasificación de White modificada de diabetes y embarazo.

Clase	Edad de Inicio	Duración	Complicaciones vasculares	Tratamiento
A	Cualquiera	Cualquiera	Ninguna	Dieta
B	>20 años	<10 años	Ninguna	+ Insulina
C	10-20 años	10-20 años	Ninguna	+ Insulina
D	<10 años	>20 años	Retinopatía	+ Insulina
E			Nefropatía	+ Insulina
F			Retinopatía proliferativa	+ Insulina
R			Trasplante renal	+ Insulina
T			Enfermedad coronaria	+ Insulina
H				+ Insulina

Modificado de Danglot-Banck & Gómez-Gómez, 2004.

Etiopatogenia

Uno de los factores más estudiados como origen de las distintas complicaciones en el Recién Nacido de madre diabética es la **Hiper glucemia** prolongada que ocurre como consecuencia de un mal control metabólico en el embarazo.

Al haber niveles elevados de glucosa en la sangre de la madre, estos cruzan la placenta produciendo en el feto una sobre-estimulación del páncreas que produce una hiperplasia de las células Beta de los islotes de Langerhans provocando **hiperinsulinismo**. El hiperinsulinismo y los factores de crecimiento relacionados con la insulina (IGF's), a su vez están relacionados con el peso al nacimiento^{11,12}, siendo mayor este mientras exista un incremento en la estimulación dada por los IGF's.

Los hijos de madres diabéticas suelen tener distintas complicaciones perinatales dependiendo del periodo en el cual se originan, siendo las siguientes algunas de las más importantes según el periodo:

I. ETAPA FETAL

1.1 Malformaciones congénitas

Una malformación es un defecto morfológico que resulta de un proceso de desarrollo anormal y su complejidad depende del momento en que se produjo siendo menor la alteración cuanto más tarde aparezca en el desarrollo embrionario o fetal. Los defectos congénitos se clasifican en mayores cuando tienen una repercusión médica, quirúrgica o cosmética importante, y menores cuando no tienen dicha transcendencia afectando a menos del 4%.¹³

De acuerdo a la literatura que se consulte esta complicación se presenta en 2-10% de los descendientes de madres diabéticas y aunque en un inicio se creía que había una mayor prevalencia en los hijos de madres con DM preexistente que en los hijos de madres con diabetes gestacional hay estudios recientes que muestran un riesgo elevado en la presentación de anomalías congénitas tanto en mujeres con DM tipo 1, 2 y diabetes gestacional mientras presenten un mal control metabólico.^{9,14} Estando las malformaciones graves relacionadas con gran parte de las muertes perinatales e incluso con los abortos espontáneos que se presentan en las mujeres diabéticas.¹⁵

Los factores que se han visto relacionados en la etiología de estas malformaciones congénitas en los hijos de madres diabéticas, además de la predisposición genética son:

1. Hiperglucemia
2. Niveles bajos de ácido araquidónico que producen una disminución en la síntesis de prostaglandinas.
3. Niveles elevados de cuerpos cetónicos como el β -hidroxibutirato que puede inhibir la producción de purinas y pirimidinas, actuando por lo tanto en la síntesis de los ácidos nucleicos.
4. Niveles elevados de radicales libres de oxígeno
5. Deficiencia de mioinositol
6. Alteraciones en el funcionamiento de la Proteincinasa C ^{9, 10,16}

Entre los órganos y sistemas que se ven más afectados en los hijos de madre diabética se encuentran el corazón, el sistema nervioso central y el aparato musculoesquelético. Aunque también se han reportado alteraciones a nivel digestivo y urinario.^{16,17}

Actualmente las cardiopatías congénitas son de las malformaciones más frecuentes en los recién nacidos de madres diabéticas, siendo habituales la trasposición de grandes vasos, los defectos en el septum ventricular o en el septum auricular, la coartación aórtica y por último las valvulopatías congénitas.

Entre las alteraciones del Sistema Nervioso Central se incluyen la anencefalia y el mielomeningocele que se presentan con una frecuencia de 2%, siendo diez veces mayor a la frecuencia de la población general⁶. Dentro de las anomalías musculoesqueléticas se encuentra el síndrome de regresión caudal que en un principio se creía patognomónico de hijos de madres diabéticas, pero que ahora se sabe que solo está asociado y se puede presentar en recién nacidos sin antecedentes maternos de diabetes. Una alteración transitoria pero característica de los hijos de madres

diabéticas es el micro-colón (síndrome de Davies) que responde adecuadamente al tratamiento conservador; aunque también se asocia con otras alteraciones como atresia duodenal y alteraciones a nivel ano rectal. En el 6.4% de los hijos de madres diabéticas se presenta arteria umbilical única relacionada con otras dismorfias menores¹⁸, por lo cual si se encuentra en la exploración física es necesario buscar intencionadamente las dismorfias.

