



**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA OBSTETRICIA Y  
PEDIATRIA**

**HOSPITAL DE LA MUJER**

**TESIS**

**DETECCION DE DIABETES GESTACIONAL CON CRITERIOS  
DE LA ASOCIACION AMERICANA DE DIABETES VS  
CRITERIOS DE CARPENTER Y COUSTAN EN MUJERES  
EMBARAZADAS DEL HOSPITAL DE LA MUJER DE  
AGUASCALIENTES Y SU REPERCUSION PERINATAL**

**PRESENTA**

**Ana Elizabeth Espino Villanueva**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

**ASESORES**

**Dra. Hilda Imelda Vázquez Delfín**

**Dr. Francisco Javier Serna Vela, MCM**

**Aguascalientes, Aguascalientes 5 de Febrero de 2014**



ANA ELIZABETH ESPINO VILLANUEVA  
ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA  
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“DETECCIÓN DE DIABETES GESTACIONAL CON CRITERIOS DE LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE DIABETES VS CRITERIOS DE CARPENTER Y COUNSTAN EN MUJERES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL DE LA MUJER DE AGUASCALIENTES Y SU REPERCUSIÓN PERINATAL”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Ginecología y Obstetricia**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., 5 de Febrero de 2014.



**DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar  
c.c.p. Archivo

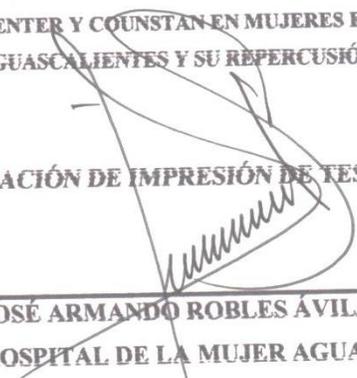




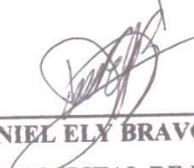
HOSPITAL DE LA MUJER AGUASCALIENTES.

DETECCIÓN DE DIABETES GESTACIONAL CON CRITERIOS DE LA ASOCIACION AMERICANA DE DIABETES VS CRITERIOS DE CARPENTER Y COUNSTAN EN MUJERES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL DE LA MUJER DE AGUASCALIENTES Y SU REPERCUSIÓN PERINATAL.

APROBACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

  
DR. JOSÉ ARMANDO ROBLES ÁVILA.

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE LA MUJER AGUASCALIENTES.

  
DR. DANIEL ELY BRAVO AGUIRRE.

JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL DE LA MUJER AGUASCALIENTES.



DRA. HILDA IMELDA VAZQUEZ DELFIN.

ASESOR CLÍNICO.

  
DR. FRANCISCO SERNA VELA.

ASESOR METODOLÓGICO ISSEA.



DEPENDENCIA:	INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES.
SECCIÓN:	SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN.
Nº DE OFICIO:	5000-
EXPEDIENTE:	5000/

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN

Aguascalientes, Ags, 30 de Diciembre de 2013

A quien corresponda:

El comité estatal de investigación en salud, basado en los estatutos contenidos en el manual de investigación en salud, ha tenido a bien revisar el protocolo de investigación intitulado

**“Detección de Diabetes Gestacional con criterios de la Asociación Americana de Diabetes vs criterios de Carpenter y Coustan en embarazadas y su repercusión perinatal en usuarias de Hospital de la Mujer de Aguascalientes SSA”**

Otorgando el Dictamen de **“ACEPTADO”** número de registro: **ZISSEA-13/41**

Investigador (s) de proyecto:

**Dra. Ana Elizabeth Espino Villanueva**

Investigador principal (es) y Asesor (es) del proyecto:

**Dra. Hilda Imelda Vásquez Delfin, Dr. Francisco Javier Serna Vela, Dr. Javier Góngora Ortega.**

Lugar de desarrollo de la Investigación

**Hospital de la Mujer Aguascalientes.**

Clasificación:

**Trabajo de Investigación: Tesis de Especialidad Médica**

Esperando que este proyecto de investigación redunde en beneficio a nuestra población, nos ponemos a sus órdenes.

ATENTAMENTE

**Dr. Javier Góngora Ortega**  
**Secretario Técnico**

C.c.p.- Archivo.



[www.aguascalientes.gob.mx](http://www.aguascalientes.gob.mx)  
Margil de Jesús No. 1501 Fracc. Las Arboledas.  
Aguascalientes, Ags.C.P. 20020 | Tel: 910 79 00 |



## AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, agradezco la oportunidad de estar viva y seguir contando con su bendición para conquistar mis metas.

A mi esposo por apoyarme día a día en esta ardua carrera que he elegido como forma de vida, impulsándome con sus consejos e inspirándome con su disciplina como profesional, compartiendo mis sueños, volando conmigo.

A mis papás, a mi hermana, a mi tía Cuqui, a mi tía Estela, a mi primo Víctor, a mi prima Paola, a mi primo Armando (q.e.p.d.) y a toda mi familia por estar conmigo en los buenos y en los malos momentos, y ser mi fortaleza para seguir adelante.

A mis maestros al Dr. Ely Bravo, al Dr. Serrano Díaz, al Dr. Sotelo Félix, al Dr. Robles, a la Dra. Hilda, a la Dra. Martha Hernández, al Dr. Reyna, a la Dra. Lety López, al Dr. Macías, al Dr. Carrillo, a la Dra. Sandoval, a la Dra. Negrete, al Dr. Hinojosa, al Dr. Vázquez, al Dr. Valle, al Dr. Chávez Guerra, al Dr. Chávez Barba, a la Dra. Juárez, al Dr. Franco, al Dr. Dany Contreras, al Dr. Jesús López, a todos mis adscritos del Hospital de la Mujer y de los Hospitales a los que tuve la fortuna de rotar que formaron parte de mi preparación como médico ginecólogo durante mis cuatro años de residencia, gracias por dedicarme su tiempo para dejar su conocimiento en mí.

A mis compañeros de grado, Consuelo Robles, Rosana Hernández, Alexis Orta, Paty Guzmán y Velia Uresti, por formar parte de una etapa muy especial en mi vida y compartir las duras tareas de esta profesión y ser cómplices de residencia. Y algunos amigos entrañables que siempre conservaré.

Al resto de los residentes del Hospital de la Mujer, por escucharme y convivir diariamente durante nuestra formación en esta institución.

A todos mis amigos que estuvieron al pendiente de mis días como residente en el Hospital de la Mujer, que me apoyaron cuando los necesité y no me olvidaron a pesar de mi ausencia.

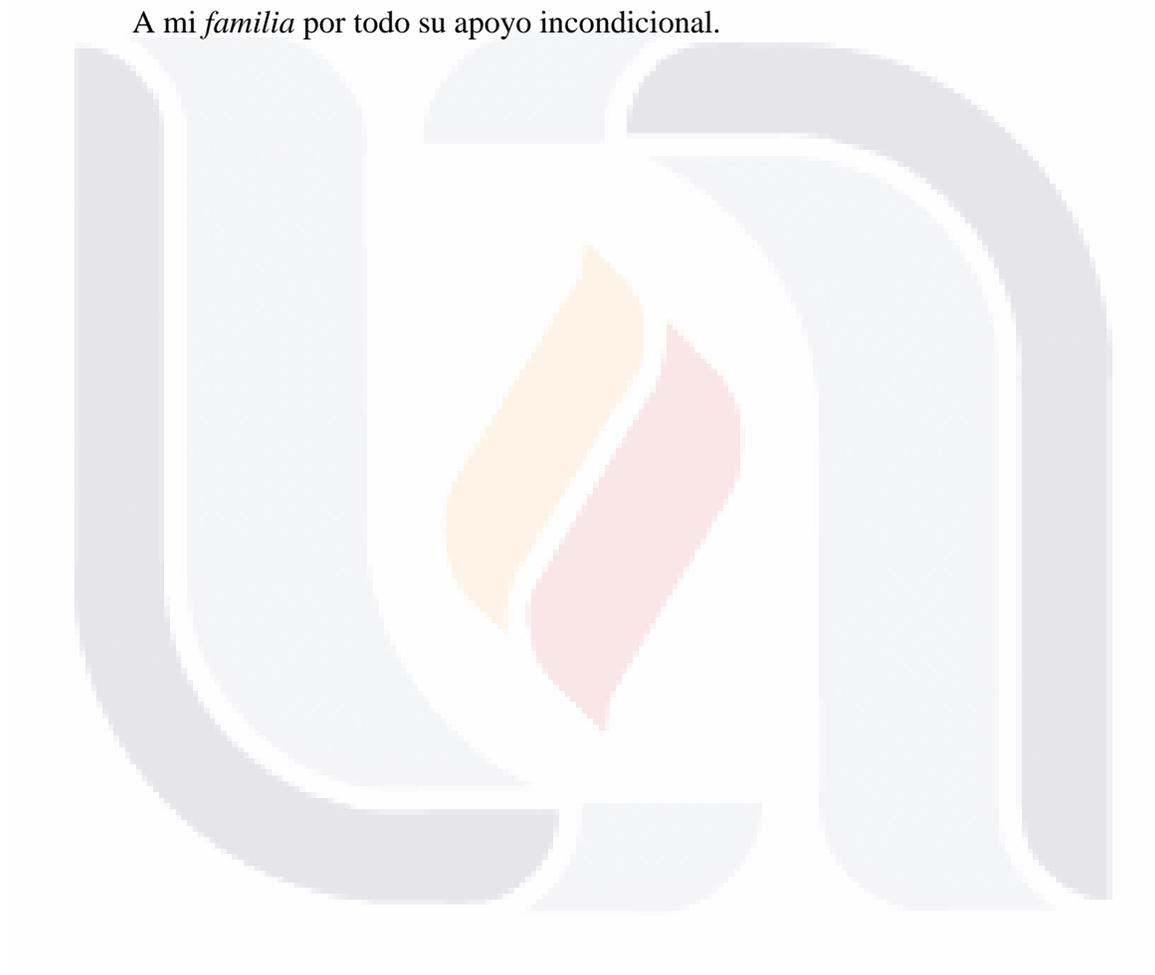
A todo el personal de todos los turnos, de enfermería, de intendencia, camilleros, vigilantes, de cocina, a todos por formar parte de una etapa inolvidable de mi existir.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a *Dios*, por permitirme llegar a este punto de mi vida y realizar una meta más, esperando seguir contando con su bendición en mi camino.

A mi *esposo* Pierre, de no ser por él mi vida no sería la misma, y por él terminé esta tesis.

A mi *familia* por todo su apoyo incondicional.



## ÍNDICE GENERAL

<a href="#"><u>Índice General</u></a> .....	1
<a href="#"><u>Índice de Tablas</u></a> .....	3
<a href="#"><u>Índice de Gráficas</u></a> .....	4
<a href="#"><u>Acrónimos</u></a> .....	5
<a href="#"><u>Resumen</u></a> .....	6
<a href="#"><u>Abstract</u></a> .....	8
<a href="#"><u>Introducción</u></a> .....	10
1. <a href="#"><u>Marco Teórico</u></a> .....	12
1.1. <a href="#"><u>Marco histórico</u></a> .....	12
1.2. <a href="#"><u>Marco científico</u></a> .....	20
1.3. <a href="#"><u>Marco normativo</u></a> .....	52
2. <a href="#"><u>Metodología</u></a> .....	56
2.1. <a href="#"><u>Justificación y planteamiento del problema</u></a> .....	56
2.2. <a href="#"><u>Pregunta de investigación</u></a> .....	56
2.3. <a href="#"><u>Objetivo general</u></a> .....	57
2.4. <a href="#"><u>Objetivos específicos</u></a> .....	57
2.5. <a href="#"><u>Hipótesis</u></a> .....	58
2.6. <a href="#"><u>Material, pacientes y métodos</u></a> .....	58
2.7. <a href="#"><u>Tipo, diseño y características del estudio</u></a> .....	58
2.8. <a href="#"><u>Población en estudio</u></a> .....	58
2.9. <a href="#"><u>Descripción de las variable</u></a> .....	59
2.10. <a href="#"><u>Tamaño de la muestra</u></a> .....	62
2. 11. <a href="#"><u>Criterios de selección</u></a> .....	63
2.12. <a href="#"><u>Recolección de la información</u></a> .....	64
2.13. <a href="#"><u>Análisis estadístico</u></a> .....	66
2.14. <a href="#"><u>Consideraciones éticas</u></a> .....	67
2.15. <a href="#"><u>Recursos para el estudio</u></a> .....	67

3. <a href="#">Resultados.....</a>	69
4. <a href="#">Discusión.....</a>	81
<a href="#">Conclusiones.....</a>	85
<a href="#">Sugerencias.....</a>	87
<a href="#">Glosario.....</a>	88
<a href="#">Bibliografía.....</a>	91
<a href="#">Anexos.....</a>	94



**ÍNDICE DE TABLAS**

- [Clasificación del riesgo para realizar tamizaje selectivo según IV International Workshop Conferences \(1997\).....](#) 15
- [Criterios para el diagnóstico de diabetes manifiesta en el embarazo.....](#) 19
- [Criterios para el diagnóstico de Diabetes Gestacional.....](#) 19
- [Efectos de la diabetes sobre el feto \(hiperglucemia\).....](#) 24
- [Clasificación de diabetes y embarazo Dra.White.....](#) 31
- [Criterios de interpretación de la curva de tolerancia a la glucosa.....](#) 36
- [Reclasificación de la diabetes en el puerperio.....](#) 40
- [Insulinas más usadas.....](#) 47
- [Descripción de las variables.....](#) 59
- [Tabla 1. Características epidemiológicas grupo Carpenter.....](#) 70
- [Tabla 2. Características epidemiológicas grupo ADA.....](#) 71
- [Tabla 3. Clasificación de Frenkel aplicada a glucosa basal de población en estudio.....](#) 72
- [Tabla 4. Número de variables alteradas en la CTGO 75 gr. En población de estudio.....](#) 73
- [Tabla 5. Tratamiento.....](#) 74
- [Tabla 6. Capurro.....](#) 77
- [Tabla 7. Distribución de peso para la edad gestacional de los recién nacidos en estudio.....](#) 78
- [Tabla 8. Hospitalización del recién nacido.....](#) 78
- [Tabla 9. Morbilidad de recién nacidos en estudio.....](#) 79
- [Tabla 10. Hipoglucemia.....](#) 80
- [Tabla 11. Número de valores alterados de la CTGO contra Morbilidad.....](#) 80

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<u>Gráfica I. Vía de terminación del embarazo .....</u>	75
<u>Gráfica II. Indicación de terminación del embarazo vía cesárea .....</u>	75
<u>Gráfica III. Peso del recién nacido.....</u>	76



## ACRONIMOS

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists.

ADA: American Diabetes Association (Asociación Americana de Diabetes).

CTGO 75 GRS: Curva de tolerancia a la glucosa oral 75 gramos.

DG: Diabetes Gestacional.

HAPO : Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome.

IADPSG: International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (Asociación de Grupos de Estudio de Diabetes Durante el Embarazo).

IMC: Índice de Masa Corporal.

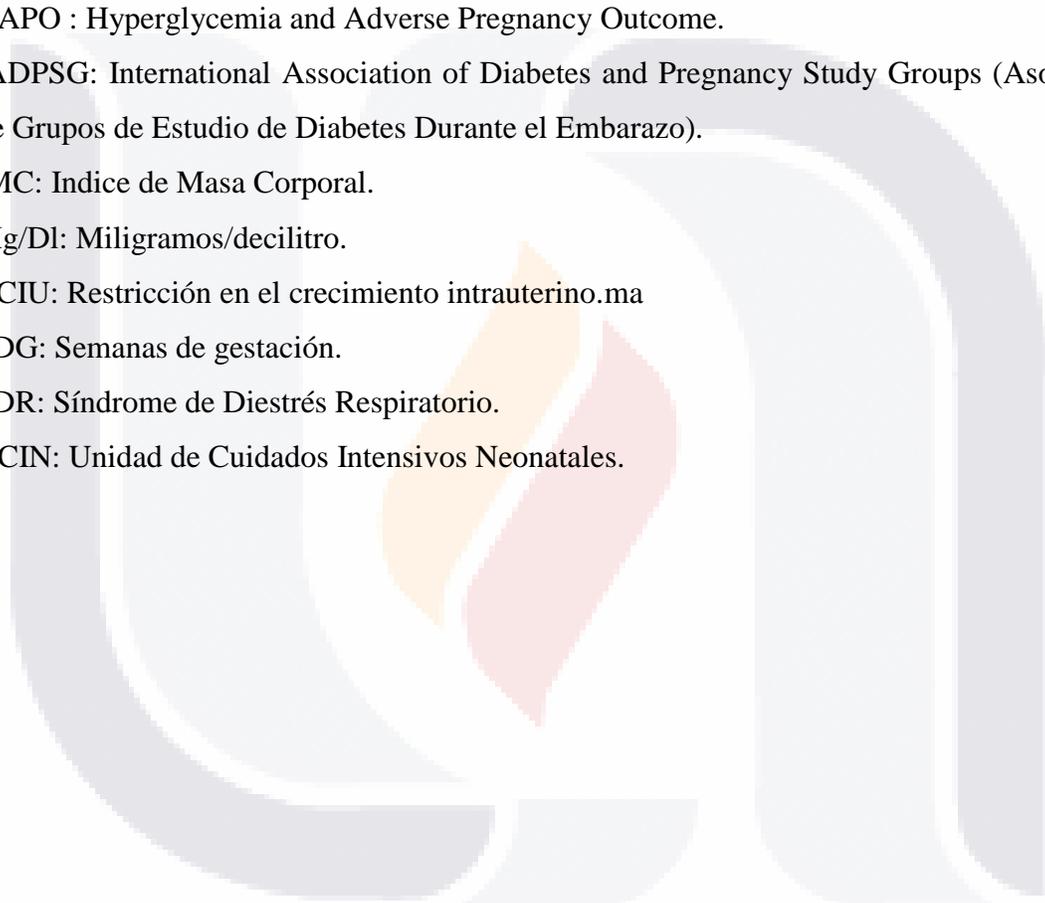
Mg/Dl: Miligramos/decilitro.

RCIU: Restricción en el crecimiento intrauterino.

SDG: Semanas de gestación.

SDR: Síndrome de Distrés Respiratorio.

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.



## RESUMEN

### ***DETECCION DE DIABETES GESTACIONAL CON CRITERIOS DE LA ASOCIACION AMERICANA DE DIABETES VS CRITERIOS DE CARPENTER Y COUNSTAN EN MUJERES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL DE LA MUJER DE AGUASCALIENTES Y SU REPERCUSION PERINATAL***

La Diabetes Gestacional (DG) es un padecimiento en el que existe alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, que tiene un impacto en la sociedad por la morbilidad materna y fetal.