1.2 Retardo en el crecimiento intrauterino

Se consideran recién nacidos con Peso Bajo para la Edad Gestacional (PBEG) aquellos cuya somatometría en las curvas de crecimiento se encuentra por debajo de la percentila 10 para su edad gestacional¹⁹ y su presentación varía de 5-10% según las fuentes^{6,10,18}. Su etiología puede ser por factores intrínsecos del feto (anomalías cromosómicas, infecciones congénitas, alteraciones metabólicas) o por factores maternos como lo es la Diabetes Mellitus, en cuyo caso suele existir una afectación microvascular que disminuye el aporte de nutrientes al producto, contribuyendo para que exista un crecimiento menor al previsto para la edad gestacional.⁹

Sin embargo, también se deben de tomar en cuenta otros parámetros antropométricos como el índice ponderal, la talla y el perímetro craneal con lo cual se puede clasificar a los niños con peso bajo para la edad gestacional simétrico o asimétrico. El índice ponderal se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Índice Ponderal (IP)} = (\text{peso en gr}) / (\text{talla en cm})^3 \rightarrow \text{Normal } 3.32 - 2.85$$

El PBEG simétrico es cuando el peso está más restringido que el perímetro cerebral y el IP está dentro de parámetros normales; mientras que el PBEG asimétrico se presenta en aquellos niños cuyo peso, talla y perímetro cefálico están disminuidos teniendo un IP bajo.⁵

Un riesgo importante que tienen los niños con retardo en el crecimiento intrauterino, al igual que los recién nacidos pretérmino y que hay que tomar en cuenta, es el que son propensos a presentar hipoglucemia ya que suelen tener reservas reducidas de glucosa almacenada como glucógeno o en el tejido adiposo.

1.3 Macrosomía

Se pueden definir como macrosómicos a aquellos recién nacidos que pesan más de 4,000 gr, o bien, cuya somatometría está por encima de la percentila 90.

La macrosomía se llega a encontrar en 20 a 25 % de los embarazos complicados con diabetes, asociándose más a la diabetes gestacional y relacionándose al descontrol de niveles de glucosa en el tercer trimestre del embarazo.²⁰ Esta alteración es determinada además por el grado de sobrepeso u obesidad materna, antecedentes de hijos con peso elevado para la edad gestacional (PEEG), la multiparidad y el incremento excesivo de peso materno durante el embarazo. Sin embargo, también existen estudios que demuestran que la asociación entre la hiperglucemia y la macrosomía no es tan clara, ya que también se pueden presentar casos de macrosomía en RN cuyas madres presentaban niveles bajos o normales de glucosa sérica alrededor de la semana 30 de gestación²¹.

Un producto macrosómico incrementa los riesgos durante el trabajo de parto tanto para la madre como para él mismo, elevándose la frecuencia de trauma obstétrico, distocia de hombros, hemorragias intracraneanas y fracturas de clavícula, entre otras complicaciones. Estos niños suelen tener un fenotipo característico con cara en luna llena, rubicundos, con abundante tejido adiposo y con ligera hipotonía muscular.

II. ETAPA NEONATAL

2.1 Asfixia perinatal

La asfixia se define como la supresión de oxígeno y se manifiesta como hipoxemia, hipercapnia y acidosis; Siendo su repercusión más importante el daño al sistema nervioso central y si no se corrige rápidamente provoca daño multiorgánico o la muerte. Se presenta con falla multiorgánica en el 30-40% de los casos de los hijos de madre diabética ⁶ y el diagnóstico se basa en marcadores como la presencia de líquido meconial o bradicardia en el producto.²²

Para saber el grado de asfixia se suele utilizar el Apgar. *La International Classification of Disease* define asfixia moderada como Apgar al minuto de 6 o menos y asfixia severa como Apgar al minuto de 3 o menor.

Sin embargo, la Asociación Americana de Pediatría en conjunto con el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (1996) llegaron al acuerdo que para hablar de asfixia perinatal deben concurrir las siguientes condiciones: a) Apgar bajo entre 0 a 3 por más de 5 min; b) una acidemia mixta o acidosis metabólica profunda (pH arteria umbilical de menos de 7,0); c) manifestaciones neurológicas como: hipotonía, convulsiones o coma; y d) evidencias de disfunción multiorgánica. ²³.

2.2 Prematurez

Se consideran prematuros los RN con una edad gestacional menor de 37 semanas y según la literatura se llega a presentar en 24 a 38 % de los casos, siendo una de las alteraciones más frecuentes que se puede encontrar en los hijos de madres diabéticas.⁶

2.3 ALTERACIONES METABÓLICAS

2.3.1 Hipoglucemia

La concentración de glucosa es una de las constantes más estables del organismo. Sin embargo, no existe un consenso de los niveles normales de glucosa en los recién nacidos de término y de pretérmino.

Por lo general la hipoglucemia se define como aquella situación clínica en la cual los valores plasmáticos de glucemia en sangre venosa, son inferiores a 45 mg/dl en todas las edades, incluido el período neonatal,^{23,24} aunque hay ciertos autores como Danglot-Banck que sugieren considerar como hipoglucemia a las cifras de glucosa menores de 30 mg/dl en los RN de término y en los pretérmino con cifras < 20 mg/dl, durante las primeras 72 horas de vida. Mientras que algunos más como Cornblath sugiere que una cifra de < 35 mg/dL para RN asintomáticos con factores de riesgo debe de ser considerado como diagnóstico de hipoglucemia en los neonatos.^{8,25}

La hipoglucemia es una de las complicaciones más comunes en los hijos de madres diabéticas y llega a observarse hasta en el 10-50% de los casos.^{20,24} Pues aunque la mayoría de estos niños tienen reservas abundantes de glucosa en forma de glucógeno y grasa, desarrollan hipoglucemia por la hiperinsulinemia que padecen debido a la exposición intrauterina constante a niveles elevados de glucosa sérica tanto en la madre como en el feto.²⁶

Las manifestaciones clínicas suelen ser inespecíficas como letargo, irritabilidad, temblores distales gruesos, hipotonía, dificultad respiratoria, diaforesis, convulsiones y vómitos. Sin embargo no en todos los casos se presenta la hipoglucemia de forma sintomática, clasificándose gracias a ello en hipoglucemia sintomática y asintomática. Esta división es de gran importancia para poder dar un tratamiento ya sea por vía enteral o por vía parenteral (más agresivo).²⁷

Para poder dar un tratamiento oportuno, algunos autores proponen que es necesario comprobar los valores de la glucosa sanguínea al cabo de 1, 2, 3, 6, 12, 24, 37 y 48 hrs mediante tiras reactivas, siendo necesario la verificación por laboratorio cuando hay cifras menores de 40 mg/dl.²⁷

2.3.2 Hipocalcemia e Hipomagnesemia

La Hipocalcemia llega a presentarse hasta en el 50-55% de los casos de hijos de madres diabéticas en las primeras 24-48 hrs, y la Hipomagnesemia en 30-40% durante las primeras 72 horas de vida.^{6,10, 20}

La Hipocalcemia se considera cuando se tienen cifras séricas de calcio total inferiores a 7 mg/dl o calcio ionizado inferior a 4 mg/dl; mientras que la Hipomagnesemia cuando el Magnesio sérico es <1.5 mg/dl. Estas complicaciones se manifiestan con irritabilidad, inquietud, chupeteo y raramente convulsiones. Ambos iones se interrelacionan y se depletan cuando hay un mayor descontrol en la madre diabética, cuando existe asfixia perinatal y en la prematurez.

2.3.3 Ictericia

La hiperbilirrubinemia (Bilirrubina >15 mg/dl) es más frecuente en los hijos de madres diabéticas, 19% de casos²⁷, y su causa es multifactorial influyendo en su presentación la prematuridad, policitemia, perdida excesiva de peso, aumento en la eritropoyesis provocada por la hiperinsulinemia, catabolismo de núcleos HEM no provenientes de la hemoglobina, tasas aumentadas de producción de bilirrubina con depuración disminuida, por el deterioro de la conjugación hepática de bilirrubina y el aumento de la circulación entero hepática de la bilirrubina.

2.4 Policitemia

El hematocrito es > 65%, suele ser habitual en los hijos de madres diabéticas, porque existe una eritropoyesis ineficaz, aunada que los eritrocitos de los Recién Nacidos son menos deformables. Esta alteración puede provocar un síndrome de hipercoagulabilidad que a su vez aumenta el riesgo de trombosis pudiendo afectar la corteza cerebral, los riñones o las glándulas suprarrenales entre otros órganos.^{6,18,27}

2.5 Miocardiopatía (hipertrofia asimétrica del tabique)

Se produce un engrosamiento del tabique interventricular con obstrucción del tracto de salida aortica, por hipertrofia miocárdica en la pared ventricular anterior derecha y la pared ventricular posterior izquierda secundaria al hiperinsulinismo.¹². Suele manifestarse como insuficiencia cardiaca, bajo gasto cardiaco o cardiomegalia. Se llega al diagnóstico por ecocardiografía y los síntomas suelen resolverse en los primeros 15 días de vida, resolviéndose la hipertrofia a los 4 meses de edad.²⁷

2.6 Síndrome de dificultad respiratoria

Suele presentarse en aproximadamente el 22.5% de los hijos de madres diabéticas⁶, en estos niños la deficiencia del factor surfactante es 5 -6 veces mayor que en lo hijos de madres sanas. El hiperinsulinismo fetal inhibe la producción del factor surfactante y retrasa la maduración pulmonar, al bloquear o disminuir los receptores pulmonares de glucocorticoides o bien por inhibir a las enzimas que actúan en la síntesis de los fosfolípidos, afectando así la producción de fosfatidil-colina y de fosfatidil-glicerol.^{6,18}
En la radiografía de tórax se puede observar hipoventilación, broncograma aéreo que rebasa la silueta cardiovascular y la imagen de vidrio esmerilado.

IV. Justificación:

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónico degenerativa que ocupa el primer lugar en morbilidad y mortalidad en nuestro país, teniendo una prevalencia del 14.42% (7.2 millones de personas), siendo por lo tanto importante identificar y tener un control de las pacientes embarazadas con DMG o DM pre-existente. El conocimiento en la epidemiología de las complicaciones que se presentan en nuestro medio, en este grupo de pacientes favorece la comparación de cifras con otros sistemas de salud nacionales, y con cifras globales notificadas en todo el país. A nivel clínico pediátrico, permite identificar cuáles son las complicaciones neonatales que se presentan con mayor frecuencia y el grado de gravedad de las mismas, lo que permite una autoevaluación de los mecanismos de atención que se realizan institucionalmente. La mejora de estrategias del programa institucional de atención debe favorecer a que en las próximas evaluaciones exista mejoría en las cifras encontradas en el presente análisis.