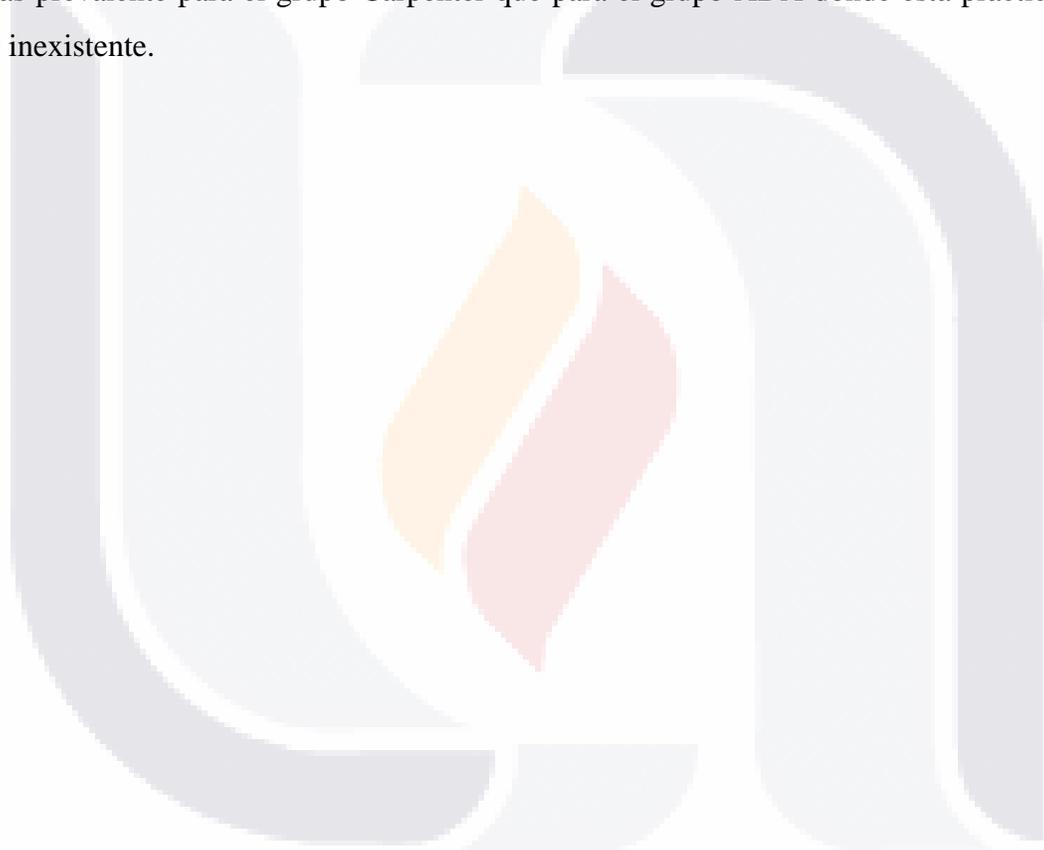
**OBJETIVO:** Comparar la efectividad del diagnóstico de diabetes gestacional entre los criterios propuestos por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) vs criterios de Carpenter y Coustan, así como la morbi-mortalidad perinatal.

**MATERIAL Y METODOS:** Es un estudio prospectivo, longitudinal, observacional, comparativo; la población en estudio son mujeres embarazadas del Hospital de la Mujer Aguascalientes, con diagnóstico de Diabetes Gestacional (DG) con los criterios de la ADA un grupo de 41 pacientes y con criterios de Carpenter y cols. un grupo de 50 pacientes, en el período comprendido entre enero a diciembre 2013.

**RESULTADOS:** Se detectaron en el laboratorio 624 curvas realizadas en este periodo, de las cuales el 27.2% se detectó el diagnóstico de DG bajo los criterios de la ADA de esta manera incrementando la incidencia de DG. Ambos grupos obtuvieron edad, IMC y gravidez semejantes, la edad gestacional de diagnóstico de DG en el grupo Carpenter reportó un promedio de  $30.2 \pm 5$  semanas, en el grupo ADA  $32.95 \pm 4.27$  semanas obteniendo una  $p = 0.007$ . En cuanto a los recién nacidos que requirieron hospitalización ocurrió solo en un 11% del total de la muestra y el 10% correspondió a casos del grupo Carpenter y solo un 1% al grupo ADA. El síndrome de distress respiratorio ocurrió en un 8% en grupo Carpenter, esta patología no se presentó en el grupo de la ADA.

En menor frecuencia se reportaron complicaciones como hiperbilirrubinemia, hipoxia neonatal y sepsis en 2%, 1% y 3% respectivamente y solo ocurrieron en el grupo Carpenter.

**CONCLUSIÓN:** Los criterios propuestos por la ADA, incrementan un 27% la incidencia de DG. A pesar de haber recibido atención prenatal adecuada y estricta vigilancia del control metabólico previo al evento obstétrico la morbilidad neonatal fue más prevalente para el grupo Carpenter que para el grupo ADA donde está prácticamente es inexistente.



**ABSTRACT**

**GESTATIONAL DIABETES SCREENING CRITERIA WITH THE AMERICAN DIABETES ASSOCIATION VS COUNSTAN CRITERIA AND CARPENTER IN PREGNANT WOMEN HOSPITAL AGUASCALIENTES AND ITS IMPACT PERINATE**

Gestational Diabetes (GD) is a condition in which there is alteration in the metabolism of carbohydrates, which has an impact on society by maternal and fetal morbidity.

**OBJECTIVE :** To compare the effectiveness of diagnosis of gestational diabetes between the criteria proposed by the American Diabetes Association ( ADA ) vs. Carpenter and Coustan criteria , as well as perinatal morbidity and mortality .

**MATERIAL AND METHODS:** A prospective , longitudinal , observational, comparative study , the study population are pregnant women Aguascalientes Women 's Hospital , diagnosed with Gestational Diabetes (GD ) with ADA criteria a group of 41 patients with criteria of Carpenter et al . a group of 50 patients in the period from January to December 2013.

**RESULTS:** 624 curves made during this period , of which 27.2% the diagnosis of DG was detected under the ADA criteria thus increasing the incidence of DG were detected in the laboratory. Both groups had age, BMI and similar pregnancy , gestational age at diagnosis of DG in the Carpenter group reported an average of  $30.2 \pm 5$  weeks at the ADA group  $32.95 \pm 4.27$  weeks obtaining a  $p 0.007$  . As infants requiring hospitalization occurred in only 11% of the total sample and 10 % were in the Carpenter case group and only 1 % to ADA group. Respiratory distress syndrome occurred in 8% in Carpenter group , this condition did not appear in the ADA group . In less frequent complications such as hyperbilirubinemia, neonatal hypoxia and sepsis in 2%, 1 % and 3% respectively were reported and occurred only in the Carpenter group.

**CONCLUSION:** The criteria proposed by the ADA , increased by 27% the incidence of DG . Despite having received adequate prenatal care and close monitoring of metabolic control prior to obstetric event neonatal morbidity was more prevalent for the Carpenter group for the ADA group where it is practically nonexistent.



## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Gestacional (DG) es un problema de salud pública en la actualidad ya que la repercusión en la madre y en el feto son consecuencias graves que afectan la calidad de vida de los que lo padecen.

La DG conlleva a un aumento del riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), en el mediano y largo plazo; se presenta como un embarazo de riesgo alto y puede traer consecuencias seriamente nocivas para la madre y el producto. Fuera de la discrepancias que ha generado por años su estudio entre los investigadores, esta es una patología que debe ser en lo posible prevenida, pues tiene tasas muy altas de recurrencia y responde a problemas de salud pública muy serios, la obesidad y la diabetes. (1, 2)

La importancia de su diagnóstico precoz para prevenir la morbimortalidad materna y fetal asociada, tanto durante la gestación como a largo plazo, ha sido ampliamente documentada.

En 1964, O'Sullivan y Mahan publicaron los criterios de la prueba de tolerancia a la glucosa oral en el embarazo, vigentes a la fecha. (3, 4,5). En 1998 Carpenter y cols. propuso realizar una prueba de diagnóstico para DG, cuyos criterios de corte fueron aprobados por el Colegio americano de ginecología y obstetricia (ACOG).

En los últimos años el estudio HAPO (HYPERGLICEMIA AND ADVERSE PREGNANCY OUTCOMES) significo una investigación totalmente revolucionaria y novedosa ya que toda la metodología en el diagnóstico de la diabetes gestacional y sus formas de interpretación vigentes desde las últimas décadas hasta el momento actual, derivaron en su totalidad de investigadores endocrinólogos o de otras disciplinas medicas con estudios realizados en pacientes no embarazadas y posteriormente se adaptaron a la gestante como algo secundario, del tal manera que el estudio HAPO ha sido el primero en analizar y evaluar cada valor de glicemia en la curva de tolerancia oral a la glucosa y su

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

correlación con el resultado perinatal, por lo cual su grado de confiabilidad es por mucho superior a toda investigación previa; por otra parte dicho estudio reporto resultados perinatales adversos muy significativos utilizando los puntos de corte que utilizamos como criterios convencionales aprobados por el ACOG que son los propuestos por Carpenter, ello nos obligaría a reducir los puntos de corte que hemos utilizado en las últimas décadas para el diagnóstico de la diabetes gestacional y con ello se espera un gran impacto sobre el aumento en la incidencia de la enfermedad con los costos subsecuentes al sistema nacional de salud , pero con la enorme ventaja de disminuir la afectación fetal secundaria a la falta de diagnóstico.

Las modificaciones en los puntos de corte de la curva de tolerancia a la glucosa propuestos desde el estudio HAPO solo han sido adoptadas hasta el momento por la ADA sin embargo aunque el ACOG en su último consenso en octubre de 2013 decidió no adoptarlos aún, creemos de especial utilidad iniciar investigación al respecto para analizar el impacto en los neonatos cuyas madres podríamos no estar detectando adecuada y oportunamente, ello motivó el interés para la realización de este estudio de manera inicial solo con el fin de analizar si obviando el tratamiento a la madre diagnosticada con los criterios adoptados por la ADA y utilizando únicamente los aprobados por el ACOG, la incidencia de fetopatía diabética se incrementa.

## 1.- MARCO TEÓRICO

### 1.1 - MARCO HISTORICO

Fue Areteo de Capadocia quien, en el siglo II de la era cristiana, le dio a esta afección el nombre de diabetes, que significa en griego sifón, refiriéndose al signo más llamativo que es la eliminación exagerada de agua por el riñón, con lo cual quería expresar que el agua entraba y salía del organismo del diabético sin fijarse en él.

En el siglo II Galeno también se refirió a la diabetes. En los siglos posteriores no se encuentran en los escritos médicos referencias a esta enfermedad hasta que, en el siglo XI, Avicena habla con clara precisión de esta afección en su famoso Canon de la Medicina. Tras un largo intervalo fue Tomás Willis quien, en 1679, hizo una descripción magistral de la diabetes, quedando desde entonces reconocida por su sintomatología como entidad clínica. Fue él quien, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el nombre de diabetes mellitus (sabor a miel). (6)

En 1775 Dopson identificó la presencia de glucosa en la orina. La primera observación necrósica en un diabético fue realizada por Cawley y publicada en el “London Medical Journal” en 1788. Casi en la misma época el inglés Rollo consiguió mejorías notables con un régimen rico en proteínas y grasas y limitado en hidratos de carbono.

Los primeros trabajos experimentales relacionados con el metabolismo de los glúcidos fueron realizados por Claude Bernard quien descubrió, en 1848, el glucógeno hepático y provocó la aparición de glucosa en la orina excitando los centros bulbares mediante pinchaduras. (6)

En la segunda mitad del siglo XIX el gran clínico francés Bouchardat señaló la importancia de la obesidad y de la vida sedentaria en el origen de la diabetes y marcó las

normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y en el bajo valor calórico de la dieta. (7)

Los trabajos clínicos y anatomopatológicos adquirieron gran importancia a fines del siglo pasado, en manos de Frerichs, Cantani, Naunyn, Lanceraux, etc. y culminaron con las experiencias de pancreatectomía en el perro, realizadas por Mering y Minkowski en 1889. La búsqueda de la presunta hormona producida por las células descritas en el páncreas, en 1869, por Langerhans, se inició de inmediato. Hedon, Gley, Laguesse y Sabolev estuvieron muy cerca del ansiado triunfo, pero éste correspondió, en 1921, a los jóvenes canadienses Banting y Best, quienes consiguieron aislar la insulina y demostrar su efecto hipoglucemiante. Este descubrimiento significó una de las más grandes conquistas médicas del siglo actual, porque transformó el porvenir y la vida de los diabéticos y abrió amplios horizontes en el campo experimental y biológico para el estudio de la diabetes y del metabolismo de los glúcidos. (7)

En cuanto al diagnóstico y tamizaje de dicho padecimiento ha sido tema de controversia en todos los tiempos, siendo de igual forma para la Diabetes Gestacional (DG) que es el tema que compete a este estudio. Desde hace más de 45 años, O'Sullivan y Mahan establecieron los criterios para la interpretación de la prueba de tolerancia oral a la glucosa en el embarazo para el diagnóstico de Diabetes Gestacional, criterios que con las modificaciones realizadas hace 28 años por Carpenter y Coustan, se siguieron usando hasta finales del año 2010, siendo los aceptados hasta entonces por la Asociación Americana de Diabetes (ADA). Debemos anotar que el establecimiento de tales criterios se basó en el riesgo de aparición de diabetes después del embarazo, y no en la identificación de mujeres con riesgo incrementado de desenlaces perinatales adversos. (1)

Tradicionalmente se ha recomendado el Test de O'Sullivan como la prueba para el tamizaje de la DG. Dicha prueba consiste en administrar una carga de 50 gramos de glucosa y determinar la glucemia a la primera hora (independientemente de la hora del día y de la hora de la última comida), un valor  $\geq 140$  mg/dL es interpretado como positivo y sugestivo de diabetes mellitus gestacional (4). También se ha sugerido realizar la

prueba con 100 gramos, 75 gramos y hasta con un desayuno normal. Una cifra inferior a la señalada es negativa para DMG. Para establecer el diagnóstico en mujeres con test de O'Sullivan anormal, se les debe realizar en un día diferente una prueba de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) con la administración de 100 gramos (4). Esto es lo que se conoce como el método de “dos pasos” y es recomendado por American College of Obstetricians and Gynaecologists (ACOG) y hasta hace poco constituyó la recomendación de ADA. OMS y grupos en el Reino Unido no recomiendan realizar tamizaje, sino directamente el diagnóstico a través del método de “un paso”, en el cual solo se realiza el TTOG con 100 gramos. Las nuevas propuestas de la IADPSG (8) no recomiendan realizar el Test de O'Sullivan, sino utilizar simplemente el método de un paso pero con la diferencia que la carga de glucosa debe ser de 75 gramos y no de 100 gramos. Esta recomendación ha sido acogida por la ADA en su más reciente publicación.

Existen dos tipos de tamizaje: universal y selectivo. Usualmente se ha recomendado realizar pruebas de tamizaje de forma universal, o sea a todas las embarazadas entre la 24 - 28 semana de gestación. Pero en 1997 el IV International Workshop Conferences, propuso un método selectivo, teniendo en cuenta que la probabilidad de tener diabetes gestacional es mínima en mujeres menores de 25 años de edad, con peso corporal normal, sin antecedentes de diabetes en familiares de primer grado, sin antecedentes obstétricos desfavorables y no pertenecientes a grupos étnicos que tienen elevada prevalencia de diabetes (hispanas, africanas, nativas americanas, indígenas australianas y nativas del sudeste asiático o las islas del Pacífico). De acuerdo con esos factores se definieron tres grupos de riesgo, de forma que en el grupo de bajo riesgo (sin factores) no sería preciso realizar tamizaje, en el de riesgo intermedio se continuaría con el tamizaje entre la 24 - 28 semanas y en el de riesgo alto se realizaría tamizaje tan pronto se estableciese el diagnóstico de embarazo. (8)

**CLASIFICACIÓN DEL RIESGO PARA REALIZAR TAMIZAJE SELECTIVO  
SEGÚN IV INTERNATIONAL WORKSHOP CONFERENCES (1997)**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>FACTORES DE RIESGO</b>	<b>RECOMENDACIÓN</b>
<b>BAJO RIESGO</b>	Ninguno	No es necesario realizar tamizaje
<b>RIESGO MEDIO</b>	Edad > 25 años. Sobrepeso Pertener a grupos étnicos de alto riesgo (hispanas, africanas, nativas americanas, indígenas australianas y nativas del sudeste asiático o las islas del Pacífico). Antecedentes obstétricos desfavorables.	Realizar tamizaje a las 24-28 semanas de gestación
<b>ALTO RIESGO</b>	Obesidad mórbida. Fuerte historia familiar de diabetes mellitus tipo 2. Historia previa de DMG, Trastornos del metabolismo de glucosa o glucosuria.	Realizar tamizaje tan pronto como sea posible. Si no se ha diagnosticado previamente repetir el procedimiento las 24-28 semanas de gestación o en cualquier momento si aparecen signos o síntomas sugestivos.

Varios estudios han reportado que el tamizaje selectivo tiene una sensibilidad y especificidad comparable al tamizaje universal y evita un gran número de pruebas innecesarias. U.S. Preventive Services Task Force, concluyó que al no existir evidencias a favor del tamizaje universal, se busca con el selectivo resolver los problemas de

costo/efectividad, pues es evidente que establecer unos límites para el tamizaje reduce los costos, al aumentar la población exenta de esta prueba. ACOG sostiene que el tamizaje debe ser universal porque es a la vez más práctico. Coustan y colaboradores demostraron que incluso las mujeres menores de 25 años y sin factores de riesgo pueden tener diabetes gestacional y pueden representar el 10 – 22% del total de casos. Un estudio prospectivo aleatorizado publicado en el 2000 en el cual se compararon los dos tamizajes también reportó un aumento significativo en la prevalencia de DMG con el tamizaje universal (2.7% vs. 1.4%), encontrando además que el tamizaje universal estuvo asociado con una baja prevalencia de macrosomía, cesárea, prematuridad y preeclampsia. De igual forma lo demostró un reciente estudio transversal realizado en una población de Malasia, en el cual el tamizaje universal tuvo una sensibilidad de 83.5% y una especificidad del 82.6%, comparado con el 76.1% y 60.9% del tamizaje selectivo; además en el estudio se precisó que de todos los pacientes diagnosticados con DMG, el 23.8% no tenía factores de riesgo.