V. Hipótesis:

Hipótesis nula: La prevalencia de las complicaciones neonatales en los hijos de madres diabéticas derechohabientes de PEMEX (Hospitales Centrales y Regional (Villahermosa)) es igual a la reportada en la población de otras instituciones de salud en el país.

Hipótesis alterna: La prevalencia de las complicaciones neonatales en los hijos de madres diabéticas derechohabientes de PEMEX (Hospitales Centrales y Regional (Villahermosa)) son menores a las reportadas en la población de otras instituciones de salud en el país.

VI. Objetivo:

- Identificar la prevalencia de las principales complicaciones que presentan los Recién Nacidos (RN) hijos de madre diabética derechohabientes de PEMEX (D.F. y Villahermosa).

VI. Tipo de estudio.

Estudio epidemiológico con base hospitalaria, no comparativo y descriptivo.

VII. Materiales y Métodos.

1) Universo de estudio:

Recién Nacidos Hijos de madre diabética atendidos en los Hospitales Centrales y Regional de Villahermosa del Sistema de Salud de Petróleos Mexicanos.

Periodo de Tiempo: enero a diciembre de 2011.

2) Tamaño de la muestra

Se realizó un Muestreo no probabilístico por conveniencia en donde se incluyeron al Total de Recién Nacidos hijos de madres diabéticas que nacieron en los Hospitales Centrales y Regional de Villahermosa de PEMEX en el periodo de estudio.

3) Criterios de Selección

a) Criterios de inclusión:

- 1) Recién Nacidos Hijos de madre diabética:
 - i. Diabetes gestacional
 - ii. DM1
 - iii. DM 2
- 2) El expediente electrónico de la madre y/o del recién nacido.

4) Definición de variables

Independientes		Dependientes	
Nombre de la variable	Tipo de variable	Nombre de la variable	Tipo de variable
Diabetes Mellitus	Nominal: tipo1, tipo 2, DM Gestacional	Hipoglucemia	Dicotómica : si, no
		Hipocalcemia	Dicotómica : si, no
		Hipomagnesemia	Dicotómica : si, no
		Macrosomía	Dicotómica : si, no
		Prematurez	Dicotómica : si, no
		Malformaciones	Ordinal : mayor, menor congénitas

Definiciones operacionales:

Hipoglucemia: Glucemia por debajo de 45 mg/dl ya sea en las mediciones con el destrostix o por medio de laboratorio durante la estancia hospitalaria del neonato.^{27,29,30}

Hipocalcemia: Calcio total inferior a 7 mg/dl ya sea tomada en la muestra del Cordón umbilical al nacimiento o en la de las 24 hrs de nacido el producto^{6,10}

Hipomagnesemia: Magnesio sérico <1.5 mg/dl en la Química Sanguínea del recién nacido tomada durante su estancia intrahospitalaria.^{6,10}

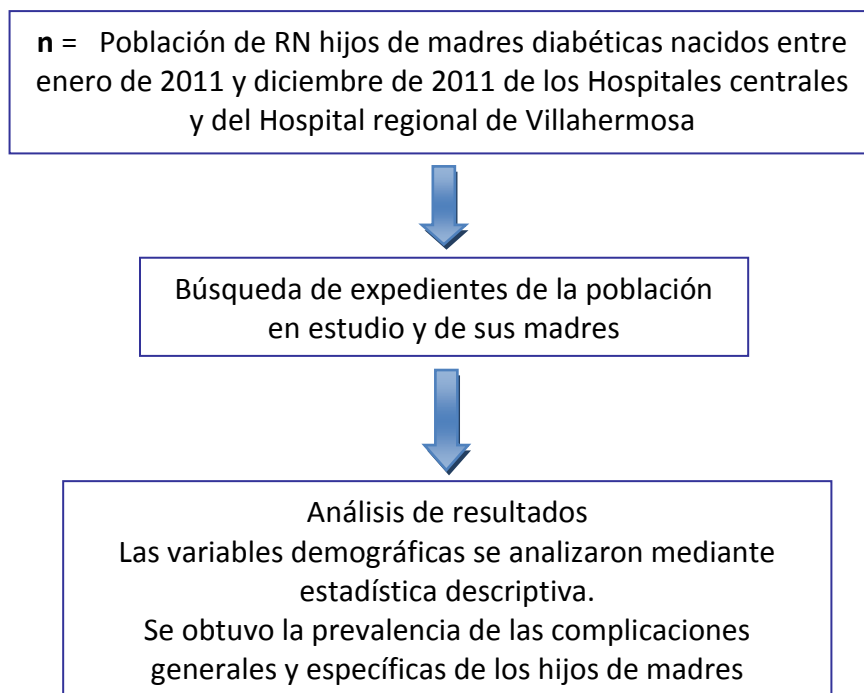
Macrosomía: Aquellos recién nacidos que pesan más de 4,000g, o bien, cuya somatometría está por encima de la percentila 90.^{6,18}

Prematurez: RN con una edad gestacional menor de 37 semanas.^{6,18,27.}

Malformación congénita: Defecto morfológico presente en el producto hijo de madre diabética al nacimiento.^{13,31}

- **Malformación congénita mayor:** malformación que tiene una repercusión médica, quirúrgica o cosmética importante.
- **Malformación congénita menor:** malformación congénita que no tiene repercusión médica, quirúrgica o cosmética importante.

5) Descripción de procedimientos



No se requirió la solicitud de firma de consentimiento informado, una vez que el estudio es epidemiológico, y no ocasionó ninguna intervención directa al paciente.

VIII. Resultados.

Durante el periodo de estudio (enero a diciembre de 2011) un total de 914 niños nacieron en los 3 hospitales estudiados, de los cuales 92 (10.1%) fueron hijos de madre diabética.

Datos Maternos

Todas tuvieron más de 19 años, con media de 31.7 ± 5.2 años, 28/92 (30.4%) fueron mayores de 35 años.

En cuanto al tipo de DM de las madres, 79/92 (85.9%) padecieron diabetes gestacional, 13/92 (14.1%) ya se sabían diabéticas previo al embarazo. El sobrepeso u obesidad diagnosticado al comienzo del embarazo se presentó en 56/92 (60.9%) y el incremento ponderal durante el mismo >12 kg se presentó en 29/92 (31.5%). El resto de las características demográficas de la población materna se muestra a continuación estando divididos los resultados según el tipo de DM (tabla 1 y 2):

Tabla 1. Características Epidemiológicas de la Población Materna							
	DMG		DM1		DM2		TOTAL
Diabetes Mellitus	79	85.9%	3	3.2%	10	10.9%	92
Edad							
<35 años	54	84.4%	3	4.7%	7	10.9%	64
≥ 35 años	25	89.3%	0	0%	3	10.7%	28
Promedio	31.7						
Desviación Estándar	5.2						
Control glucémico							
Si	78	85.7%	3	3.3%	10	11%	91
No	1	100%	0	0%	0	0%	1
Tipo de control glucémico (91)							
Dieta	72	94.7%	0	0%	4	5.3%	76
Dieta e insulina	6	40%	3	20%	6	40%	15

Tabla 2. Características Epidemiológicas de la Población Materna

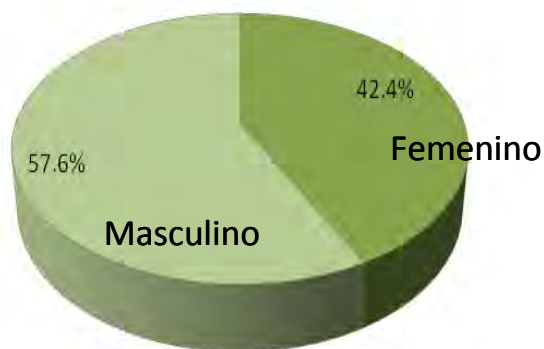
	DMG		DM1		DM2		TOTAL
Tabaquismo							
Si	6	100%	0	0%	0	0%	6
No	73	84.9%	3	3.5%	10	11.6%	86
Alcoholismo							
Si	2	66.7%	0	0%	1	33.3%	3
No	77	86.5%	3	3.4%	9	10.1%	89
IMC al inicio del embarazo							
<25	34	94.4%	0	0%	3	8.3%	36
>=25	45	80.4%	3	5.4%	7	12.5%	56
IMC al termino del embarazo							
<25	9	100%	0	0%	0	0%	9
>=25	70	84.3%	3	3.6%	10	12%	83
Incremento de peso durante el embarazo							
<= 12kg	54	85.7%	3	4.8%	6	9.5%	63
>12 kg	25	86.2%	0	0%	4	13.8%	29
Gestas							
<3	69	85.2%	3	3.7%	9	1.1%	81
>3	10	90.9%	0	0%	1	9.1%	11

Características de los Recién Nacidos

79/92 (85.9%) neonatos pertenecieron al grupo de mujeres con diabetes gestacional, 13/92 (14.1%) a mujeres con DM tipo1 y 2.

En cuanto a la distribución por sexo, 53/92 (57.6%) corresponden al sexo masculino y 39/92 (42.4%) al femenino (gráfica 1). La mediana de edad gestacional al nacimiento fue de 38.8 SDG con rangos de 26 a 41 SDG (el resto de las características neonatales se reflejan en la tabla 3).