Debido a que en la mayoría de las publicaciones la proporción de mujeres con DG que no son identificadas por el tamizaje selectivo, oscila entre 3–10%, muchos autores concluyen que no debe privarse la oportunidad a ese pequeño grupo de mujeres, por lo tanto la recomendación de IADPSG y ADA es realizar tamizaje universal entre las semanas 24–28 de gestación. Por otra parte, dado el aumento de la prevalencia de obesidad y diabetes tipo 2 en mujeres en edad fértil, ambas asociaciones recomiendan la búsqueda de diabetes preexistente en la primera consulta prenatal: ADA recomienda realizar estudios de glucemia iniciales solo en pacientes con factores de riesgo para diabetes tipo 2. IADPSG considera hacerlo en todas las mujeres o solo en aquellas que tienen riesgos, dependiendo de la población. (8)

Previamente, la ADA recomendaba un tamizaje selectivo, en donde se debía estratificar el riesgo de la paciente para desarrollar diabetes gestacional en la primera consulta prenatal. La evaluación debía realizarse sólo a las mujeres que no cumplieran con la totalidad de los siguientes criterios: edad menor de 25 años, peso normal, no tener historia familiar de diabetes (en primer grado), no tener antecedentes de trastornos de tolerancia a la glucosa, no tener antecedentes de desenlaces obstétricos adversos y no

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pertenecer a grupos étnico-raciales de alto riesgo para diabetes (por ejemplo, hispanoamericanos). Las mujeres que cumplían con todos los criterios enumerados, se catalogaban de bajo riesgo, y no requerían de posteriores evaluaciones. Las mujeres de alto riesgo (obesidad, antecedente personal de Diabetes Gestacional, glucosuria, antecedente familiar de diabetes) debían ser sometidas a una prueba de tolerancia oral a la glucosa. En el caso de no confirmarse diabetes gestacional en ese momento, la prueba debía repetirse entre las semanas 24 y 28 de gestación. Las mujeres en riesgo medio (que no cumplían los criterios de alto, ni bajo riesgo) debían ser sometidas a la prueba de tolerancia oral a la glucosa, entre las semanas 24 y 28 de gestación. La evaluación con la carga de glucosa (100 ó 75 g) podía ir precedida por una carga de 50 g, sin ayuno previo, y medición de glucemia a la hora, que seleccionaba las pacientes que debían recibir la carga de 100 ó 75 g. (9)

Un hecho fundamental, que evidenció la necesidad de replantear los criterios diagnósticos previamente empleados, fue la publicación del estudio HAPO (*Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes*), estudio que pretendía clarificar el riesgo de desenlaces adversos asociados con varios grados de intolerancia a la glucosa materna, pero en todo caso intolerancia menos severa que la vista en la diabetes mellitus manifiesta, y en donde fue claramente demostrada la relación continua de los niveles de glucemia materna, aun por debajo de las cifras diagnósticas de diabetes gestacional, con el incremento del peso al nacer y el aumento de los niveles de péptido C en sangre del cordón umbilical, sin lograr identificar un punto de corte que demarcara claramente un nivel crítico de glucosa por encima del cual se eleva el riesgo de complicaciones materno-fetales. (8)

Derivado de ese estudio, y analizando toda la evidencia disponible en ese momento, el IADPSG lanzó la propuesta de unos nuevos criterios para el diagnóstico de diabetes gestacional, que tuvieran más relación con las complicaciones materno fetales que con la probabilidad de aparición post-embarazo de diabetes mellitus en la madre. Estos criterios fueron acogidos recientemente, aunque con algunas reservas, por la ADA.

La evolución histórica de la estrategia de diagnóstico y tratamiento ha sido marcada por grandes investigadores quienes propusieron metodología de las pruebas, así como sus criterios de interpretación, sin embargo se trataba de profesionales médicos de ramas distintas a la obstetricia o la medicina materna fetal quienes establecieron criterios arbitrarios no en función de los resultados perinatales asociados sino haciendo inferencias en relación a pacientes no gestante, la aparición del estudio titulado Hyperglycemic and adverse perinatal outcomes (HAPO) publicado en los últimos años es el primero en su especie que fundamenta sus puntos de corte en relación con resultados perinatales adversos de distinta severidad pero todos altamente indicativos de repercusión fetal secundaria a hiperglicemia materna. Ello derivó en cambios en los puntos de corte de interpretación de la curva por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), sin embargo en el año 2013 el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia publica su último Workshop de diabetes gestacional donde puntualiza que no apoya ningún cambio en la estrategia de tamizaje, diagnóstico y tratamiento por no haber aún evidencia suficiente y sustentable de las ventajas con la nueva propuesta y adoptada por la ADA. (8)

Es por ello que consideramos que a partir de dicha publicación y los cambios propuestos en la metodología diagnóstica de la DG resulta de crucial importancia el tratar de valorar una posible repercusión fetal en un grupo diagnosticado con la nueva estrategia diagnóstica y evaluarla según lo obtenido de la observación de los fetos cuyas madres no fueron diagnosticadas con la estrategia tradicional y única aceptada y por el colegio americano de ginecología y obstetricia, y por lo tanto las cuales

La nueva estrategia diagnóstica de la IADPSG es mucho más sencilla y propone un tamizaje universal. En la primera valoración prenatal se debe determinar glucemia basal, hemoglobina A1c o una glucemia casual, para detectar tempranamente las diabetes no reconocidas previamente e iniciar tratamiento y seguimiento en igual forma como se hace con las diabetes previas al embarazo. Si no se confirma una diabetes manifiesta, una glucemia basal igual o mayor de 92 mg/dL pero menor de 126 mg/dL diagnostica diabetes gestacional.

Si la glucemia basal es menor de 92 mg/dL, se deberá realizar una prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75 g de glucosa, entre las semanas 24 y 28 de gestación.

<b>Criterios para el diagnóstico de diabetes manifiesta en el embarazo — (IADPSG 2010).</b>	
<b>Medición</b>	<b>Umbral del consenso</b>
<b>Glucemia en ayunas</b>	<b>&gt; 126 mg/dL (7,0 mmol/L)</b>
<b>Hemoglobina A1c</b>	<b>&gt; 6.5%</b>
<b>Glucemia plasmática casual</b>	<b>&gt; 200 mg/dL (11,1mmol/L) + Confirmación</b>

Para el diagnóstico debe alcanzarse uno de los parámetros de glucemia en ayunas o hemoglobina A1c. Si la glucemia plasmática casual es el primer criterio encontrado, debe confirmarse con glucemia en ayunas o A1c.

<b>Criterios para el diagnóstico de Diabetes Gestacional (IADPSG 2010)</b>		
<b>Medición</b>	<b>mg/dL</b>	<b>mmol/L</b>
<b>Basal</b>	<b>92</b>	<b>5,1</b>
<b>1-h</b>	<b>180</b>	<b>10,0</b>
<b>2-h</b>	<b>153</b>	<b>8,5</b>

Uno o más de estos valores, con una carga de 75 g de glucosa, deben ser igualados o excedidos para el diagnóstico.

Es importante recalcar que una glucemia basal  $\geq$  126 mg/dL o casual igual o  $\geq$  200 mg/dL hace el diagnóstico de diabetes y, por lo tanto, con la confirmación debida en un día subsecuente, no requiere estudios posteriores. Debemos mencionar que existen otros

esquemas para el tamizaje y diagnóstico de Diabetes Gestacional, como el planteado en 1998 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), controvertido por casi duplicar el número de pacientes diagnosticadas con diabetes gestacional, pero sin lograr evidenciar un beneficio clínico adicional. En esta prueba se administra una carga oral de 75 g de glucosa, con medición de glucemia basal y a las dos horas. Si al menos una de las dos mediciones iguala o sobrepasa el valor basal de 126 mg/dL o postcarga de 140 mg/dL se hace el diagnóstico de Diabetes Gestacional.

## *1.2.- MARCO CIENTIFICO*

### *DEFINICION*

La Diabetes Gestacional se define como una alteración de la tolerancia a la glucosa de severidad variable que comienza o es reconocida por primera vez durante el embarazo en curso. Esta definición es válida independientemente de la modalidad de tratamiento que requiera, de si se trata de una diabetes previa al embarazo que no fue diagnosticada o si la alteración del metabolismo hidrocarbonado persiste al concluir la gestación. (1)

### *EPIDEMIOLOGÍA*

La incidencia de diabetes preexistente en el embarazo es de 0.2 al 0.3%. En los Estados Unidos de Norteamérica, la incidencia es de 1 a 8%, aunque la prevalencia en USA se ha ido incrementando en los últimos años probablemente a causa del incremento en los rangos de sobrepeso y obesidad. (2) Mientras que en el ámbito mundial su variación oscila entre 1 y 5%. En México, la incidencia es 11% en la población abierta aunque varía según los reportes en varios estados en Monterrey en el 2003 por Tamez describió un 6%, Toluca en el 2006 por Gutiérrez un 1.6 a 3% y del 3 al 5% en Distrito Federal por Rodríguez en el 2006. Según Norlander y colaboradores, el riesgo de morbilidad en el recién nacido es de 23% (3-6).

### *FACTORES DE RIESGO*

Los factores de riesgo para DG más utilizados para identificar los grupos de riesgo de DG han sido, por años, la edad de la madre (edad materna mayor a 35 años), obesidad y

sobrepeso, antecedentes familiares de diabetes y los antecedentes personales de alguna prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) anormal, diabetes gestacional en embarazos previos, macrosomía fetal previa o actual, muertes fetales en el tercer trimestre de causa no explicada, raza no caucásica o etnias de riesgo y síndrome de ovario poliquístico. (2,6)

Estos factores de riesgo bien indentificados han mostrado una alta asociación con el pronostico en la gestación actual y marca las pautas de la estrategia de tamizaje y diagnostico oportunos como se explicara mas adelante en este trabajo.

### *FISIOPATOLOGIA*

La DG es una patología heterogénea, que se manifiesta cuando las células pancreáticas beta no son lo suficientemente eficaces para compensar la resistencia a la insulina asociada a la creciente producción hormonal placentaria y de adiponectinas maternas que se producen en el tejido adiposo durante el embarazo. Esta resistencia a la insulina, más que un ente nosológico es una adaptación fisiológica que se compensa con hipersecreción de insulina materna. Sin embargo, cuando existe reserva pancreática baja, se desencadena la diabetes gestacional. La diabetogenicidad se origina de la resistencia a la insulina, disminuyendo la glucosa periférica y como respuesta hay un incremento en la utilización del glucógeno hepático, así como incremento de la concentración de glucosa plasmática. Esta resistencia se observa predominantemente en el tejido muscular, disminuyendo la actividad de las enzimas fosfofructocinasa y cinasa pirúvica; por consecuencia, hay disminución de la glicólisis en el tejido muscular y aumento de ácidos grasos libres, debido a mayor actividad de la glucosa 6 fosfato deshidrogenasa. (1)

### **MODIFICACIONES METABÓLICAS DURANTE EL EMBARAZO NORMAL**

Durante el embarazo se producen cambios metabólicos maternos para permitir la adaptación entre la modalidad de alimentación intermitente de la madre y la continua fetal, a través de la placenta:

1) **La glucosa:** principal fuente energética fetal es transportada por mecanismo de difusión facilitada; los **niveles glicémicos del feto** varían en función directa a los **niveles glicémicos maternos** (2, 3). Desde de la concepción se inicia el aumento de la utilización de glucosa, por parte del feto alcanzando un requerimiento de 6 mg/kg/min al final de la gestación.

2) **Los aminoácidos:** son transportados activamente para permitir la síntesis proteica adecuada, esencial para crecimiento fetal. Durante 2º trimestre aumentan un 15%, llegando al 3er trimestre a un 25%.

3) **Los lípidos:** pasan a la placenta, como ácidos grasos libres (AGL) y cuerpos cetónicos de acuerdo a niveles plasmáticos maternos. Durante el 1er trimestre del embarazo, hay aumento de AGL, y sobre todo de cuerpos cetónicos (ayuno); en el 2do y 3er trimestre, el aumento de AGL está relacionado con la insulinorresistencia.

4) **Durante los periodos post-prandiales** la elevación de la insulina y la glicemia materna, junto con la supresión relativa de glucagón y elevación de los VLDL (lipoproteínas transportadoras de triglicéridos), producen una acentuación de todos los fenómenos anabólicos a la unión feto-placentaria (“anabolismo facilitado”) (5), pero facilitando, a su vez, una condición diabetogénica para la madre.

5) **Durante los períodos de ayuno o interprandiales,** hay tendencia a la cetosis acelerada, después de 2 ½ a 3 horas de ayuno, según consumo de alimentos; ello depende de varios factores:

A) Consumo fetal de glucosa 2 a 3 veces mayor que en mujeres no embarazadas; lo que condiciona glicemia de ayuno maternos 10 a 20 mg/dl de bajo lo normal.

B) Flujo de proteínas aumentados, a través de la placenta, llegando en el 3er trimestre de embarazo a 54 nmol de Nitrógeno al día; los cual disminuye la eficacia de la neoglucogénesis hepática materna, contribuyendo al descenso de glicemia de ayuno.

C) Aumento significativo y precoz de la movilización de lípidos, aumentando los AGL, cetonemia, cetonuria, activando neoglucogénesis hepática, que se hace menos eficiente, por disminución de la alanina; también aunque de menos importancia se activa la aminogénesis renal. Durante el primer trimestre del embarazo el aumento precoz de cetonas post-prandial, puede producir efectos teratogénicos fetales.

**6) Insulina:** no ha sido definida la sensibilidad a la insulina al inicio del embarazo, en algunas investigaciones se ha encontrado normal e incluso aumentada (7). Esto podría explicar la mayor utilización periférica de la glucosa, en las primeras etapas del embarazo, expresada en el marcado anabolismo, con el consecuente aumento de las reservas proteicas y lípidos en la madre. En el transcurso del embarazo, las insulinemias post-prandiales aumentan progresivamente, frente al aumento de glicemias post-prandiales; alcanzando a las 28 semanas de gestación, valores 1.5 a 2 veces de insulinemias sobre lo normal. Las insulinemias en ayunas, se elevan desde el 2° trimestre en adelante, alcanzando al término del embarazo, cifras mayores a un 30% en relación con las mujeres no embarazadas.

#### **7) Aumento progresivo de hormonas y citoquinas producidas por la placenta:**

##### **A) hormonas de acción diabetogénica leve**

- Estrógeno: incrementa el cortisol libre (7).
- Progesterona: incrementa la glicemia.
- Prolactina: incrementa la insulinemia.
- Cortisol: incrementa la insulinemia.

##### **B) hormonas de acción diabetogénica mayor acción post-receptor**

###### **• Lactógeno placentario:**

Lipolisis materna, acción de resistencia periférica por alteración del transportador: (glut 4).

###### **• Factor de necrosis tumoral:**

Aumento significativo tercer trimestre promoviendo la fosforilación de la serina del sustrato del receptor de la insulina -1 (irs-1), disminuyendo la cascada de señales de la insulina: sería un factor predictor independiente de la resistencia a la insulina en el embarazo.

*LOS CAMBIOS METABÓLICOS EXTREMOS DE AYUNO Y POST PRANDIALES, QUE EXPERIMENTA LA GESTANTE NORMAL*

Durante el embarazo, el páncreas está sometido una mayor exigencia de adaptación, pueden producirse diversos grados de alteración del metabolismo de los hidratos de carbono; que estarían determinados genéticamente y podrían manifestarse por primera vez durante el embarazo (DG) o agravarse en pacientes con diabetes pre-existente. Hay que considerar que estas alteraciones metabólicas se van a acentuar ante un estado de insulinoresistencia, como la obesidad pre-embarazo (por aumento grasa abdominal) o el aumento de peso excesivo, no controlado durante el transcurso del embarazo (2, 3)

*REPERCUSIÓN FETAL*

1) MALFORMACIONES FETALES

Se pueden detectar por ultrasonografía entre 16-18 semanas embarazo o incluso durante el primer trimestre cuando se trata de malformaciones mayores ; por lo cual es mandatorio la realización de este examen en esta etapa de la gestación. En pacientes con DM pre- existente, debe prestarse atención a la evaluación cardiaca por ser el tipo de malformación mas frecuente en los productos de estas pacientes, defectos de cierre del sistema nervioso central, tubo digestivo, sistema urinario y musculoesqueletico (4).

<b>EFFECTOS DE LA DIABETES SOBRE EL FETO (HIPERGLUCEMIA)</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>TIPO DE DM</b>	<b>PATOLOGÍA</b>
<b>0-7 SEMANAS (ORGANOGENESIS)</b>	PREGESTACIONAL	ABORTO ESPONTÁNEO, MALFORMACIONES CONGENITAS
<b>8 – 40 SEMANAS</b>	PREGESTACIONAL Y GESTACIONAL	POLIHIDRAMNIOS MACROSOMIA RETARDO EN EL CRECIMIENTO MUERTE FETAL IN UTERO

PARTO PREMATURO	
<b>RECIEN NACIDO</b>	PREGESTACIONAL Y
	GESTACIONAL
	HIPOGLUCEMIA
	HIPOCALCEMIA
	POLICITEMIA
	HIPERBILIRRUBINEMIA
	TRAUMA OBSTETRICO
DIESTRESS RESPIRATORIO	
ASFIXIA NEONATAL	

2) MACROSOMÍA FETAL

Asociada a hiperglicemia materna, ya sea por mal control metabólico o por marcado aumento de insulinoresistencia, desde inicio embarazo, en aquellas mujeres con sobrepeso u obesidad pre-embarazo, lo cual facilita el aumento de peso y con ello el aumento de insulinoresistencia, aumentando las posibilidades de D.G. o de agravación metabólica de DM pre-existente; complicando su manejo metabólico y obstétrico (8). El seguimiento ultrasonografico del feto ha demostrado que desde las semanas 20-24 de gestación, se ha encontrado que la circunferencia abdominal del producto está aumentada; esta característica es un predictor temprano para macrosomía fetal. Por otro lado la circunferencia abdominal aumentada y la longitud del fémur son predictores, de fetos grandes para la edad gestacional (4,7). Desde el punto de vista del parto, el aumento del tronco y extremidades superiores, por aumento de tejido blando humeral, es significativamente mayor en fetos macrosómicos (8), lo cual se traducirá en un trabajo de parto laborioso o la decisión, según el caso, de cesárea. Un predictor más temprano, de macrosomía fetal es la Hb glicosilada a las 18 semanas de embarazo; por lo tanto, el crecimiento fetal acelerado, está determinado en la primera mitad del embarazo (2,3). La macrosomía fetal debe controlarse, con el buen control metabólico, seguimiento obstétrico y así evitar las complicaciones en el parto (luxación de hombro, lesión del plexo-braquial), y por parte de la madre el daño que implica un parto por vía vaginal sumamente traumático; el cual generalmente no es viable y debe realizarse cesárea (3).

### 3) HIPOGLICEMIA NEONATAL

Se debe llevar a cabo un control metabólico (auto - control de madres con DM pre-gestacional, gestacional), programación obstétrica de resolución parto; neonatólogo que anticipa esta eventual complicación al ser informado por el equipo médico tratante; su frecuencia es muy baja, ya que la principal causa de esta complicación está bajo control (hiperglicemia maternal pre – intra parto) (3).

### 4) DISTRESS RESPIRATORIO

Su frecuencia ha disminuido notablemente debido a: manejo metabólico adecuado durante la gestación; especialmente en semanas en que se inicia formación surfactante pulmonar 34-36 semanas; monitorización obstétrica de madurez pulmonar y la decisión de interrupción embarazo cuando las condiciones obstétricas y fetales lo permiten (llegando incluso a semanas 39 ó 40 si no hay complicaciones). Lo tradicional es que se documente la madurez pulmonar, para lo cual existen varias pruebas siendo la mas validada, la relación lecitina/esfingomielina en líquido amniótico  $>$  o igual a 2; sin embargo en embarazadas diabéticas; sobre todo aquellas con control metabólico sub-óptimo o que tengan lesiones vasculares e hipertensión arterial; es mejor esperar relaciones sobre 2 hasta 3.5; o usar marcadores más fieles de maduración pulmonar (2,4,5) como la aparición de fosfatidil-glicerol y fosfatidil inositol, en diabéticas pregestacionales lo ideal es el uso conjunto de al menos dos de estos parámetros. En estudios experimentales, en animales, se ha visto que el cortisol reduce la síntesis de lecitina, y que la insulina antagoniza esta acción. Por tanto, la hiperglicemia materna con la consecuente hiperinsulinemia fetal, es el principal responsable del trastorno respiratorio. También puede presentarse hipocalcemia, policitemia, hiperbilirrubinemia complicaciones manejables y esperables por neonatólogo que recibe hijo de madre con diabetes previa o gestacional.