Distribución por sexo de la población en estudio



Gráfica 1

Tabla 3. Características Epidemiológicas de la Población de Estudio

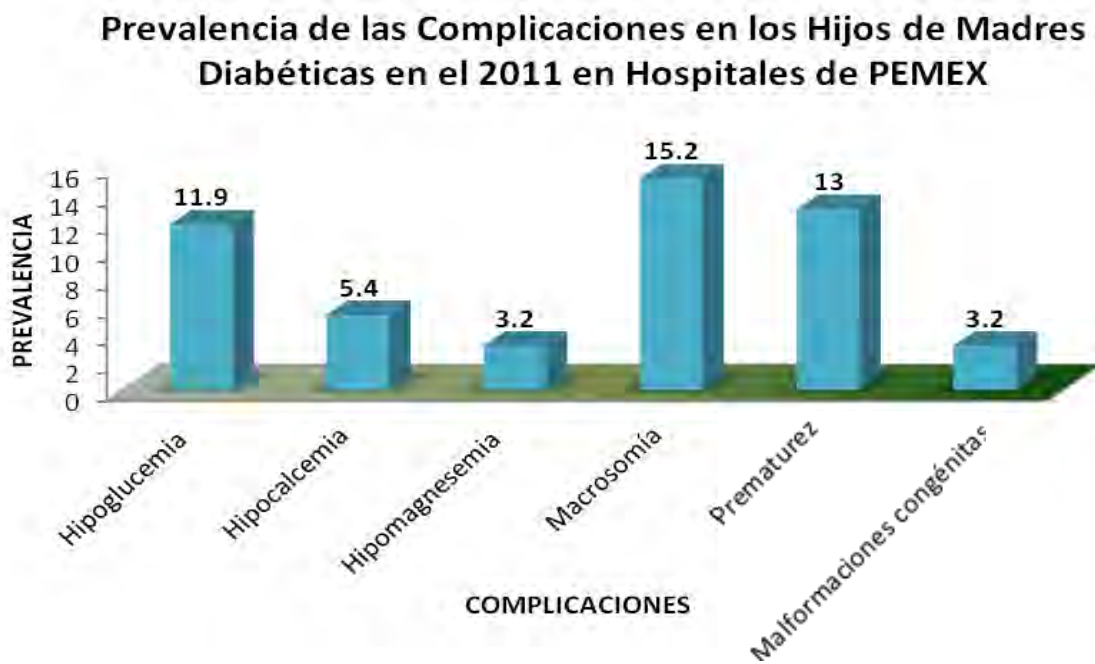
	DMG		DM1		DM2		TOTAL
Sexo							
Femenino	34	87.2%	1	2.6%	4	10.3%	39
Masculino	45	84.9%	2	3.8%	6	11.3%	53
Peso al nacer							
<2500 g	8	80%	0	0%	2	20%	10
2500-4000g	68	87.2%	3	3.8%	7	9%	78
>4000g	3	75%	0	0%	1	25%	4
Apgar a los 5 minutos							
8	3	50%	0	0%	3	50%	6
9	76	89.4%	2	2.4%	7	8.2%	85
10	0	0%	1	100%	0	0%	1
Silverman-Anderson							
0	66	89.2%	2	2.7%	6	8.1%	74
1	6	60%	1	10%	3	30%	10
2	5	83.3%	0	0%	1	16.7%	6
3	2	100%	0	0%	0	0%	2
Edad Gestacional							
< 37	10	83.3%	0	0%	2	16.7%	12
37-42	69	86.25%	3	3.75%	8	10%	80
>42	0	0%	0	0%	0	0%	0
Vía de nacimiento							
Parto	24	88.9%	1	3.7%	2	7.4%	27
Cesárea	55	84.6%	2	3.1%	8	12.3%	65
Talla al nacer							
< 45 cm	4	100.0%	0	0%	0	0%	4
45-49 cm	37	88.1%	2	4.8%	3	7.1%	42
50 cm	17	81%	1	4.8%	3	14.3%	21
>50 cm	21	84%	0	0%	4	16%	25

Complicaciones neonatales

La principal complicación encontrada fue macrosomía, seguida por prematuridad, hipoglucemia, síndrome de dificultad respiratoria, hipocalcemia, RCIU, hipomagnesemia, malformaciones congénitas, sepsis y distocia de hombros. Se encontró que la hipoglucemia se presentó de manera predominante en los hijos de mujeres con DMG 63.6%, mientras que el 66.7% de las malformaciones congénitas se encontraron en hijos de madres con Diabetes Mellitus tipo 2. En cuanto a los casos de macrosomía, prematuridad e hipomagnesemia encontrados en la población en estudio la mayoría corresponde al grupo de madres con DMG, localizándose además en dicho grupo la totalidad de casos con Hipocalcemia, como se muestra en la siguiente tabla (tabla 4):

Tabla 4. Distribución de las Complicaciones en Hijos de Madre Diabética								
	DMG		DM1		DM2		TOTAL =92	
Hipoglucemia								
si	7	63.6%	1	9.1%	3	27.3%		11
no	72	88.9%	2	2.5%	7	8.6%		81
Macrosomía								
si	11	78.6%	1	7.1%	2	14.3%		14
no	68	87.2%	2	2.6%	8	10.3%		78
Hipocalcemia								
si	5	100%	0	0	0	0		5
no	74	85.1%	3	3.4%	10	11.5%		87
Hipomagnesemia								
si	2	66.7%	0	0	1	33.3%		3
no	77	86.5%	3	3.4%	9	10.1%		89
Prematurez								
si	10	83.3%	0	0%	2	16.7%		12
no	69	86.3%	3	3.8%	8	10%		80
Malformaciones congénitas								
si	1	33.3%	0	0%	2	66.7%		3
no	78	87.6%	3	3.4%	8	9%		89

La prevalencia de madres con algún tipo de diabetes en los Hospitales Central Sur de Alta Especialidad, Central Norte y en el Hospital Regional de Villahermosa en el tiempo estudiado fue de 10.1%. La prevalencia de complicaciones en hijos de madres diabéticas en nuestra población estudiada fue de 29.3 %.



Grafica 2

IX. Discusión

En México la prevalencia de Diabetes Mellitus de acuerdo con la ENSANUT 2006 es de 14.42% (7.2 millones de personas). Otros estudios han encontrado una gran variación en la prevalencias de la enfermedad complicando al embarazo; Forsbach y cols en Monterrey N.L. notificó una prevalencia del 4.3%; el Centro Médico “La Raza del IMSS 9.2% y en población no derechohabiente hasta el 11%.^{6,8,19}.

Comparativamente la prevalencia de diabetes en nuestro estudio es similar a lo notificado por el CMN “La Raza”, ambas poblaciones compartiendo la condición de ser cautivas, y controladas.

En Estados Unidos, aproximadamente el 7% de todos los embarazos se complican con DMG⁵; sin embargo, la prevalencia cambia de manera importante dependiendo de la población estudiada y las pruebas diagnósticas empleadas.

En la población petrolera se encontró que el tipo de DM predominante en la mujer embarazada es la de tipo gestacional, lo cual es un porcentaje más elevado si se compara con el 50.6% notificado por Forsbach-Sánchez G, et al⁸ y el 62% en la población de Heladia J. García et al¹⁹.

En lo que incumbe a las complicaciones neonatales, la prevalencia general fue de 29.3%, la cual es menor a la de otras poblaciones (ver tabla 5.), las diferencias encontradas son mayores al 30%.

Tabla 5. PREVALENCIAS (%)

	PEMEX	IMSS CMN “La Raza”			Hospital General “Manuel Gea González”			Hospital General Regional No. 1 de Qro. IMSS		
		Danglot- Banck y Gómez- Gómez	DP (%)	p	Heladia. J. García et al.	DP(%)	p	Pablo Velázquez y cols.	DP(%)	P
Hipoglucemia	11.9	54	-42.1	<0.05	10-50	-38.1 a 1.9	<0.05	17.2	-5.3	<0.05
Hipocalcemia	5.4	32	-26.6	<0.05	54	-48.6	<0.05	---	NC	NC
Hipomagnesemia	3.2	5	-1.8	<0.05	32	-28.8	<0.05	---	NC	NC
Macrosomía	15.2	---	NC	NC	20-25	4.8, 9.8	NC	19.3	-4.1	<0.05
Prematurez	13	----	NC	NC	---	NC	NC	12.7	0.3	>0.05
Malformaciones congénitas	3.2	9	-5.8	NC	5-8	NC	NC	7.02	-3.82	<0.05

En ningún caso hubo reportes de muerte neonatal; siendo la macrosomía la complicación más frecuente (15.2%) vs el 20% de García J y Velázquez (19.3%) ($p < 0.05$)^{8,19}.

Las principales limitaciones del estudio se establecen principalmente en la temporalidad estudiada, al limitarse a un año de estudio, no es posible establecer el comportamiento epidemiológico de las complicaciones a través del tiempo, ni la tendencia a la baja o al alza que ésta puede tener. Sin embargo los resultados son valiosos desde el punto de vista epidemiológico, que nos permite saber que comparativamente con otras poblaciones incluso del mismo país, la prevalencia de complicaciones neonatales son menores. No es representativo del comportamiento epidemiológico de todo el sistema, ya que faltan otros hospitales que atienden también embarazos de riesgo.

X. Conclusiones

- a) La prevalencia de Diabetes Mellitus (DMG, DM tipo1 y tipo2) durante el embarazo en nuestra población, es de 10.1%, siendo la mayoría de los casos DM de tipo gestacional.
- b) El hecho de que la población estudiada pertenezca a un sistema médico cerrado como son los servicios médicos de Petróleos Mexicanos, al parecer favorece un mejor control y seguimiento de la mujer embarazada, así como promueve la atención oportuna y adecuada por personal capacitado del hijo de madre diabética, como se desprende de la prevalencia encontrada en este estudio de 10.1%.
- c) Las complicaciones encontradas en nuestra población concuerdan con lo reportado por la literatura.
- d) En cuanto a la prevalencia general de las complicaciones en los recién nacidos fue de 29.3%de madre diabética fueron de 29.3 %.