Se sabe que la clasificación de la diabetes cobra importancia en cuanto a las complicaciones esperadas durante el embarazo; el común denominador de la diabetes pregestacional es el daño vascular de la paciente, aumentando la morbilidad perinatal debido a malformaciones fetales, muerte fetal *in útero*, síndrome de distress respiratorio y retardo en el crecimiento intrauterino. En los fetos de madres con DM son más frecuentes

el aborto, la macrosomía, distocia de hombros, trauma obstétrico, sufrimiento fetal y trastornos metabólicos del neonato.

### *REPERCUSIÓN MATERNA*

Las complicaciones de la diabetes se relacionan con su grado de control y con el tiempo de evolución de la misma, además la diabetes en si conlleva un incremento del riesgo cardiovascular de quien la padece, incremento que ya esta presente en fases previas al diagnostico.

La hiperglucemia se asocia directamente con las complicaciones microvasculares (retinopatía, neuropatía, neuropatía, pie diabetico), en cambio su papel se diluye en las macrovasculares, al estar tambien relacionadas con otros factores de riesgo (ACV, IAM).

La neuropatía diabetica es la complicacion mas frecuente de la diabetes (casi el 50% de los diabeticos la desarrollara), y, en asociacion con la enfermedad arterial periferica, es la primera causa de amputacion no traumatica en los paises desarrollados. Asimismo son frecuentes los eventos cardiovasculares, siendo la enfermedad cardiovascular la responsable del 65% de las muertes de las personas con diabetes. Los diabeticos tienen 2-5 veces mas riesgo de sufrir un episodio cardiovascular que los no diabeticos.

### *CLASIFICACIONES DE LA ENFERMEDAD*

En 1997 el comité de expertos en diagnóstico y clasificación de diabetes (ADA, ACOG, NDDG) publican una clasificación tomando en consideración los factores etiológicos de la patología incluyendo ya en un rubro independiente a la diabetes gestacional (1).

Por primera vez se asigna un apartado especifico como clase IV para el proceso mórbido conocido como diabetes gestacional dándole así el lugar de una entidad patológica con un factor etiológico, un proceso de diagnóstico, tratamiento y un valor pronóstico distinto a las otras formas de diabetes (,2).

A continuación se describe dicha clasificación:

***CLASIFICACIÓN ETIOLÓGICA DE DIABETES MELLITUS***

**I.- DIABETES TIPO I**

*A) Autoinmune*

*B) Idiopática*

**II.- DIABETES TIPO II**

**III.- DIABETES TIPO III**

***A). Defectos genéticos de las células beta***

- 1.- Cromosoma 12, HNF -1 alfa (antes MODY 3)
- 2.- Cromosoma 7, glucocinasa (antes MODY 2)
- 3.- Cromosoma 20, HNF-4-alfa (antes MODY 1)
- 4.- DNA mitocondrial
- 5.- Otros

***B) Defectos genéticos de la acción de la insulina***

- 1.- Resistencia a la insulina tipo A
- 2.- Leprechaunismo
- 3.- Síndrome de Rabson- Mendenhall
- 4.- Diabetes lipoatrófica
- 5.- Otros

***C) Enfermedades del páncreas exocrino***

- 1.- Pancreatitis
- 2.- Traumatismo, pancreatectomía.
- 3.- Neoplasias
- 4.- Fibrosis quística

- 5.- Hemocromatosis
- 6.- Pancreatopatía fibrocalculosa.
- 7.- Otros

***D) Endocrinopatías.***

- 1.- Acromegalia
- 2.- Síndrome de Cushing
- 3.- Glaucoma
- 4.- Feocromocitoma
- 5.- Hipertiroidismo
- 6.- Somatostatina
- 7.- Aldosteronoma
- 8.- Otros

***E) Inducida por fármacos o sustancias químicas***

- 1.- Vacor
- 2.- Pentamidina
- 3.- Ácido nicotínico
- 4.- Glucocorticoides
- 5.- Diazóxido
- 7.- Agonistas beta adrenérgicos
- 8.- Tiacidas
- 9.- Dillantin
- 10.- Interferón alfa
- 11.- Otros

***F) Infecciones***

- 1.- Rubéola congénita
- 2.- Citomegalovirus
- 3.- Otros

**G) Formas poco comunes de diabetes inmunológica**

- 1.- Síndrome de hombre tieso
- 2.- Anticuerpos antireceptor de insulina.
- 3.- Otros

**H) Otros síndromes genéticos asociados en ocasiones a la diabetes.**

- 1.- Síndrome de Down
- 2.- Síndrome de Klinefelter
- 3.- Síndrome de Turner
- 4.- Síndrome de Wolfram
- 5.- Ataxia de Friedreich
- 6.- Corea de Huntington
- 7.- Síndrome de Lawrence- Moon Beida
- 8.- Distrofia miotónica
- 9.- Porfiria
- 10.- Síndrome de Prader-Willi
- 11.- Otros

**IV.-DIABETES GESTACIONAL**

**OTRAS CLASIFICACIONES**

Desde hace más de 50 años la Dra. Priscilla White fue la pionera en trabajar con un sistema de clasificación que abarca el momento de inicio, la duración de la enfermedad, la presencia de vasculopatía y su influencia sobre el resultado perinatal en mujeres embarazadas con diabetes. Por lo tanto es una clasificación de utilidad pronóstica para un resultado perinatal y en la actualidad continua vigente para tales fines.

<b>CLASIFICACIÓN DE DIABETES Y EMBARAZO</b>				
<b>DRA. WHITE</b>				
<b>CLASE</b>	<b>AÑOS DE INICIO</b>	<b>AÑOS DE DURACIÓN</b>	<b>DAÑO VASCULAR</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
<b>A</b>	Cualquiera	Cualquiera	0	Dieta
<b>B</b>	>20	<10	0	Insulina
<b>C</b>	10 – 19	10 – 19	0	Insulina
<b>D</b>	<10	> 20	Retinopatía	Insulina
<b>F</b>	Cualquiera	Cualquiera	Nefropatía	Insulina
<b>R</b>	Cualquiera	Cualquiera	Retinopatía proliferativa	Insulina
<b>H</b>	Cualquiera	Cualquiera	Cardiopatía	Insulina

Después del diagnóstico, las pacientes diabéticas y embarazo deberán ser clasificadas para determinar severidad de tratamiento la enfermedad y pronóstico del embarazo. Solo la clase A es tratada con dieta, y el resto su es con base en insulina y dieta.

Otros dos sistemas de clasificación que se utilizaron fue la anatómica simplificada que propuesta por Pedowitz en 1964, reunió la clasificación de White en dos grupos:

- I.- El grupo favorable, que contenía pacientes sin evidencia de cambios vasculares, sin tomar en cuenta la edad de aparición o la duración de la enfermedad.
- II.- Desfavorable, que consistió en pacientes con cambios vasculares, también independiente de la edad de inicio o duración del proceso.

Para algunos autores es de mayor utilidad adoptar la clasificación de Frenkel porque en ella se establecen diferencias en la severidad del trastorno metabólico en base a los valores de glicemia de ayuno como factor de mayor pronóstico, clasificando dentro de la forma mas leve a las pacientes con glicemia de ayuno dentro de parámetros normales y en base al grado de alteración se proponen el resto de las categorías como sigue:

Frenkel A1 glicemia de ayuno menor a 105 mg/dl

Frenkel A2 glicemia de ayuno entre 105-129 mg/dl

Frenkel B glicemia de ayuno mayor o igual a 120mg/dl

### *CUADRO CLINICO*

La sintomatología propia de la diabetes es poco manifiesta y se confunde fácilmente con los cambios clínicos propios de la gestación como son la poliuria, polidipsia y polifagia que sufre cualquier gestante sin que exista alguna alteración en su metabolismo, por lo que la enfermedad pasa inadvertida para la madre.

### *DIAGNÓSTICO*

El reconocimiento clínico de la diabetes es importante no sólo para la atención inmediata de la madre y el feto, sino también por el impacto para el binomio a largo plazo.

Existen pruebas de detección o escrutinio y pruebas diagnósticas, con criterios de realización e interpretación bien definidos para el diagnóstico de la diabetes gestacional.

#### *Pruebas de escrutinio*

I.- Historia clínica: la más temprana y simple prueba de detección oportuna es la elaboración de una historia clínica, y fue descrita por vez primera en la década de 1940 en términos de historia clínica y su utilidad se demostró en embarazos de pacientes con factores de riesgo, como antecedentes familiares, la presencia de glucosuria durante el embarazo y una prueba de tolerancia a la glucosa anormal, tenían mayor riesgo de mortalidad perinatal, con el paso de los años se fueron agregando otros factores como, hijo previo macrosómico, antecedente de diabetes gestacional, edad materna mayor a 25 años, peso pregestacional mayor 67.5kg, IMC mayor de 25 , óbito previo, etc.

#### *Tamiz metabólico*

Antes de 1994, el colegio americano de Ginecología y Obstetricia recomendaba hacer una prueba de tamizaje con carga de 50 gr a todas las mujeres de más de 30 años y a las más jóvenes con factores de riesgo (11).

Recientemente el Comité de expertos sobre diagnóstico y clasificación de diabetes y la Sociedad Americana de Diabetes, creen que no es necesario el tamizaje de forma universal de tal manera que desde el año 1997 se propone identificar a cada paciente en alguno de los grupos de riesgo establecidos. De esta manera la estrategia propuesta por el ACOG no había cambiado mucho en las últimas décadas como una estrategia de 2 pasos una el tamizaje y la segunda prueba confirmatoria en caso de tamizaje anormal y ella dependía del grupo de riesgo a que pertenece cada paciente según las siguientes categorías:

- a) *Riesgo bajo.*- pacientes menores de 25 años, no pertenecer a una etnia de alta incidencia para la enfermedad y no tener antecedentes heredofamiliares (AHF). En este grupo se propone incluso eliminar el tamizaje y solo sospechar en caso de detectar alguna alteración en las glicemias de ayuno o alteración en el crecimiento fetal.
- b) *Riesgo intermedio.*- mayores de 25 años o pertenecientes a una etnia de alta incidencia de la enfermedad o la presencia de AHF o un índice de masa corporal mayor a 25. Para este grupo se propuso una estrategia de 2 pasos con realización de un tamíz metabólico entre la semana 24-28 a más tardar y en caso de salir alterado la realización de una curva de tolerancia a la glucosa de 3 hrs con carga de 100 gramos siendo interpretada bajo los criterios de Carpenter y Coustan.
- c) *Riesgo elevado.*- pacientes con antecedentes de alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos en embarazos previos, óbitos, productos multimalformados, polihidramnios, productos macrosómicos en quienes se utiliza la estrategia de tamizaje en cuanto se detecta a la paciente en la primer visita prenatal y en caso de un resultado anormal se procede a la prueba diagnóstica ya descrita.

#### *Requisitos de la prueba*

- Se recomienda su realización a toda embarazada que se encuentre entre la semana 24 y 28 de la gestación para una mayor sensibilidad del estudio.

- No es necesario el ayuno, ni una hora específica para la determinación de la glicemia poscarga, no requiere de preparación, se necesita la integridad de la vía enteral para la adecuada absorción de la carga.
- No requiere de proceso de preparación alguna

### *Metodología*

Ingesta de 50gr de glucosa anhidra disuelta en 200ml de agua potable, y toma de glicemia venosa central a la hora poscarga.

### *Interpretación de la prueba.*

El tamizaje y el diagnóstico de diabetes gestacional han sido tema de controversia por más de 40 años, así mismo se han propuesto diversos criterios de interpretación a través del tiempo, de manera inicial se propusieron los criterios de O'Sullivan cuyos valores de corte se fijaron en 105mg en ayuno y 140 a la hora post carga. (11)

Posteriormente se proponen los criterios de Carpenter y Coustan que modifican dichos puntos de corte en base a diferencias en la técnica de procesamiento de la muestra y se fijan en 95 para el ayuno y 130 para la hora post carga, los cuales siguen vigentes y en este momento continúan siendo los únicos aprobados por el ACOG. Originalmente O'Sullivan y colaboradores valoraron la prueba de 50gr con un umbral de 140 mg/dl. Realizado en sangre venosa entera y con técnica de Nelson Somogyi con una sensibilidad de 80% y especificidad de 90%. Dos importantes estudios han demostrado que un 10% de las pacientes con diabetes gestacional presentan cifras entre 130 y 139 mg/dl en plasma, de tal manera que si se elige el umbral para tamiz de 130mg/dl propuesto por Carpenter y Coustan se logrará un incremento en la sensibilidad en un 10% con el costo de incrementar el número de curvas diagnósticas a realizar, de 14% a 23% de la población. (8, 11)

En este sentido cabe mencionar que nuestra población mexicana es considerada como población de alta incidencia y por tanto se ubica en la categoría de riesgo intermedio

por lo que el tamizaje en nuestra población debe aplicarse en forma generalizada a toda gestante entre la semana 24 y 28 si es que no existen factores agregados de riesgo en su historial que la ubiquen en la población de riesgo muy elevado.

La prueba se interpreta como anormal o alterada en caso de que se encuentre uno o ambos valores iguales, o mayores a 95mg para el basal y de 130 mg para la hora post carga y en cuyo caso se procede a realizar prueba diagnóstica. Aún cuando se reconoce que la prueba tamiz no es diagnóstica existe un punto de controversia, el cual se basa en la situación especial de que los dos valores del tamiz, tanto ayuno como post carga se encuentren alterados hasta alcanzar los rangos de anormalidad de la curva de tolerancia a la glucosa según los criterios de Carpenter y Coustan en la cifra basal y la de la primera hora post carga; es decir el valor en ayuno mayor o igual a 95mg/dl y 180mg/dl a la hora, se pudiera conceder un valor diagnóstico al tamiz, considerando que la carga de 50gr administrada en este es menor a la de 100 gramos suministrada en la curva y sin dieta de preparación a la paciente (12).

### *PRUEBA DIAGNÓSTICA*

#### *Curva de tolerancia a la glucosa*

Tiene por objeto establecer la capacidad de respuesta del sistema endocrino para manejar una dosis fija de glucosa, administrada por vía oral en condiciones estándar.

La prueba de tolerancia a la glucosa es una prueba que permite establecer la respuesta insulínica frente a un estímulo fisiológico inducido por la administración oral de glucosa. El sustento fisiológico de la prueba se basa en que en condiciones normales la absorción de glucosa en el intestino, desencadena liberación de insulina pancreática en cantidad suficiente para cubrir las necesidades de la hormona y lograr normalización de los valores de glicemia tras cierto plazo mediante una utilización adecuada de glucosa en los tejidos. En sujetos normales rara vez sobrepasa los 150 mg/dl, y las cifras se recobran generalmente antes de las dos horas (12).

*Requisitos:*

Para este tipo de curvas se requiere preparación 72 horas previas al estudio con una dieta de 150gr de carbohidratos, se debe contar con ayuno de 8 a 14 horas, realizarse entre las 7 y 9 am, por los pulsos que presentan las hormonas del embarazo, debe de realizarse la actividad física normal en los días previos, se debe identificar patología agregada que modifique la curva como: acromegalia, síndrome de Cushing, insuficiencia renal y cirrosis hepática, descartar foco infeccioso, evitar ingesta de medicamentos que alteren la prueba. Durante el estudio la paciente debe estar en reposo, sentada, sin fumar, ni ingerir café (11).

*Metodología:*

Se usa una carga de glucosa anhidra sintética de 100 gr la concentración del líquido no debe sobrepasar de 25gr por 100ml pues la absorción de glucosa es de tipo isotónico.

Se obtiene sangre venosa en ayuno, a la hora, dos y tres horas posteriores a la carga de glucosa anhidra. Las muestras deben ser procesadas con técnica enzimática en un lapso no mayor de 4 horas.

Los criterios de interpretación más utilizados, en la actualidad son los siguientes:

<b>Tiempo de toma</b>	<b>O ‘Sullivar</b>	<b>CARPENTER Y CONUNSTANT</b>	<b>ADA (CTG 75 GR)</b>	<b>OMS (CTG 100 GR)</b>
AYUNO	105	95	95	126
1 HR	190	180	180	--
2HR	165	155	155	140
3HR	145	140	--	

Los criterios aprobados por el ACOG reiteramos son los de Carpenter y Coustan y se utilizan de la siguiente manera:

Con uno de los valores alterados se concluye intolerancia a carbohidratos cualquiera que este sea. Si se encuentran dos o más valores alterados se concluye Diabetes Gestacional.

En el consenso del 2001 por la ACOG fueron propuestas algunas otras formas de diagnóstico de Diabetes Gestacional:

1. Pacientes con hiperglicemia inequívoca (mayor de 200 mg/dL) en una determinación independientemente del momento de la toma.
2. Pacientes con tamiz de glucosa alterada (mayor de 180 mg/dL).
3. Pacientes con CTGO diagnóstica. Dos valores o más alterados

La OMS y grupos en el Reino Unido no recomiendan realizar tamizaje, sino directamente el diagnóstico a través del método de “un paso”, en el cual solo se realiza el CTOG con 100 gramos.

#### HYPERGLYCEMIA AND ADVERSE PREGNANCY OUTCOMES (HAPO)

Recientemente la International Association of Diabetes in Pregnancy Study Groups (IADPSG) publicó un consenso de diagnóstico y clasificación de la hiperglicemia durante el embarazo, derivado del estudio Hyperglycemia Adverse Pregnancy Outcome [HAPO]. Este es un estudio observacional multicéntrico, multinacional, multicultural, de diversidad étnica en el cual se exponen nuevos criterios apoyados en la asociación que existe entre niveles de glucosa materna y los resultados adversos del embarazo, tales como producto mayor para la edad gestacional, niveles de insulina en el feto y contenido de grasa neonatal. (7). Se desarrolló con una cohorte de 25,000 gestantes no diabéticas se inscribieron en 15 centros de estudio ubicados en 9 países diferentes, el personal médico no tenía conocimiento del estado de tolerancia a la glucosa de las mujeres embarazadas, excepto cuando se cumplieron los criterios predefinidos (glucosa plasmática en ayuno >105 mg/dl y/o glucosa plasmática >200 mg/dl posterior a 2 horas de postprandio). Como medida de seguridad, una muestra de plasma al azar la glucosa se recogió en 34-37 semanas y sin

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cegamiento si el valor era  $\geq 160$  mg / dl. Los participantes también fueron cegados para cualquier valor de glucosa  $<45$  mg / dl. En el momento del nacimiento, de la sangre del cordón se obtuvieron muestras y se analizaron en el laboratorio para glucosa central y para péptido C, ya que éste último se eligió como un marcador para los niveles de insulina fetales porque, en la presencia de hemólisis, es mucho más estable que el de la insulina en las muestras almacenadas. Medidas antropométricas neonatales se recogieron a las 72 horas después del parto. Estos consistían en peso, talla, circunferencia de la cabeza, y espesor del pliegue cutáneo medido en el costado, subescapular, tríceps y áreas adicionales, datos que fueron recabados de la madre y registros médicos neonatales. (8)

Se preveía que pudiera aportar datos sobre las asociaciones entre la glucemia materna y el riesgo de resultados adversos específicos que podrían ser utilizados para derivar criterios internacionalmente aceptados para el diagnóstico y clasificación de Diabetes Gestacional. (8)

Los resultados primarios de la cohorte HAPO cegado fueron peso al nacer en el mayor al percentil 90, el parto por cesárea primaria, hipoglicemia neonatal clínicamente definida y péptido-C de cordón umbilical mayor al percentil 90. Los resultados secundarios fueron preeclampsia, parto pretérmino, distocia de hombros, hiperbilirrubinemia y cuidados intensivos neonatales. (8)

Los principales conceptos de las nuevas propuestas diagnósticas son:

(A) El uso de glucosa plasmática al azar, glucosa plasmática en ayunas o hemoglobina glicosilada en la primera consulta prenatal, para hacer frente a la creciente prevalencia de diabetes preexistente en el embarazo.

(B) Diagnóstico de DG en el primer control prenatal con glucemia en ayunas entre 92-126 mg/dL, ello permite realizar recomendaciones nutricionales y generales a mujeres que antes no eran consideradas.

(C) Las nuevas propuestas de la IADPSG no recomiendan realizar el Test de tamizaje, sino utilizar simplemente el método de un paso pero con la diferencia que la carga de glucosa debe ser de 75 gramos y no de 100 gramos. Realizar el diagnóstico de DG entre la 24 - 28

semanas de gestación con al menos uno de los siguientes valores de glucemia alterados, en una prueba de tolerancia oral con 75 gramos de glucosa: basal  $\geq 92$ mg/dl, a la hora  $\geq 180$ mg/dl y a las dos horas  $\geq 153$  mg/dl. No es necesaria la prueba a las tres horas. Esto representa un cambio significativo y reevalúa por completo conceptos propuestos previamente.

En el año 2012 se unió la ADA a la utilización de esta nueva estrategia de un solo paso, con las modificaciones antes descritas en la curva y tomando en cuenta un solo valor alterado para concluir el diagnóstico de la diabetes.

En noviembre de 2013 el ACOG emite un comunicado oponiéndose terminantemente a adoptar todavía estos cambios fundamentándose en la falta de evidencia suficiente que apoye las ventajas de esta propuesta y asienta que no avala ningún tipo de cambio a la estrategia de pasos o a algunos de sus puntos de corte y criterios de interpretación.

#### *RECLASIFICACIÓN DE DIABETES EN EL PUERPERIO*

De manera tradicional desde la reunión del comité de expertos en 1997 se llegó a un consenso de dar vigilancia y evaluación al estado metabólico de la paciente posterior al evento obstétrico realizando una curva de tolerancia a la glucosa oral hasta luego de 6 semanas posterior a la resolución del embarazo. Con una dieta de preparación fija en un consumo de 150gr de carbohidratos 72 horas previas al estudio, los requisitos son los mismos que se solicitan en la curva de pacientes embarazadas y la carga que se administra es de 75gr realizándose mediciones de glicemia sérica en ayuno y a las 2 horas. La curva se interpretara bajo los sigo criterios: (11).

	<b>Ayuno</b>	<b>2horas post carga</b>
<b>Diabetes mellitus</b>	<b>Mayor de 126</b>	<b>Mayor de 200</b>
<b>Anormalidad de glicemia e ayuno</b>	Mayor de 110 y menor o igual a 126	
<b>Intolerancia a la Glucosa</b>		<b>Mayor de 140 y menor o igual a 200</b>
<b>Normal</b>	<b>Menor de 110</b>	<b>Menor de 140</b>

Sin embargo en la última reunión realizada en 2009 se ha propuesto para optimizar tiempo y efectividad en la intervención médica el realizar una curva de iguales características pero durante el puerperio inmediato, es decir dentro de las primeras 24 horas de que se resolvió el evento obstétrico, claro sin cubrir con el requisito del proceso de preparación y con distintos criterios para su interpretación, en este caso también se administra una carga de 75 gramos de glucosa anhidra y solo se realizan determinaciones de glicemia central en ayuno y a las 2 horas post carga, se diagnostica diabetes tipo II en caso de un valor de ayuno igual o mayor a 126 mg y a las 2 horas de postcarga mayor o igual a 200 mg, cualquier otro resultado no es concluyente y se reserva a la paciente para repetir curva de final de puerperio.

a) **Tratamiento de la diabetes y embarazo**

**I.- Tratamiento dietético:**

El pilar principal del manejo es el tratamiento dietético, tanto para la diabetes pre gestacional como para la de instalación en el embarazo, se sabe que el grueso de la población de pacientes con diabetes gestacional logra un control óptimo de sus glicemias únicamente con el plan dietético y solo un 20% amerita tratamiento insulínico (14).

Para fines prácticos la paciente con diagnóstico de intolerancia a carbohidratos recibe las mismas medidas terapéuticas que la diabética gestacional, debido a que ante la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

falta de tratamiento adecuado, los resultados perinatales adversos se presentan en la misma proporción que en la población de diabéticas (14).

La dieta debe observar los siguientes objetivos:

Favorecer el peso adecuado de la madre, mantener el crecimiento fetal adecuado y finalmente mantener niveles estables de glicemia en el binomio durante las 24 horas al día con el fin de disminuir las complicaciones tanto maternas como fetales.

Las metas terapéuticas se han fijado en un nivel de glicemia a las 2 horas de postprandio, que no sobrepasen los 120 mg/dl debido a que aun cuando no se manifieste sintomatología materna, estos valores persistentes son suficientes para producir daño en el embrión, feto o recién nacido.

La meta en los valores preprandiales se han fijado en 60- 95 mg/dl. También es necesario que la paciente no curse con ayunos prolongados para evitar las hipoglucemias que inducen una morbimortalidad muy importante para el feto, por lo que la distribución en los horarios de cada ración también juega un papel fundamental (14).

El incremento ponderal durante la gestación refleja el crecimiento de tejidos tanto maternos como fetales. Las recomendaciones dietéticas dependerán del rango del peso materno antes del embarazo o bien del índice de masa corporal IMC.

La OMS estima que el costo energético total del embarazo es de 83000 calorías con incremento ponderal medio de 13.2 kg.

Para conservar el aumento de peso cerca de lo ideal respecto al índice de masa corporal antes del embarazo, durante la gestación se espera que la mujer con IMC normal, gane de 11.5 a 16 kg, y aquellas con bajo IMC ganen de 12.5 a 18 kg, mientras que las que tienen sobrepeso, ganen de 7 a 11 kg (14):

#### *Calculo de dieta*

Existen gran variedad de esquemas para el cálculo de dieta y sus fracciones.

La dieta se instala una vez realizado el diagnóstico de diabetes o intolerancia a los carbohidratos como primera medida terapéutica.

Existen diferentes esquemas de cálculo adecuado para el consumo total de calorías en la paciente gestante y diabetes, casi todas ellas en base al IMC al momento del diagnóstico con un reajuste en base a los requerimientos extra para cada edad gestacional. Se describe aquí uno de los esquemas propuestos y que es el de elección y uso cotidiano en algunos hospitales de nuestro país (14).

*Requerimientos calóricos de acuerdo a IMC:*

IMC	calorías recomendadas (por kg de peso ideal)
Bajo: IMC<19.8	35 cal
Medio: IMC 19.8-25	30 cal
Alto: IMC >25	25 cal

Una vez que se ubica el IMC como normal, bajo o alto, se asignan calorías por Kg de peso ideal y no real para evitar el favorecer y perpetuar un estado de malnutrición.

Se incrementan 300 calorías por trimestre a partir del segundo trimestre, se fracciona el total de las calorías en quintos con dos colaciones que corresponden cada una al 10% de las calorías totales, y se asigna el resto de las calorías de la siguiente forma: 2/5 en el desayuno, 1/5 en la comida y 2/5 en la cena, con intervalo máximo de ayuno de 8 horas entre la segunda colación y el desayuno, se realizan modificaciones horarias o calóricas de acuerdo a la actividad física de la paciente y al comportamiento metabólico que presente (14).

Se recomienda que el total de calorías se fraccione en 50-60% de carbohidratos de preferencia complejos en gran proporción y altos en contenido de fibra. El 20% de calorías diarias se reserva a proteínas y 30% a grasas de preferencia de origen vegetal, para evitar la elevación de colesterol.

Se adiciona a la dieta un suministro de 30 gr de fibra, 30 minutos previos a los alimentos principales, la cual tiene por función lo siguiente: las solubles, poseen efecto metabólico, reducen la glicemia postprandial, disminuyen las LDL y mejoran la sensibilidad a la insulina. Las insolubles, aumentan el bolo fecal.

Se aconseja nunca administrar menos de 1500 calorías en ninguna etapa del embarazo, ya que es el mínimo requerimiento de ingesta calórica para mantener las necesidades energéticas de la gestación (12, 14).

## **II.- Tratamiento medicamentoso**

### *Insulina*

Las células beta de los islotes pancreáticos sintetizan insulina a partir de un precursor polipéptido llamado preproinsulina y se produce la conversión en el complejo de Golgi de las células beta y continua en los gránulos secretorios. La secreción de insulinas es un proceso regulado de manera estrecha para proporcionar concentraciones estrechas de glucosa en sangre tanto en ayuno como en la alimentación.

La glucosa es el principal estímulo para la secreción de insulina. La insulina circula en la sangre como monómero libre y su volumen de distribución se aproxima al volumen de líquido extracelular, la vida media en plasma es de unos 5-6 minutos, la insulina se desintegra parcialmente en hígado, riñones y músculo. Alrededor de 50% de la insulina que llega a hígado por medio de la vena porta se destruye y nunca llega a la circulación general. La insulina se filtra en los glomérulos renales y se reabsorbe en los túbulos lo que también la desintegra, los tejidos periféricos como la grasa también la desactivan aunque en mínima cantidad.

Ha sido la terapéutica en tratamiento de primera elección por muchos años debido a que se sabe la molécula no logra atravesar placenta ni entrar por lo tanto al territorio fetal, por lo que no se esperan efectos indeseables directos en el feto, demostrando a través

de los años su plena eficacia y seguridad en el tratamiento de la diabetes y embarazo en todas sus formas, cuando se ha presentado falla al tratamiento dietético.

El objetivo principal del tratamiento con insulina es simular la secreción plasmática normal ante el estímulo de ingesta de alimentos, y lograr mantener euglucemia durante las 24 horas del día (14).

#### *Mecanismos de acción.*

1. Acciones celulares: los tejidos blancos de importancia para regulación de la homeostasia de glucosa por la insulina son hígado, musculo y grasa. La insulina es la hormona primaria que se encarga de capturar la captación, utilización y almacenamiento de nutrimentos celulares. Las acciones anabólicas incluyen el uso y almacenamiento intracelulares de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos, en tanto que bloquea procesos catabólicos como la desintegración de glucógeno, grasa y proteína.

El requerimiento diario de insulina puede dividirse en necesidades basales y postprandiales. La dosis basal suprime la producción hepática de glucosa; por lo general es de 40 a 60 % de la dosis diaria. La dosis que se requiere para el manejo de nutrimentos después de las comidas regularmente se administra antes de estas últimas. La insulina a menudo se ha administrado con una dosis diaria única de una insulina de acción intermedia, sola o en combinación con insulina regular. Esto rara vez basta para alcanzar la euglucemia verdadera, y en vista de las pruebas obtenidas en el Diabetes Control and Complications Trial de que la hiperglucemia es el principal determinante de las complicaciones a largo plazo de la diabetes, para alcanzar este objetivo se utilizan regímenes más complejos que incluyen combinaciones de insulina de acción intermedia o prolongada con insulina regular.

Se describen varios regímenes de dosificación que se utilizan con frecuencia, en los que se emplean mezclas de insulina en dos o tres inyecciones diarias ( Le Roith y col., 2000). El régimen que se utiliza más a menudo es el llamado mixto dividido, que comprende la inyección antes del desayuno y antes de la cena, de una mezcla de

insulinas regular y de acción intermedia. Cuando la dosis de NPH o lenta antes de la cena no basta para controlar la hiperglucemia durante toda la noche, la dosis vespertina puede dividirse en una dosis de insulina regular antes de la cena, seguida por NPH o lenta al acostarse (7).

Los individuos tanto normales como diabéticos muestran incremento del requerimiento de insulina temprano por la mañana; esto se ha denominado fenómeno del amanecer (Blackard y col., 1989) y confiere importancia extrema a la cinética y cronología de la dosis vespertina de insulina (14).

Un régimen alternativo que está alcanzando uso difundido comprende inyecciones diarias múltiples que constan de administración basal de una insulina de acción intermedia o prolongada (antes del desayuno o de la hora de acostarse o ambos) o inyecciones preprandiales de una insulina de acción breve. Este régimen de dosificación es muy similar tipo de administración de insulina que se logra con una bomba de administración subcutánea, salvo porque con una bomba es posible controlar y variar la tasa basal de administración de insulina con mayor precisión.

La dosis exacta de insulina se elige mediante vigilancia cuidadosa de las metas terapéuticas. Este método se facilita mediante el uso de monitores de glucosa y mediciones de las cifras de la hemoglobina glucosilada. Es necesario ejercer especial cuidado en presencia de otras enfermedades subyacentes, deficiencia de otros sistemas endocrinos (insuficiencia adrenocortical e hipofisiaria) o resistencia sustancial a la insulina (14).

La aplicación de insulina debe seguir a la falla del tratamiento solo con el régimen alimenticio y ajustarse de acuerdo al control metabólico.

Se utilizan insulinas lo menos antigénicas durante la gestación, preferentemente humana.

Su uso se debe apegar a un monitoreo previo de glucometrías pre y postprandiales a los principales alimentos y a las 2 am, para evaluar los requerimientos de cada 24 hrs, para cada paciente de forma individual, así como la determinación con tiras reactivas de cetonuria durante el tiempo de monitoreo, supervisión de la cantidad de calorías ingeridas, y del tipo de carbohidratos utilizados en la preparación de las dietas (14).

*Dosificación de insulina*

1.- Se aplica el siguiente esquema de insulina de acción rápida de acuerdo a requerimientos según glucometrías capilares:

120-150 mg dl.....	2 UI
151-200 mg dl.....	4 UI
201-250 mg dl.....	6 UI
251 o más.....	8UI

2.-Se cuantifican los requerimientos promedio de insulina de acción rápida en 24 horas para la obtener la cifra necesaria de la hormona en 24 hrs.

3.-Del requerimiento total obtenido se inicia un esquema basal dividido en dos dosis al día, administrando solo el 50% del total de la insulina de acción rápida requerida, ya que el esquema de base se calcula utilizando insulina de acción intermedia (tiempo de acción más prolongado) en combinación con insulina rápida de así requerirse y fraccionándola en las dos dosis mencionadas bajo el siguiente método de inicio: (14)

Dosis matutina    2/3 NPH  
                           1/3 rápida

Dosis vespertina  1/2 NPH  
                           1/2 rápida

4.- Se realizan ajustes de acuerdo a la observación obtenida de 24-48 horas de monitoreo de glucometrías y cetonurias, considerando inicio de acción, efecto máximo y duración. (14).

*Insulinas más usadas*

<b>Tipo</b>	<b>Vía</b>	<b>Inicio de acción</b>	<b>Efecto máx.</b>	<b>Duración</b>
Acción rápida	Subcutánea	30 minutos	1-3 horas	5-8 horas
Acción ultrarrápida	Subcutánea	5 minutos	15 minutos	30 minutos
NPH	Subcutánea	60 minutos	2-8 horas	18-20 horas

5.- Finalmente se debe contemplar las variables que modifican la absorción subcutánea de la insulina, como: sitio de aplicación, debe ser rotatorio, abdomen, adecuada temperatura y vascularidad en el sitio de inyección (14).

*Hipoglucemiantes orales*

Son un conjunto heterogéneo de drogas que se caracterizan por producir una disminución de los niveles de glucemia luego de su administración por vía oral (14).

*Sulfonilureas*

Se descubrieron de manera accidental por Janbon y cols en animales de experimentación ya que notaron que algunas sulfonamidas causaban hipoglucemia. Esas observaciones pronto se extendieron y la carbutamida se convirtió en la primera útil en clínica para terapéutica de diabetes, más tarde se abandonó su uso debido a acciones adversas pero condujo a la creación de la clase entera de sulfonilureas y desde esa época unos 20 compuestos de esta clase han estado en uso en todo el mundo (14).

Las sulfonilureas se dividen en 2 grupos de generaciones: el primer grupo incluye tolbutamida, acetohexamida, tolasamida y clorpropramida.

El segundo grupo o generación incluye gliburida (glibenclamida) glipizida, glimiperida y giclazida, que son muchos más potentes que los fármacos tempranos (14).

### *Glibenclamida*

Pertenece al grupo de las sulfonilureas, el mecanismo de acción de estas drogas comprende efectos pancreáticos y extrapancreáticos.

Los primeros incluyen un aumento de la estimulación a las células B del páncreas para la liberación de insulina, este efecto se produce por un bloqueo de la bomba K-ATP así lo que se traduce en una despolarización prolongada de la membrana celular, con el consiguiente ingreso de calcio extracelular provocando la liberación de la insulina de los gránulos secretorios hacia el torrente sanguíneo (14).

Los efectos extrapancreáticos comprenden fundamentalmente aumento de los receptores de insulina en los monocitos, eritrocitos y adipocitos, aumentan el efecto de la insulina y el número de transportadores para dicha hormona, producen inhibición de la gluconeogénesis hepática y el aumento de la glucosa a nivel periférico.

También puede incrementar las cifras de insulina al reducir la depuración de la hormona en el hígado, además estimula la liberación de somatostatina y puede disminuir un poco la producción de glucagón (14).

Su absorción se altera por la presencia de alimentos en el tubo digestivo, por lo cual se recomienda administrarla 30 minutos antes de los alimentos. Circulan unidas en forma variable (70-99%) a proteínas plasmáticas, principalmente a la albúmina.

Si bien su vida media fluctúa entre 3 y 5 horas, sus efectos hipoglucémicos quedan manifiestos entre 12 y 24 horas, y no está clara la razón de dicha discrepancia (14).

Se metaboliza en el hígado y los metabolitos se excretan en la orina.

La dosis recomendada es iniciar la administración de 5 mg vía oral cada 24 hrs por la mañana, con incrementos posteriores de una segunda dosis de 5 mg por la noche y así sucesivamente de 5 mg en 5 mg hasta una dosis tope de 20 mg, siempre administrándose de 30-60 minutos antes de los alimentos.

### *Biguanidas*

A principios de este siglo se encontró una planta *Galega officinalis* que se utilizó para tratar diabetes en Europa en la época medieval contiene guanidina, la cual posee propiedades hipoglucemiantes, pero es demasiado toxica para usos clínicos. Durante el decenio de 1920 se investigó la utilización de biguanidas en la diabetes, pero estas quedaron eclipsadas por el descubrimiento de la insulina. Poco después de la introducción de las sulfonilureas, quedaron disponibles las primeras biguanidas para uso clínico. La metformina y la fenformina se introdujeron en 1957, y la buformina, en 1958. Aun así, la fenformina, medicamento primario de este grupo quedo fuera del mercado en Estados Unidos y Europa en la década de 1970, debido a un incremento en la frecuencia de acidosis láctica vinculada con su uso. La metformina solo rara vez ha mostrado vínculo con ese tipo de complicación y sin efectos adversos importantes, se ha utilizado ampliamente en Europa y Canadá, y en 1995 se aprobó para usarse en Estados Unidos (14).