XI. Referencias Bibliográficas

1. American Diabetes Association. (2008). Diagnosis and Classification of Diabetes. *Diabetes Care* , volume 31 (supplement 1), S55-S60.
2. Report of the Expert Committee on Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. (1997). *Diabetes Care* , 20 (11), 83-97.
3. Secretaria de Salud. (2009). PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes; para quedar como Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2007, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mell. *Gaceta Oficial de la Nación* .
4. Villalpando, V, D. I., R, R., T, S.-L., MC, Á., B, G., y otros. (2010). Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population. A probabilistic survey. *Salud Pública de México* , 52 (1), S19-26.
5. Duarte-Gardea M, M. G.-S.-D. (2004). Prevalencia, Detección Y Tratamiento De La Diabetes Gestacional. *Revista Salud Publica y Nutrición*, 5 (1).
6. Danglot-Banck C. & Gómez-Gómez, M. (2004). Los hijos de madres diabeticas. *Revista Mexicana de Pediatría* , 71 (5), 248-257.
7. Mancillas Adame, L. G., Gómez Pérez, F., & RodrigoJA, R. (2002). Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus,. *Revista de Endocrinología y Nutrición* , 10 (2), 63-68.
8. Hernandez Herrera, R., Forsbach-Sánchez, G., Castillo-Martínez, N., Banda-Torres, M., Alcalá-Galván, G., Taméz-Pérez, H., y otros. (2006). Hipoglucemia en recién nacidos de madres con diabetes mellitus. *Rev Invest Clin* , 58 (4), 285-8.
9. Nazer J, R. R. (2000). Malformaciones congenitas en los hijos de madres diabeticas. *Revista Medica de Chile* , 128 (9).
10. Oliveros Donohue M, Ñ. C.(1999). El recién nacido hijo de madre diabetica. *Diagnostico*, 38 (2).
11. Van Assche F A, H. K. (2001). Long-term consequences for offspring of diabetes during pregnancy. *British Medical Bulletin*, 173-182.
12. Pantoja Ludueña M, M. G. (2001). Hijo de madre diabetica. *Rev. Soc. Bol.Ped* , 48-49.
13. Del Campo Casanelles, M., & et al. (2006). Enfoque diagnostico del niño dismorfico. *Protocolos diagnosticos y terapeuticos en pediatria. Neonatología* , 111-117.
14. Macintosh M, F. K. (2006). Perinatal mortality and congenital anomalies in babies of women with type 1 or type 2 diabetes in England, Wales, and Northern Ireland: population based study. *British Medical Journal* .
15. Halac E, O. J. (2008). El dilema del hijo de madre diabética. Evolución, pasado, presente y futuro. *Arch Argent Pediatr*, 106 (1), 36-39.

16. Hare, J. W. (12 de July de 2009). Birth Defects in Infants of Diabetic Mothers: A Historical Review. *Insulin* , 169-176.
17. Danglot-Banck C, G.-G. M. (2008). El hijo de madre diabética. *Avances. Revista de divulgación médico-científica* , 5 (14), 14-22.
18. Burgos Monroy, J. (2003). Retardo de crecimiento intrauterino. En R. R. Nazer J, *Neonatología* (págs. 121-127). Santiago de Chile, Chile: Editorial Universitaria.
19. Heladia J.Garcia, R. L. (2002). Morbilidad en el recién nacido con retinopatía diabética. *Rev Med IMSS* , 40 (1), 5-10.
20. Zsuzsa Kerényi, G. T. (2009). Maternal Glycemia an Risk of Large for Gestational Age babies in a Population Based Screening. *Diabetes Care* , 32 (12).
21. Armando, G. E., & Gildardo, V. S. (reimp 2008). Asfixia Perinatal. En I. N. Pediatría, *Pediatría* (págs. 38-40). México: Trillas.
22. Aviva, L. P., & y Cloherty, J. (2004). Enfermedades maternas que afectan al feto. En J. e. Cloherty, *Manual de cuidados neonatales*. Mexico: Masson, pp. 11-41.
23. Candiani, L., & Álvarez Gallardo, L. (1999). Correlación de las mediciones rutinarias de glucosa sanguínea, con las de tiras cromógenas y las de un sensor por electrodos. *Revista Mexicana de Pediatría* , 66 (6), 246-249.
24. Cornblath, M., Hawdorn, J., Williams, A., Aynsley-Green, A., Ward-Platt, M., Schwartz, R., y otros. (2000). Controversies regarding definition of neonatal hypoglycemia: suggested operational thresholds. *Pediatrics* , 105, 1141-5.
25. Grupo de estudios sobre Diabetes Mellitus IMSS. (1992). Diabetes y Embarazo. Importancia diagnostica. *Rev Med IMSS* , 30, 35-7.
26. Hübner G, M. E., & Juarez H., M. E. (2002). Test de Apgar. Después de medio siglo ¿sigue vigente? *Revista médica de Chile* , 130 (8), 925-930.
27. Mendoza Romo, M. A., & et._al. (2003). Correlación del monitoreo glucémico entre el método visual y computarizado pre y postcapacitacion. *Rev Enferm IMSS* , 11 (1), 19-24.
28. Nazer Herrera J, G. H. (2005). Malformaciones congénitas en hijos de madres con diabetes gestacional. *Rev Med Chile 2005* , 133, 547-554.
29. Orientación alimentaria: glosario de términos. (2001). *Cuadernos de nutrición, México* , 24 (1).
30. Thilo, E. H., & Rosenberg, A. A. (2009). El Recien Nacido. En W. W. Hay, L. M. J., & e. al, *Diagnostico y tratamiento Pediatricos* (pp.17-19). Mexico: Mc Graw-Hill.
31. Wilker, R. (2004). Problemas metabolicos. En J. e. Cloherty, *Manual de cuidados neonatales* (págs. 659-681). Mexico: Masson.
32. Orskou J, Henriksen TB, Kesmodel U, Secher NJ. (2003). Maternal characteristics and lifestyle factors and the risk of delivering high birth weight infants. *Obstet Gynecol*;102(1):115-20.
33. Velasquez GP. y cols. (2010). Morbilidad y mortalidad neonatal asociada a la diabetes gestacional. *Rev Chil Obstet Ginecol*; 75(1).