### *Metformina*

Es una biguanida con un peso molecular de 105 Kd que puede atravesar la placenta. La metformina es un antihiperlipémico, no un hipoglucemiante (Bailey 1992) (16). No causa liberación de insulina a partir del páncreas ni produce hipoglucemia, incluso a dosis altas. La metformina no posee acciones importantes sobre la secreción de glucagón, cortisol, hormona del crecimiento o somatostatina. Disminuye las concentraciones de glucosa de manera primaria al aminorar la producción hepática de glucosa y aumentar la acción de la insulina en el músculo y grasa, a través de vías anaeróbicas por inhibición de enzimas oxidativas y este aumenta de la glucólisis

anaeróbica, ocurre con la consiguiente elevación de alanina, glicerol y ácido láctico; también puede disminuir la glucosa plasmática al reducir la absorción de glucosa desde el intestino, pero no se ha demostrado que este efecto tenga importancia clínica. Por otro lado se menciona que la metformina incrementa la acción fibrinolítica mediante la disminución en los niveles plasmáticos del activado plasminógeno inhibidor I, lo que beneficiaría en la microcirculación por una disminución de adhesividad plaquetaria. (14). La metformina no favorece el aumento de peso y puede reducir los triglicéridos plasmáticos en un 15 a 20%. Puede administrarse en combinación con sulfonilureas o insulina.

Su vida media es 1.3 a 4.5 horas, la droga no se une a las proteínas plasmáticas y se excreta por la orina. Dentro de los efectos adversos los más frecuentes son de tipo gastrointestinal, que incluyen diarrea, náuseas, vómitos, anorexia y sabor metálico, el efecto adverso de mayor riesgo es la acidosis láctica. La dosis diaria máxima recomendada de metformina es de 2.5 gramos, divididos en tres dosis con las comidas (14).

#### *Vigilancia materna*

La vigilancia prenatal será minuciosa con valoración integral de patología agregada y factores de riesgo asociados, desde el momento del diagnóstico se realiza monitoreo metabólico, adiestramiento dietético, así como realización de exámenes de laboratorio y gabinete, que manifiesten la aparición de enfermedades secundarias a daño en la micro y macrocirculación (6,13)

Momento del diagnóstico:

- Monitoreo metabólico.
- Adiestramiento dietético.
- Hb A1c
- Estudios básicos

- Valoración de función renal.
- Cultivos
- Ultrasonido

Primer trimestre

- Monitoreo metabólico
- Ultrasonido
- Hb A1c

Segundo trimestre

- Monitoreo metabólico, incremento calórico.
- Hb A1c
- Estudios básicos, función renal, cultivos.
- Ultrasonido, marcadores de USG, fetometría, líquido amniótico.

Tercer trimestre

- Monitoreo metabólico, incremento calórico
- Hb A1c
- Estudios básicos, función renal, cultivos.
- Ultrasonido, fetometría, crecimiento, líquido amniótico, búsqueda de malformaciones cardiacas.
- Velocimetría Doppler (a partir de semana 32)
- Cardiotocografía cada 72 horas ( semana 32)

### *1.3.- MARCO NORMATIVO*

Como sabemos, las normas jurídicas son de orden general y son dadas por quien tiene autoridad para regular la conducta de otros, es por ello que temas como la prevención y control de los nacidos, su cuidado, la atención de las mujeres en el embarazo y en general la salud, son cuestiones de gran impacto social siempre sujetas a un constante análisis por parte de quienes están facultados para vigilar su cumplimiento.

La **NOM-034-SSA2-2002, PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS DEFECTOS AL NACIMIENTO** dispone que los defectos al nacimiento son un conjunto de patologías que alteran la estructura anatómica, fisiología de la misma, los procesos del metabolismo y del crecimiento y desarrollo de los fetos y neonatos. Algunos de estos defectos pueden ser prevenibles, diagnosticados y manejados oportunamente; esta última acción permite ofrecer a la madre atención con calidad al momento de la resolución obstétrica y al neonato posibilidades de una mejor condición de vida. (15) es en el marco de esta fracción de la NOM que la estrategia de tamizaje, diagnóstico y tratamiento en relación a la diabetes gestacional tiene fundamentación por tratarse de intervenciones en relación a prevenir diagnosticar y manejar una afección neonatal y perinatal que puede afectar la etapa fetal, neonatal, infancia, adolescencia y vida adulta.

En los últimos años, los logros obtenidos en el campo de la genética y del diagnóstico prenatal han tenido gran trascendencia, y se orientan a proporcionar la detección temprana de alteraciones fetales o complicaciones maternas que colocan en riesgo al binomio madre-hijo, así como a plantear estrategias dirigidas a reducir el riesgo de recurrencia. (15)

En esta Norma Oficial Mexicana se incluyen los principales defectos prevenibles o susceptibles de diagnóstico temprano, así como las medidas de prevención y control que puedan tener un impacto epidemiológico prioritario en las tasas de morbilidad y mortalidad perinatal durante un periodo no mayor de cinco años (15).

En el punto 3.12, definen como defecto al nacimiento, a cualquier anomalía del desarrollo anatómico-funcional, del crecimiento/maduración y metabólico, presente al nacimiento, notoria o latente, que interfiera la correcta adaptación del individuo al medio extrauterino en los aspectos biológicos, psíquicos y sociales, que sean capaces o no de ocasionar la muerte o la discapacidad para crecer y desarrollarse en las mejores condiciones, en alguna etapa del ciclo vital (15).

Así pues, la **NOM-034-SSA2-2002** ostenta un lugar preponderante en el universo legal al proteger los defectos de los nacidos, pues si bien es cierto algunos trastornos físicos son inalterables, el cobijo de esta norma contribuye a mejorar íntegramente la vida tanto a las madres como a sus hijos. La prevención fue el objetivo principal, erradicar por completo las causas que producen las patologías al controlarlas .

La norma **PROY-NOM-007-SSA2-2010, PARA LA ATENCIÓN DE LA MUJER DURANTE EL EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO, Y DEL RECIÉN NACIDO SANO**, hace referencia a lo normado en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a la protección de la salud y a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos (16).

Este objetivo consiste en mejorar la salud materna, y para ello se establecieron dos metas, que son: disminuir para 2015, en tres cuartas partes (75%) la Razón de Muerte Materna respecto a la registrada en 1990 y la mortalidad neonatal a 15%, y lograr la cobertura universal de la asistencia especializada al parto(16).

Se incorporan a esta norma aspectos relevantes enfocados a la prevención de la mortalidad materna mediante intervenciones durante el embarazo, parto y puerperio. Durante la gestación, se destaca la necesidad de mejorar la calidad de la atención prenatal desde las primeras 12 semanas de embarazo con la finalidad de identificar factores de riesgo en forma oportuna para iniciar tratamiento o traslado a unidades de atención a la emergencia obstétrica; la detección oportuna de diabetes gestacional mediante tamices

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

basados en la evidencia científica, impactarán en el crecimiento y desarrollo del feto y mejorará también el pronóstico de la mujer una vez finalizado su embarazo (16).

Se puntualizan las acciones a cumplir en cada consulta, y que éstas deban realizarse meticulosamente con un análisis e interpretación correcta de los resultados que se obtengan de pruebas rápidas, de laboratorio y, en su caso, de gabinete. Al mejorar la atención prenatal, se contribuirá a la identificación oportuna de posibles complicaciones en una fase temprana y, por lo tanto, a la solución médica o quirúrgica más indicada, con mínimas secuelas y con una evolución satisfactoria (16).

Hablar de la atención para la mujer en el embarazo, durante el parto o incluso, ya del recién nacido es un punto medular en nuestra sociedad, y es precisamente lo que el legislador pretende poner de manifiesto con esta norma.

Para la **NOM-015-SSA2-2010, PARA LA PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS**, la epidemia de la diabetes mellitus (DM) es reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una amenaza mundial. Se calcula que en el mundo existen más de 180 millones de personas con diabetes y es probable que esta cifra aumente a más del doble para 2030. En 2005 se registraron 1.1 millones de muertes debidas a la diabetes, de las cuales alrededor de 80% ocurrieron en países de ingresos bajos o medios, que en su mayoría se encuentran menos preparados para enfrentar esta epidemia.

La aplicación de esta Norma Oficial Mexicana contribuirá a reducir la elevada incidencia de la enfermedad, a evitar o retrasar sus complicaciones y a disminuir la mortalidad asociada a esta causa, y así la detección oportuna de este padecimiento es sumamente trascendental para la disminución de las complicaciones que afectan la calidad de vida de las mujeres con este padecimiento y a los recién nacidos hijos de madres que cursaron con Diabetes Gestacional, disminuir la morbi-mortalidad perinatal (17).

Trascendente será entonces que la NOM-015-SSA2-2010 consiga aplicar todos y cada uno de los ordenamientos que ha creado para su implementación en nuestro entorno con ayuda y constante actualización de organismos como la OMS.



## 2. METODOLOGIA

### 2.1 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes gestacional es un problema de salud mundial creciente, las repercusiones maternas durante el embarazo y después de este, así como las del producto son la pauta para desarrollar la mejor estrategia de diagnóstico y ofrecer de esta manera un óptimo tratamiento, control y seguimiento del binomio para una mejor calidad de vida.

La magnitud de la investigación es de vital importancia, no se ha realizado ningún estudio que utilice los nuevos criterios propuestos por la IADPSG y ADA vs los propuestos por Carpenter y Coustan, con un seguimiento perinatal en un intento por confirmar que con algunos puntos de corte no considerados anormales de manera tradicional, podría ocurrir algún grado de repercusión fetal, como lo sustenta el estudio HAPO.

En el Hospital de la Mujer de Aguascalientes se cuenta con el apoyo del personal de laboratorio y los recursos para realizar una curva de tolerancia a la glucosa oral de 75gr a las mujeres embarazadas y así hacer la detección de Diabetes Gestacional bajo los criterios propuestos por la IADPSG Y ADA vs los establecidos por la ACOG. Se le dará seguimiento a las pacientes que resulten positivas para diabetes gestacional en relación a ambas formas de interpretación y diagnóstico. Se reportarán los resultados obtenidos para establecer la relación que guardan dichos criterios con el estado de salud del binomio al final del embarazo y así mismo analizar el impacto sobre el incremento de diagnóstico de la patología con los nuevos criterios.

### 2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los criterios más sensibles para realizar el diagnóstico de diabetes gestacional según el resultado perinatal obtenido?

### 2.3 OBJETIVO GENERAL

Comparar la efectividad del diagnóstico de diabetes gestacional entre los criterios propuestos por la ADA vs criterios de Carpenter y Coustan.

### 2.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el resultado perinatal en cada grupo diagnosticado por cada método mediante el seguimiento del embarazo hasta la terminación del mismo.
- Conocer la prevalencia de diabetes gestacional en la población del Hospital de la Mujer con los criterios de la ADA.
- Conocer la prevalencia del índice ponderal de los productos de madre diabética en el Hospital de la Mujer para cada grupo de estudio.
- Determinar en qué etapa de la clasificación de Frenkel se encuentra la gestante al momento del diagnóstico de diabetes.
- Identificar edad gestacional al momento del diagnóstico de diabetes y embarazo.
- Identificar edad gestacional de interrupción de la gestación en las pacientes con diabetes y embarazo.
- Determinar cuál es la vía de interrupción del embarazo en las pacientes con diabetes y embarazo, atendidas en el hospital de la mujer de Aguascalientes.
- Señalar las indicaciones mas frecuentes para interrupción del embarazo vía abdominal en pacientes con diabetes y embarazo.
- Conocer las principales complicaciones de los hijos de madre diabética en el Hospital de la Mujer Aguascalientes para cada grupo de estudio.
- Reportar la incidencia de trauma obstétrico.
- Identificar la incidencia de recién nacido grande para la edad gestacional.
- Identificar incidencia de malformaciones congénitas.

- Identificar la incidencia de hipoglucemia neonatal en hijos de madre diabéticas.
- Determinar la frecuencia de ingresos a UCIN.
- Identificar la morbilidad neonatal que origino los ingresos a UCIN.
- Determinar días de estancia intrahospitalaria en UCIN.

## *2.5 HIPOTESIS*

La metodología de diagnóstico propuesta por la ADA mejora la sensibilidad y especificidad en la detección de diabetes gestacional así como los resultados perinatales.

### *HIPOTESIS ALTERNA*

La metodología de diagnóstico propuesta por la ADA mejora la sensibilidad y especificidad en la detección de diabetes gestacional así como los resultados perinatales.

### *HIPOTESIS NULA*

La metodología de diagnóstico propuesta por la ADA no mejora la sensibilidad y especificidad en la detección de diabetes gestacional así como los resultados perinatales.

## *2.6 MATERIAL, PACIENTES Y METODOS*

### *2.7 TIPO, DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO*

Es un estudio prospectivo, longitudinal, observacional, comparativo

### *2.8 POBLACION EN ESTUDIO*

Mujeres embarazadas del Hospital de la Mujer Aguascalientes, diagnosticada como diabéticas gestacionales bajo los criterios de la ADA y también aquellas diagnosticadas con criterios de Carpenter y cols. período comprendido entre enero a diciembre 2013.

2.9 DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)</b>	Medida de asociación entre el peso en kilogramos y la talla en metros, se ha utilizado como uno de los recursos para valorar estado nutricional.	$Kg/m^2$ <i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>OBESIDAD MATERNA</b>	Aquella que se presenta cuando una mujer embarazada tiene un índice de masa corporal (IMC) mayor a $30 kg/m^2$	<i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>GESTA</b>	Número de embarazos que ha presentado una mujer	<i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>PARTO</b>	Expulsión del producto de la concepción y sus anexos por canal vaginal mayor de 20 semanas o > 500gramos	<i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>CESÁREA</b>	Extracción del producto de la concepción y sus anexos por vía abdominal de >500gr o mayor a 20 semanas	<i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>EDAD MATERNA</b>	Tiempo de existencia de la madre, desde que nació hasta la actualidad.	Años <i>Cuantitativa</i>

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>PESO FETAL</b>	Masa del cuerpo del producto al nacer, la cantidad de materia que lo compone.	Gramos <i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i>
<b>MALFORMACIONES CONGENITAS</b>	Son defectos o anormalidades en alguna estructura corporal que ya se encuentran presentes al momento del nacimiento. (Art. Malf cong)	Item <i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i>
<b>TRAUMA OBSTETRICO</b>	Cualquier lesión física que depende de fuerzas mecánicas durante el trabajo de parto hasta el nacimiento del producto.	Item <i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i>
<b>SINDROME DE DIESTRES RESPIRATORIO</b>	Trastorno respiratorio más frecuente en los recién nacidos prematuros, secundario a daño inflamatorio agudo que ocasiona edema pulmonar difuso producto de un incremento de la permeabilidad del capilar pulmonar.	Item <i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i>
<b>PRODUCTO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL</b>	Cuando el peso del producto se encuentra sobre la percentila 90 de las curvas de crecimiento intrauterino.	Item <i>Cuantitativa</i> <i>Nominal</i>

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>TAQUIPNEA TRANSITORIA DEL RECIEN NACIDO</b></p>	<p>Proceso respiratorio no infeccioso que se inicia en las primeras horas de vida y se caracteriza por la presencia de taquipnea (frecuencia respiratoria &gt;60x'), insuficiencia respiratoria y aumento del requerimiento de oxígeno, proceso que generalmente se autolimita y se resuelve en 24 a 72 horas.</p>	<p>Item <i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i></p>
<p><b>CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA ORAL 75GR</b></p>	<p>Prueba de laboratorio que se realiza a embarazadas con carga de 75 gr de glucosa, con una determinación basal, a la hora y a las dos horas.</p>	<p>mg/dL <i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i></p>
<p><b>TAMIZ DE GLUCOSA 50GR</b></p>	<p>Prueba de escrutinio que se realiza a las embarazadas de las 24 a 28 semanas de gestación con carga de 50gr, con una determinación basal y otra a la hora.</p>	<p>mg/dL <i>Cuantitativa</i> <i>Ordinal</i></p>
<p><b>CAPURRO</b></p>	<p>Criterio utilizado para estimar la edad gestacional de un neonato.</p>	<p>Semanas <i>Cuantitativa</i></p>
<p><b>SEXO</b></p>	<p>Condición orgánica que distingue al macho de la hembra, masculino o femenino.</p>	<p>Fem/Masc <i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i></p>

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>HIPOGLUCEMIA NEONATAL</b>	Disminución de la glucosa por debajo de 45mg/dl a cualquier edad extrauterina.	Item <i>Cualitativa</i>  <i>Nominal</i>
<b>INDICE PONDERAL</b>	Medida utilizada para la evaluación neonatal de proporcionalidad en el crecimiento intrauterino. (Peso x 100/talla <sup>3</sup> )	gr/cm <sup>3</sup>  <i>Cuantitativa</i>

2.10 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Durante el año 2013, en el Hospital de La Mujer, Estado de Aguascalientes, hubo un ingreso total de mujeres en condiciones obstétricas y ginecológicas de 14 835, dando atención a 10 199 ingresos de embarazadas. La prevalencia reportada de Diabetes Gestacional por ADA es de 10% y por IADPSG es de un 30%. Por los datos anteriores consideramos utilizar la formula de tamaño muestral para población finita:

$$N = \frac{(Z \alpha)^2(p)(q)}{\delta^2}$$

- A. En donde:
- B. N=Tamaño de la muestra que se requiere
- C. p=Proporción de sujetos portadores del fenómeno en estudio
- D. q=1-p (complementario, sujetos que no tienen la variable en estudio)
- E.  $\delta$ =percepción o magnitud del error que estamos dispuestos a aceptar
- F.  $Z \alpha$ =Distancia de la media del valor de significación propuesto.

Se realiza el cálculo de la muestra con un error de confianza de 0.05% y un nivel de confianza de 95%, obteniendo un tamaño de la muestra de mínimo 94 mujeres embarazadas con Diabetes Gestacional del Hospital de la Mujer durante el período comprendido entre enero 2013 y junio 2013.

## *2.11 CRITERIOS DE SELECCIÓN*

### *I. CRITERIOS DE INCLUSION:*

- Embarazada con resultado positivo para curva de tolerancia a la glucosa de 75gr con un valor mínimo alterado de la curva mayor o igual a 92 mg/dL basal, mayor o igual a 180 mg/dL a la hora o mayor o igual a 153 mg/dL a las dos horas. (criterios de la ADA)
- Embarazada con resultado positivo para curva de tolerancia a la glucosa de 75gr con un dos valores alterados de la curva mayor o igual a 95 mg/dL basal, mayor o igual a 180 mg/dL a la hora o mayor o igual a 155 mg/dL a las dos horas y mayor o igual a 140mg a las 3 hrs. (criterios de Carpenter y Counstan)
- Embarazadas de cualquier edad gestacional
- Embarazos únicos
- Embarazadas de cualquier edad materna, gravidez e IMC
- Para el grupo diagnosticado por criterios de Carpenter se incluyeron embarazadas que ameritaron tratamiento solo con dieta, o con dieta e insulina.
- Pacientes gestantes diabéticas por cualquiera de los 2 criterios que llevaran control prenatal en el Hospital de la Mujer.
- Pacientes gestantes diabéticas por cualquiera de los 2 criterios que resuelvan su embarazo en el Hospital de la Mujer.

### *II. CRITERIOS DE EXCLUSION:*

- Paciente embarazada cuyos resultados de curva de tolerancia a la glucosa oral de 75 gramos no sean diagnósticos para diabetes gestacional por ninguno de los 2 criterios

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- En caso de haber sido diagnosticada como paciente embarazada con DG bajo los criterios de Carpenter y cols., que el tratamiento recibido sea menor a 4 semanas previos a la terminación del embarazo.
  - Paciente embarazada con diabetes pregestacional
  - Paciente embarazada que no resuelva su embarazo en el Hospital de la mujer Aguascalientes
  - Gestantes diabéticas que no llevaran control prenatal regular en el Hospital de la mujer Aguascalientes
  - Gestantes diabéticas con presencia de comorbilidad con otra patología.

### *III. CRITERIOS DE ELIMINACION:*

- Paciente sin apego al tratamiento con mal control de diabetes gestacional para el grupo de Carpenter y Counstan
- Pacientes con expedientes incompletos
- Pacientes que fallezcan durante el estudio
- Pacientes con productos con malformaciones incompatibles con la vida o que condiciones alteración en el crecimiento fetal o dificultad respiratoria al nacimiento

### *2.12 RECOLECCION DE LA INFORMACION*

#### *INSTRUMENTOS:*

- bitácora de resultados de laboratorio,
- base de datos del Servicio de Embarazo de Alto Riesgo del Hospital de la Mujer Aguascalientes de las embarazadas con DG
- Expedientes clínicos de pacientes y recién nacidos.

#### *LOGISTICA:*

1. Según el cálculo de muestra adecuado para cada grupo se localizó en la bitácora de resultados del laboratorio del Hospital los valores de todas las curvas de tolerancia a la glucosa alterados tanto por criterios de Counstan como por criterios de la ADA hasta

completar 50 pacientes para cada grupo en un periodo de tiempo comprendido entre enero de 2013 y junio de 2014.

2. Cabe destacar que las pacientes a quienes se realizó curva de tolerancia a la glucosa fueron pacientes que primero fueron sometidas a un tamiz que resulto alterado con valores  $\geq$  a 95mg para el ayuno y/o  $\geq$  130 mg para el post carga y fue asi como cada una de ellas se sometió posteriormente a la curva de tolerancia a la glucosa previa dieta de preparación fija de 150 gramos de carbohidratos diarios. Además que se realizó para todas las pacientes una curva de 3 horas con 75 gramos de glucosa anhidra para tratar de igualar condiciones de la metodología diagnostica de ambos grupos ya que los criterios propuestos por la ADA están diseñados para curva con 75 gramos de glucosa y solo se interpretan con toma hasta las 2 hrs post carga, únicamente se requiere de un valor alterado para diagnosticar diabetes gestacional, cumplimos totalmente con dichas condiciones. Los criterios de Carpenter en cambio están propuestos para una curva con carga de 100 gramos de glucosa anhidra y se requieren realizar 4 tomas incluyendo hasta las 3 horas postcarga por este motivo se les tomo a todas las pacientes las 4 tomas y únicamente se ignoró este valor en las que se diagnosticaron bajo los criterios de la ADA. El grupo de 50 pacientes elegible para formar parte del grupo Carpenter amerito presentar dos valores alterados de la curva para concluir este diagnóstico según lo especificado por el autor.

3. Se identificaron las primeras 50 pacientes que salieron con dos valores alterados de la curva de tolerancia según criterio de Carpenter (dos valores alterados de la curva mayor o igual a 95 mg/dL basal, mayor o igual a 180 mg/dL a la hora o mayor o igual a 155 mg/dL a las dos horas y mayor o igual a 140mg a las 3 hrs).y asi se conformó el primer grupo.

4. Se identificaron las primeras 50 pacientes de la lista que se reportaron con un valor alterado de la curva interpretando solo hasta la toma de 2 hrs post carga según criterios de ADA (un valor mínimo alterado de la curva mayor o igual a 92 mg/dL basal, mayor o igual a 180 mg/dL a la hora o mayor o igual a 153 mg/dL a las dos horas) de ese modo se integro el segundo grupo.

5. Únicamente las pacientes pertenecientes al grupo de Carpenter recibieron tratamiento como diabéticas gestacionales y por tal el seguimiento obstétrico tan estrecho que estas

pacientes ameritan. Al grupo de pacientes diagnosticado por medio de los criterios de la ADA se le envió al servicio de obstetricia de bajo riesgo ya que el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia no ha aprobado hasta el momento actual que sea de otro modo y de hecho las consigna como pacientes no diabéticas, es por eso que en ellas la intervención medica fue como la de un embarazo normal.

6. Se localizaron los expedientes de las pacientes seleccionadas para valorar la edad gestacional a la que se realizó el diagnóstico, y para el caso del grupo Carpenter la edad gestacional de inicio del tratamiento, duración del mismo y control metabólico alcanzado y se capturo la información en ficha de recolección de datos.

7.-Posteriormente se valoró el reporte del evento obstétrico y se busca expediente de recién nacido para evaluar resultado perinatal, morbilidad neonatal, días de estancia en cuneros, con ello se completó la ficha de recolección de datos.

8.-Se realizó un análisis comparativo entre ambos grupos acerca de los datos recolectados para determinar si la diferencia de los resultados perinatales son estadísticamente significativos.

#### *PROCESO DE INFORMACION: Captura de Información.*

Una vez que se recolectaron todos los datos de ambas muestras poblacionales de estudio, se elabora una tabla de Excel determinando los resultados maternos y neonatales para cada grupo.

#### *2.13 ANALISIS ESTADISTICO*

Se realizara estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para variables cualitativas posteriores a un análisis de varianza para distribución de normalidad de las variables.

Se realizara estadística inferencia utilizando TABLAS DE CRUCE (CROSS TABS) para variables cuantitativas (T de Student) y para variables cualitativas (Chi cuadrada), utilizando programa estadístico SPSS versión 17.0.

#### *2.14 CONSIDERACIONES ETICAS*

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

En cuanto a las recomendaciones para orientar a los médicos en la investigación biomédica con seres humanos Adoptadas por la 18a Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendadas por la 29a Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975, por la 35a Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983 y por la 41a Asamblea Médica Mundial Hong Kong, en septiembre de 1989.

Al consultar los expedientes clínicos, no se puso en duda de la capacidad y ética profesional de los médicos implicados en la atención de los pacientes incluidos, así como también se respetó al centro asistencial en el cual laboran, reservándonos posiciones ideológicas que alteren o atente contra el prestigio de su funcionamiento como Institución prestadora de Salud a Nivel Público.

Por otra parte no estamos aún respaldados por el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia ni por ninguna norma oficial mexicana, lineamiento técnico, o documento regulador en material de salud que avale el diagnóstico de la diabetes gestacional por los nuevos criterios propuestos por la ADA, de tal manera que la no intervención médica como paciente diabética está totalmente sustentada y justificada en un marco legal y por ende ético.

#### *2.15 RECURSOS PARA EL ESTUDIO*

##### *RECURSOS HUMANOS*

- Residente de cuarto año de Ginecología y obstetricia

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Médicos materno fetales, ginecólogos , pediatras, neonatologos, personal de enfermería, médicos becarios, personal de laboratorio para realizar las curvas de tolerancia a la glucosa adscritos del Hospital de la Mujer Aguascalientes
  - Asesores de Proyecto de Tesis
  - Personal de archivo

#### *RECURSOS MATERIALES*

- Glucosa anhidra 75gr para Curva de Tolerancia a la Glucosa oral
- Equipo de laboratorio para realizar glicemias séricas
- 100 hojas de máquina tamaño carta
- 10 Bolígrafos tinta azul
- 5 lápices 2B
- 2 Gomas
- 1 sacapuntas
- 1 corrector
- 3 marca textos
- 2 computadoras
- 1 impresora láser
- Sistema Especializado Estadístico (IBM SPSS)
- Censo de pacientes con Diabetes Gestacional
- Expediente clínico de las pacientes seleccionadas para el estudio

#### *RECURSOS FINANCIEROS*

- No se requiere de partida especial

### 3. RESULTADOS

Dentro del periodo de tiempo comprendido entre 1 de enero de 2013 y 31 de diciembre de 2013 se realizaron en el laboratorio del Hospital de la Mujer 624 curvas en pacientes gestantes de las cuales, 125 curvas clasifican para DG bajo los criterios de Carpenter y cols. representando un 20% del total, 170 curvas clasifican para DG bajo los criterios de la ADA cuya proporción del total es el 27.2%, teniendo el resto de las curvas reportadas como normales.

La muestra poblacional calculada fue de 100 pacientes de las cuales fueron eliminadas 9 pacientes por presentar criterios de eliminación al encontrar 5 pacientes que desarrollaron preeclampsia al evolucionar el embarazo y fue la indicación de un nacimiento pretermino y 4 de ellas no resolvieron su embarazo en nuestro hospital. De acuerdo a lo anterior, el estudio final se realizó en 91 mujeres mexicanas embarazadas que acudieron a control prenatal al Hospital de la Mujer Aguascalientes de enero de 2013 a diciembre 2013. De las cuales se clasificó en dos grupos uno integrado por 50 pacientes diagnosticadas con DG bajo los criterios de Carpenter y cols. El segundo grupo constituido por 41 pacientes diagnosticadas como diabéticas gestacionales bajo el criterio de la ADA. Las características epidemiológicas de cada grupos se reportan en la Tabla 1 y 2.

Ambos grupos poseen un número similar de pacientes con edad, IMC y gravidez semejantes (en rangos y frecuencias) y heterogéneas, lo que los hace equiparables para su estudio comparativo. La mayoría de las pacientes en ambos grupos presento un IMC mayor a 26 lo cual las hace caer en rangos de sobrepeso y obesidad esto refleja el nivel de nutrición de las pacientes así como la tendencia a la resistencia a la insulina y a desarrollar diabetes gestacional. La edad promedio para ambos grupos fue alrededor de los 28 años. Y en ambos grupos la mayoría de las pacientes habían tenido 3 o mas gestaciones antes de la actual.

**TABLA 1**

<b>CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS GRUPO CARPENTER</b>					
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>
<i>IMC</i> (Kg/M2)	19 - 26	16	32%	29.0	3.6
	> 26	34	68%		
<i>EDAD</i> (AÑOS)	15 A 20	6	12%	28.4	6.4
	21 A 25	12	24%		
	26 A 30	13	26%		
	31 A 35	12	24%		
	>35	7	14%		
<i>GESTA</i> (NÚMERO)	1	11	22%	2.9	1.6
	2	10	20%		
	3	14	28%		
	>3	15	30%		
CESÁREA	0	17	34%		
	1	15	30%		
	2	10	20%		
	3	6	12%		
	>3	2	4%		
PARTO	0	23	46%		
	1	12	24%		
	2	5	10%		
	3	3	6%		
	>3	7	14%		

Fuente: Encuesta de investigación

Donde IMC= Índice de Masa Corporal

La edad gestacional de diagnóstico de DG en el grupo Carpenter reportó un promedio de  $30.2 \pm 5$  semanas, en el grupo ADA  $32.95 \pm 4.27$  semanas obteniendo una  $p < 0.007$ . lo cual significa que al parecer en el grupo de Carpenter prevaleció el diagnóstico mas temprano con una diferencia significativa por la  $p$  de 0.007, sin embargo en realidad ello no sesgaría los resultados perinatales obtenidos ya que en el grupo de ADA no se efectuó

ninguna intervención terapéutica. Únicamente sirve como referencia para conocer el momento en se inició la terapia en el grupo Carpenter.

**TABLA 2**

<b>CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS GRUPO ADA</b>					
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>
<i>IMC</i> (Kg/M2)	19 - 26	12	29.26%	28.7	4.5
	> 26	29	70.74%		
<i>EDAD</i> (AÑOS)	15 A 20	7	17%	28.0	5.9
	21 A 25	8	19.50%		
	26 A 30	10	24.39%		
	31 A 35	12	29.26%		
	>35	4	9.75%		
<i>GESTA</i> (NÚMERO)	1	9	21.95%	3.0	1.6
	2	8	19.51%		
	3	10	24.39%		
	>3	14	34.14%		
CESÁREA	0	15	36.58%		
	1	10	24.39%		
	2	11	26.82%		
	3	4	9.75%		
	>3	1	2.43%		
PARTO	0	21	51.22%		
	1	7	17%		
	2	3	7.31%		
	3	2	4.87%		
	>3	8	19.51%		

Fuente: Encuesta de Investigación

Donde IMC= Índice de Masa Corporal

La edad gestacional de diagnóstico de DG en el grupo Carpenter reportó un promedio de  $30.2 \pm 5$  semanas, en el grupo ADA  $32.95 \pm 4.27$  semanas obteniendo una  $p = 0.007$ , lo cual significa que al parecer en el grupo de Carpenter prevaleció el diagnóstico mas temprano con una diferencia significativa por la  $p$  de  $0.007$ , sin embargo en realidad ello no sesgaría los resultados perinatales obtenidos ya que en el grupo de ADA no se

efectuó ninguna intervención terapéutica. Únicamente sirve como referencia para conocer el momento en se inició la terapia en el grupo Carpenter.

También se efectuó un comparativo entre la categoría de Frenkel en que se encontraban las pacientes de cada grupo de estudio y se observó que en ambos grupos no se clasifico a ninguna paciente como clase B lo cual traduce menor grado de severidad de la alteración metabólica; en la clase A1 se ubicó a la mayoría de las pacientes en ambos grupos que son los que traducen como esperado un mejor pronóstico perinatal. Y en general los porcentajes para las clases A1 y A2 fueron muy semejantes en ambos grupos. (Tabla 3)

**TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE FRENKEL PARA CADA GRUPO DE ESTUDIO**

		GRUPO		Total
		CARPENTER	ADA	
<i>Glucemia en ayuno menor a 105 mg/dl</i>	Recuento	45	40	85
	% del total	50%	44%	93%
<i>Glucemia en ayuno de 105 a 129 mg/dl</i>	Recuento	5	1	6
	% del total	6%	1%	7%
<i>Glucemia en ayuno mayor o igual a 130 mg/dl</i>	Recuento	0	0	0
	% del total	0%	0%	0%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

De igual forma, se efectuó un análisis comparativo entre los grupos acerca del número de valores alterados de la curva para cada grupo en estudio, es decir, que hayan superado los puntos de corte para cada criterio en la toma basal, a la hora o a las dos o tres horas según fuera el caso (Tabla 4). Con el fin también de evidenciar el grado de severidad de la diabetes en cada paciente.

El valor promedio de la CTGO 75 gramos en la toma basal para el grupo ADA se reportó  $90.8 \pm 9.0$  mg/dL, a la hora  $168.59 \pm 21.83$  mg/dL y a las dos horas  $142.22 \pm 21.69$  mg/dL, mientras que para el grupo Carpenter se encontró  $101.04 \pm 17.89$  mg/dL,  $194.52 \pm 37.67$  mg/dL y  $166.54 \pm 37.60$  mg/dL respectivamente, con una  $p < 0.001$  para cada uno de los valores comparados. En el grupo ADA se encontró con una mayor frecuencia de pacientes con un solo valor alterado el cual correspondía a 36 pacientes y solo 6 de ellas presento 2 valores alterados, ninguna paciente de este grupo presento 3 valores alterados.

Para el grupo Carpenter hubo un número muy semejante de pacientes para el grupo de 1, 2 ó 3 variables alteradas (tomando en cuenta que por metodología de la prueba este estudio consta de 4 valores que pudieran estar alterados) lo que pudiera interpretarse como un grupo de contiene un mayor número de pacientes que presenta más dificultad para el metabolismo de la glucosa a lo largo de las horas.

**TABLA 4. NÚMERO DE VARIABLES ALTERADAS EN LA CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA ORAL DE 75 GR. EN POBLACIÓN DE ESTUDIO**

		GRUPO		Total
		CARPENTER	ADA	
<i>Una variable alterada</i>	Recuento	16	36	52
	% del total	18%	40%	57%
<i>Dos variables alteradas</i>	Recuento	19	5	24
	% del total	21%	6%	26%
<i>Tres variables alteradas</i>	Recuento	15	0	15
	% del total	17%	0%	17%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

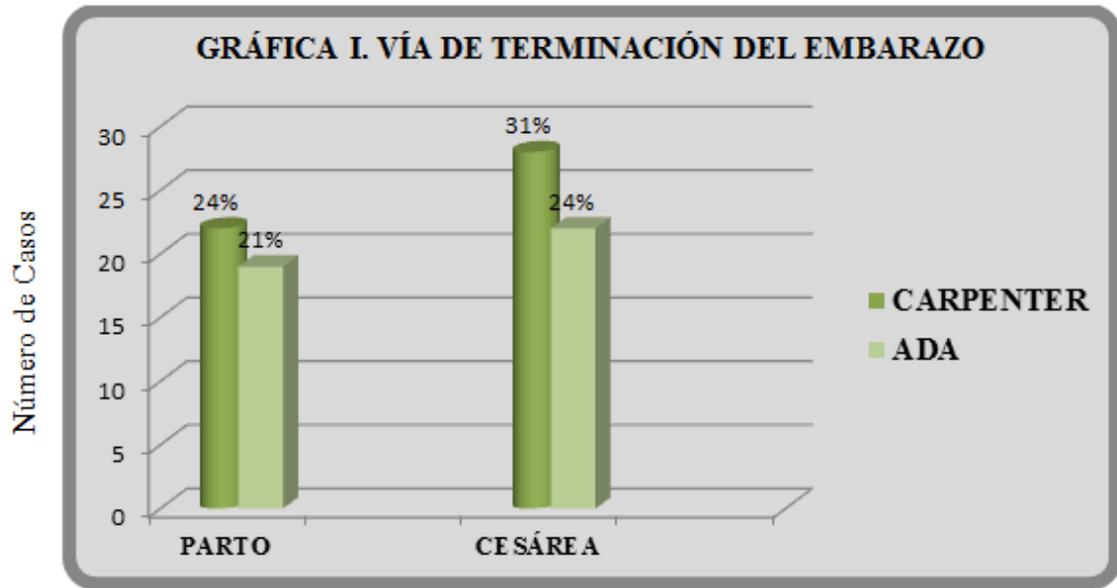
Una vez diagnosticadas como DG, las pacientes pertenecientes al grupo Carpenter requirieron manejo con dieta un 88%, el resto de pacientes de este grupo fue necesario agregar al manejo insulina (Tabla 5). Esto se traduce en que la mayoría de las pacientes presentaron una alteración metabólica que solo amerito dieta por lo tanto habla de una menor severidad.

Como se mencionó reiteradamente el grupo ADA no fue sometido a ninguna intervención especial.

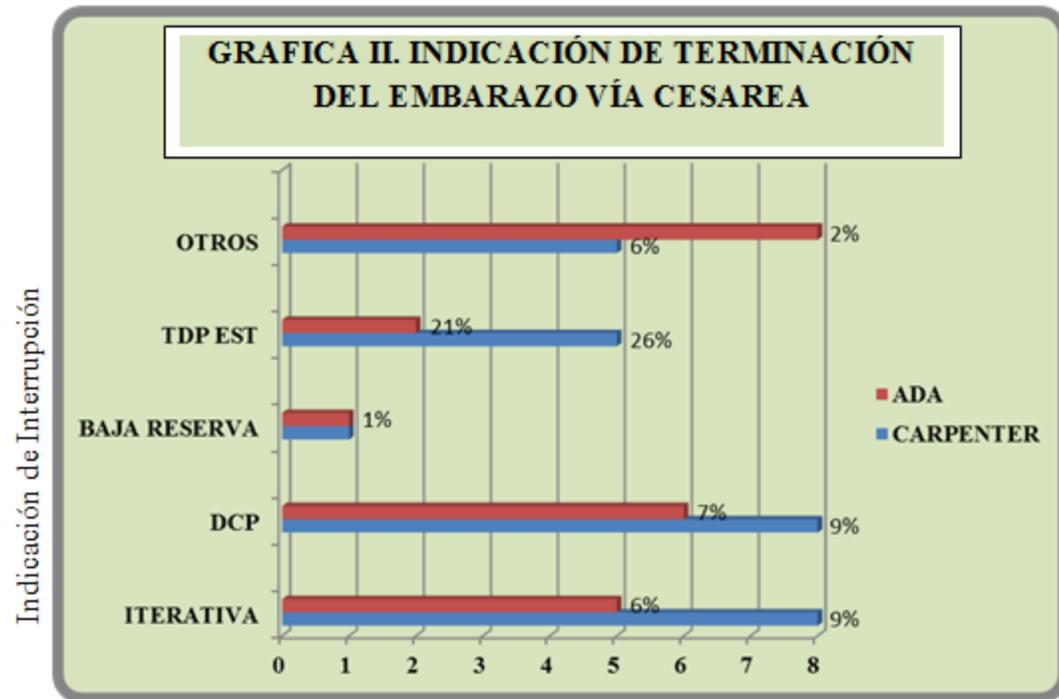
<b>TABLA 5. TRATAMIENTO ADMINISTRADO AL GRUPO CAPERENTER</b>				
		<b>GRUPO</b>		<b>Total</b>
		<b>CARPENTER</b>	<b>ADA</b>	
<b>DIETA</b>	Recuento	44	0	44
	% del total	48%	0%	48%
<b>INSULINA</b>	Recuento	6	0	6
	% del total	7%	0%	7%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

En cuanto a edad gestacional de terminación del embarazo, en el grupo Carpenter se reporta una edad gestacional promedio de  $38.34 \pm 1.23$  semanas y el grupo ADA de  $38.68 \pm 1.25$  semanas. Teniendo como vía de terminación del embarazo similitud para ambos grupos entre parto y cesárea (Gráfica I). Es decir no se encontró diferencia significativa entre las edades de resolución de la gestación para ambos grupos y tampoco en la vía de resolución de la misma en ambos grupos la mayoría de los casos se resolvieron por cesárea aunque tampoco se demostró diferencia estadísticamente significativa entre el nacimiento vía parto o cesárea en ninguno de los grupos. Para el grupo de productos que nacieron por parto no se reportó ningún caso de trauma obstétrico.



Vía de Terminación del Embarazo  
Fuente: Encuesta de Investigación



Número de Casos Reportados

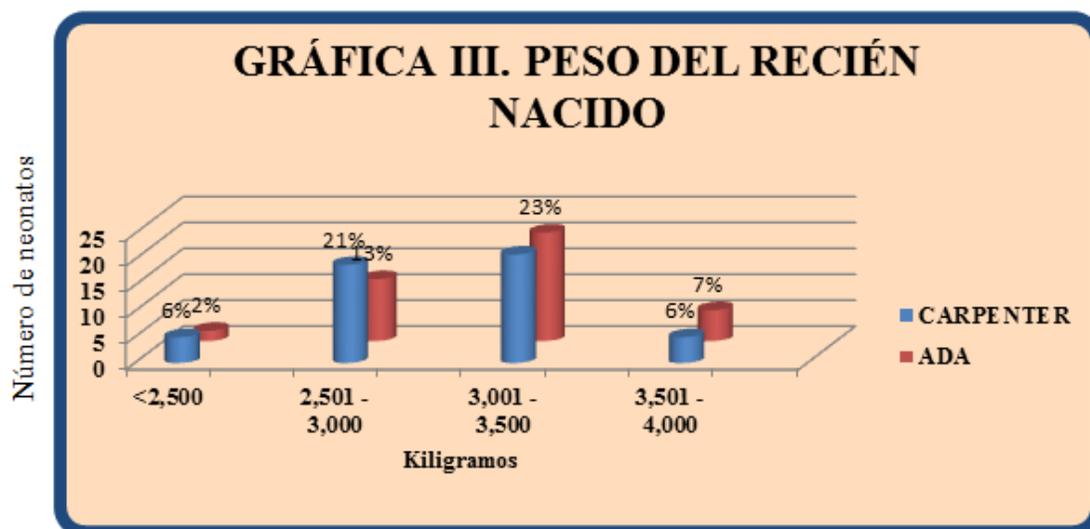
Fuente: Encuesta de Investigación.

Donde DCP= Desproporción Cefalo Pélvica, TDP Est= Trabajo de parto Estacionario

**RESULTADOS PERINATALES**

Todos los embarazos llegaron a la viabilidad y no se presentó ningún óbito en la muestra analizada.

Una vez terminado el embarazo, el peso promedio de los recién nacidos en el grupo Carpenter fue  $3026.1 \pm 460$  gramos y en el grupo ADA de  $3160.85 \pm 370$  gramos, cuya distribución se muestra en la Gráfica III. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre grupos acerca de los pesos observados en los recién nacidos de cada grupo.



Fuente: Encuesta de Investigación

El Capurro promedio para el grupo Carpenter fue de  $37.62 \pm 1.44$  semanas y para el grupo ADA fue de  $38.39 \pm 1.33$  semanas ( $p < 0.01$ ), tampoco existen diferencias estadísticamente significativas entre la edad calculada a la evaluación de Capurro de los neonatos de cada grupo y la gran mayoría nació de termino. (Tabla 6).

<b>TABLA 6. CAPURRO</b>				
		<b>GRUPO</b>		<b>Total</b>
		<b>CARPENTER</b>	<b>ADA</b>	
<i>De 32 a 35 semanas</i>	Recuento	3	1	4
	% del total	3%	1%	4%
<i>De 36 a 37 semanas</i>	Recuento	17	11	28
	% del total	19%	12%	31%
<i>Mayor a 38 semanas</i>	Recuento	30	29	59
	% del total	33%	32%	65%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

Se clasificó a los productos según peso esperado para edad gestacional y sexo, de acuerdo a tablas diseñadas para la población mexicana, se encontró que la mayoría de los productos de ambos grupos se ubicaron como recién nacido eutrófico. La correlación más esperada de encontrar en el grupo no tratado era la presencia de productos grandes para edad gestacional sin embargo ello solo ocurrió en un 2% del total de la muestra y fue más frecuente en el grupo de criterios de Carpenter en un 9% (Tabla 7). La mayoría de los productos de ambos grupos es decir el 85% de la muestra poblacional nació con un peso esperado para el sexo y la edad gestacional, y solo se presentó un 4% del total de la muestra con productos con un peso menor a lo esperado para edad y sexo y todos ellos pertenecieron al grupo diagnosticado por criterios de Carpenter lo que demuestra en este grupo con puntos de corte más altos que pudo existir un mayor número de pacientes con diabetes pregestacional que pudo ocasionar vasculopatía placentaria.

**TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE PESO PARA LA EDAD GESTACIONAL DE LOS**

		GRUPO		Total
		CARPENTER	ADA	
<i>Peso esperado para la edad gestacional</i>	Recuento	38	39	77
	% del total	<b>42%</b>	<b>43%</b>	<b>85%</b>
<i>Grande para la edad gestacional</i>	Recuento	8	2	10
	% del total	<b>9%</b>	<b>2%</b>	<b>11%</b>
<i>Pequeño para la edad gestacional</i>	Recuento	4	0	4
	% del total	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

En cuanto a los recién nacidos que requirieron hospitalización ocurrió solo en un 11% del total de la muestra y el 10% correspondió a casos del grupo Carpenter y solo un 1% al grupo ADA. (Tabla 8).

**TABLA 8. HOSPITALIZACIÓN DEL RECIÉN NACIDO**

			GRUPO		Total
			CARPENTER	ADA	
<b>HOSPITALIZACIÓN</b>	<b>SI</b>	Recuento	9	1	10
		% del total	<b>10%</b>	<b>1%</b>	<b>11%</b>
	<b>NO</b>	Recuento	41	40	81
		% del total	<b>45%</b>	<b>44%</b>	<b>89%</b>
<b>Total</b>			<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
			<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

En cuanto a la presencia o ausencia de morbilidad, el 86% de la muestra poblacional de recién nacidos no presentó ningún tipo de morbilidad y correspondió a la mayoría de la población en ambos grupos. El síndrome de distress respiratorio ocurrió en un 8% de la muestra total y todos los casos ocurrieron en el grupo diagnosticado por criterios de Carpenter, esta patología no se presentó en el grupo de la ADA. En menor frecuencia se reportaron complicaciones como hiperbilirrubinemia , hipoxia neonatal y sepsis en 2%, 1% y 3% respectivamente y solo ocurrieron en el grupo Carpenter (Tabla 9).

<b>TABLA 9. MORBILIDAD DE RECIÉN NACIDOS EN ESTUDIO</b>				
		<b>GRUPO</b>		<b>Total</b>
		<b>CARPENTER</b>	<b>ADA</b>	
<i>Ninguna</i>	Recuento	38	40	78
	% del total	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>86%</b>
<i>Sepsis</i>	Recuento	3	0	3
	% del total	<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>
<i>Síndrome de Diestres Respiratorio</i>	Recuento	6	0	6
	% del total	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>
<i>Hipoxia neonatal</i>	Recuento	1	0	1
	% del total	<b>1%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
<i>Hiperbilirrubinemia</i>	Recuento	2	1	3
	% del total	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

La hipoglucemia en los recién nacidos ocurrió solo en un mínimo porcentaje de la población se presentó únicamente en un 5% del total, de los cuales 3% ocurrió en el grupo Carpenter y 2% en el grupo de la ADA sin diferencias significativas entre grupos. Esta variable corresponde a un indicador indirecto de hiperglicemia fetal frecuente o sostenida y prácticamente no existe, incluso en el grupo no tratado (Tabla 10).

<b>TABLA 10. HIPOGLUCEMIA</b>				
		<b>GRUPO</b>		<b>Total</b>
		<b>CARPENTER</b>	<b>ADA</b>	
<b>SI</b>	Recuento	3	2	5
	% del total	3%	2%	6%
<b>NO</b>	Recuento	47	39	86
	% del total	52%	43%	95%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>41</b>	<b>91</b>
		<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

Se intentó establecer correlación entre el número de valores alterados de la CTGO y la morbilidad neonatal sin embargo tanto en el grupo de 1, 2 como en el de 3 variables alteradas no se presentó morbilidad neonatal en la mayoría de la muestra poblacional correspondiendo al 86% del total y ello correspondió a pacientes de los 3 grupos de variables alteradas, ocurrió 2% de sepsis en el grupo de 1 valor alterado de la curva, y en 1% en el grupo de 3 valores alterados. El SDR ocurrió en un 2% del grupo de 2 variables alteradas y un 4% en el grupo de 3 variables alteradas (p 0.025) Tabla 11.

<b>TABLA 11. NÚMERO DE VALORES ALTERADOS DE LA CTGO CONTRA MORBILIDAD</b>								
			<b>MORBILIDAD</b>					<b>Total</b>
			<b>NINGUNA</b>	<b>SEPSIS</b>	<b>SDR</b>	<b>HIPOXIA NEONATAL</b>	<b>HIPER BILIRRUBINEMIA</b>	
<b>VALORES ALTERADOS</b>	<b>1</b>	Recuento	47	2	0	1	2	52
		% del total	52%	2%	0%	1%	2%	57%
	<b>2</b>	Recuento	22	0	2	0	0	24
		% del total	24%	0%	2%	0%	0%	26%
	<b>3</b>	Recuento	9	1	4	0	1	15
		% del total	10%	1%	4%	0%	1%	17%
<b>Total</b>			<b>78</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>91</b>
			<b>86%</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de Investigación

#### 4. DISCUSION

La diabetes gestacional (DG) es un padecimiento en el que existe alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, que tiene un impacto en la sociedad por la morbilidad materna y fetal. En el Hospital de la Mujer Aguascalientes esta padecimiento de ha documentado en una investigación previa de trabajo de tesis con una prevalencia del 12%, tal y como lo refieren Ramírez FR y Nazer J. en sus trabajos respecto a la incidencia de esta patología en México, teniendo un 11% en la población abierta. (5)

Los objetivos de este trabajo incluían el documentar la incidencia de la diabetes gestacional en nuestra población ello se consiguió mediante la obtención del porcentaje de curva alteradas utilizando los criterios de interpretación de Carpenter la cual se encontró en un 28%, y al mismo tiempo logramos observar el impacto en la incidencia cuando se utilizan puntos de corte mas bajos como los propuestos y aprobados por la ADA lo cual arrojo una incidencia del 10%. Sumando la incidencia de ambos parámetros de evaluación arroja un total de 38% lo cual representa un 10% en el incremento de la misma.

En relación a lo reportado en los trabajos realizados en población mexicana en el Instituto Nacional de Perinatología (INPER) por Reyes y cols. en el 2012 (13), donde su grupo de estudio fue de 803 mujeres embarazadas, donde se les realizaron CTGO de 100 gramos, teniendo un diagnóstico de DG de 242 pacientes por los criterios propuestos por la IADPSG actualmente adoptados por la ADA, lo que equivale a un 30.1% de su población en estudio; mientras que se obtuvo un 10.3% de diabéticas gestacionales por los criterios de Carpenter y cols.

Según lo reportado en la literatura se espera un incremento a un 30% de pacientes diagnosticadas con diabetes gestacional con los nuevos criterios de la ADA lo cual concuerda con nuestros hallazgos en la interpretación del total de las curvas realizadas a nuestras gestantes. Esto impactaría severamente al sistema nacional de salud en cuanto a elevación de costos.

Los hallazgos en la clasificación de Frenkel para cada grupo demostró que solo una mínima proporción de pacientes en edad reproductiva podrían tener una diabetes manifiesta al momento del diagnóstico en la gestación, lo cual se habría detectado con el valor en ayuno en categoría B de Frenkel sin embargo en esta población no había pacientes con estas características.

Respecto a la vía de nacimiento, esta descrito en la literatura por Nold LJ y Oded L (5), que el riesgo de cesárea en los hijos de madre con DG incrementa dos veces más que en la población general, lo cual concuerda con los hallazgos en este estudio ya que la tasa de cesáreas esperada en cualquier población sana es de un 30% sin embargo en los resultados obtenidos en este estudio se reportó una relación estrecha entre vía vaginal y cesárea, sin embargo el fenómeno ocurrió por igual en el grupo tratado que en el no tratado lo que traduce que posiblemente en general la tasa de cesáreas se encuentra disparada en nuestro hospital.

El Capurro obtenido para el grupo Carpenter fue de  $37.6 \pm 1.4$  semanas, para el grupo ADA fue de  $38.3 \pm 1.3$  semanas lo que se asemeja a lo encontrado en el estudio realizado por Delgado-Becerra A. y cols. en el 2011, reporta el dato de Capurro en su población de 144 hijos de madre diabética gestacional una media de  $37.72 \pm 2$ . (5)

El peso promedio de los recién nacidos en estudio para el grupo ADA se reportó  $3160 \pm 370$  gramos, para el grupo Carpenter fue de  $3026 \pm 460$  gramos. En las investigaciones realizadas al respecto tenemos que Delgado-Becerra A. y cols. encontraron una media de  $3053 \pm 568$  gramos (5), y Reyes y cols. de  $2902 \pm 525$  gramos (13), siendo equiparable en todos los grupos de estudio.

Contrario a lo esperado para el grupo no tratado con una supuesta diabetes que se excluyó del diagnóstico por los criterios de Carpenter, no se encontró un mayor índice de nacimientos pre término, óbitos o trauma obstétrico al momento de la resolución de la gestación como podría esperarse de un binomio con diabetes gestacional que se exenta de seguimiento y tratamiento adecuados.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Es bien conocido que el hijo de madre diabética tendrá repercusiones en su desarrollo ponderal, tal y como lo describe Ehrenberg HM en su reporte de la macrosomía (14), debido a la hiperglucemia materna, ya sea por mal control metabólico o por marcado aumento de insulinoresistencia, desde inicio del embarazo. En este estudio se realizó una interpretación del peso de los productos hijos de madre diabética gestacional y contrario a lo esperado en el grupo no tratado se encontró que los productos presentaron pesos adecuados para su edad gestacional correspondientes a las curvas para población mexicana del crecimiento y desarrollo del recién nacido.

Y a pesar de haber recibido tratamiento se encontraron recién nacidos grandes para edad gestacional y pequeños para edad gestacional en el grupo que fue vigilado y tratado según las recomendaciones internacionales para el manejo de la diabetes gestacional sin embargo se encuentra reportado en la literatura por Delgado Becerra y Casillas García, et al. quienes reportaron los resultados de 144 recién nacidos de madre diabética que recibieron tratamiento adecuado, solo 17 neonatos catalogados como hipertróficos y 16 como hipotróficos, lo que equivale al 11.8% y 11.1% respectivamente lo cual coincide con lo encontrado en nuestra muestra poblacional de neonatos del grupo Carpenter aunque en un menor porcentaje de presentación en nuestro grupo(5).

Contrario a lo esperado como evidencia de hiperinsulinemia fetal en el grupo ADA que no recibió tratamiento no se presentaron casos de hipoglucemia neonatal en estos pacientes, lo cual se reportó en el estudio HAPO como un hallazgo frecuente con puntos de corte de glicemia materna más bajos que los propuestos por Carpenter y únicos aceptados por el ACOG

Tampoco se encontraron mayor número de pacientes ingresados a la UCIN por comorbilidad agregada lo cual solo ocurrió en un caso del grupo no tratado y en cambio en el grupo Carpenter fue del 18% (9 neonatos). Ello confirma que las pacientes del grupo ADA no desarrollan ninguna repercusión fetal contrario a lo que refiere la literatura acerca del feto expuesto a hiperinsulinemia la cual se asocia con dos a cuatro veces más asfixia perinatal, síndrome de dificultad respiratoria dos a siete veces más frecuente,

cardiomiopatía, alteraciones metabólicas como hipoglucemia, hipocalcemia e hipomagnesemia; se observan dos a cuatro veces más policitemia e hiperviscosidad (que coadyuvan a hiperbilirrubinemia y muerte fetal) y obesidad infantil. Malformaciones congénitas y la posibilidad de ingreso a una terapia intensiva aumentan hasta cuatro veces, el riesgo de muerte perinatal se incrementa de dos a cinco veces. (2,3). La morbilidad reportada en el grupo Carpenter representó un 24% de los recién nacidos pertenecientes a este grupo, mientras que en el grupo ADA se presentó un solo neonato con morbilidad que correspondió a hiperbilirrubinemia neonatal multicausal.

La morbilidad respiratoria fue la predominante en el grupo de estudio Carpenter, que se correlaciona con lo reportado por autores como Delgado y cols. En este caso, siendo la patología de síndrome de distrés respiratorio la más frecuente, sin embargo la asociación de retraso en la madurez pulmonar y por lo tanto el incremento al nacimiento de síndrome de distres respiratorio no fue observada en el grupo ADA como se hubiera esperado.

Al analizar los días de estancia hospitalaria, el promedio obtenido para el grupo Carpenter fue de 6 días y en grupo ADA 2 días, lo que pone de manifiesto comorbilidad neonatal de menor gravedad. Otros autores como Delgado Becerra y cols. han reportado un promedio de 3.81 días, siendo determinante la patología de ingreso de los recién nacidos (5).

## CONCLUSIÓN

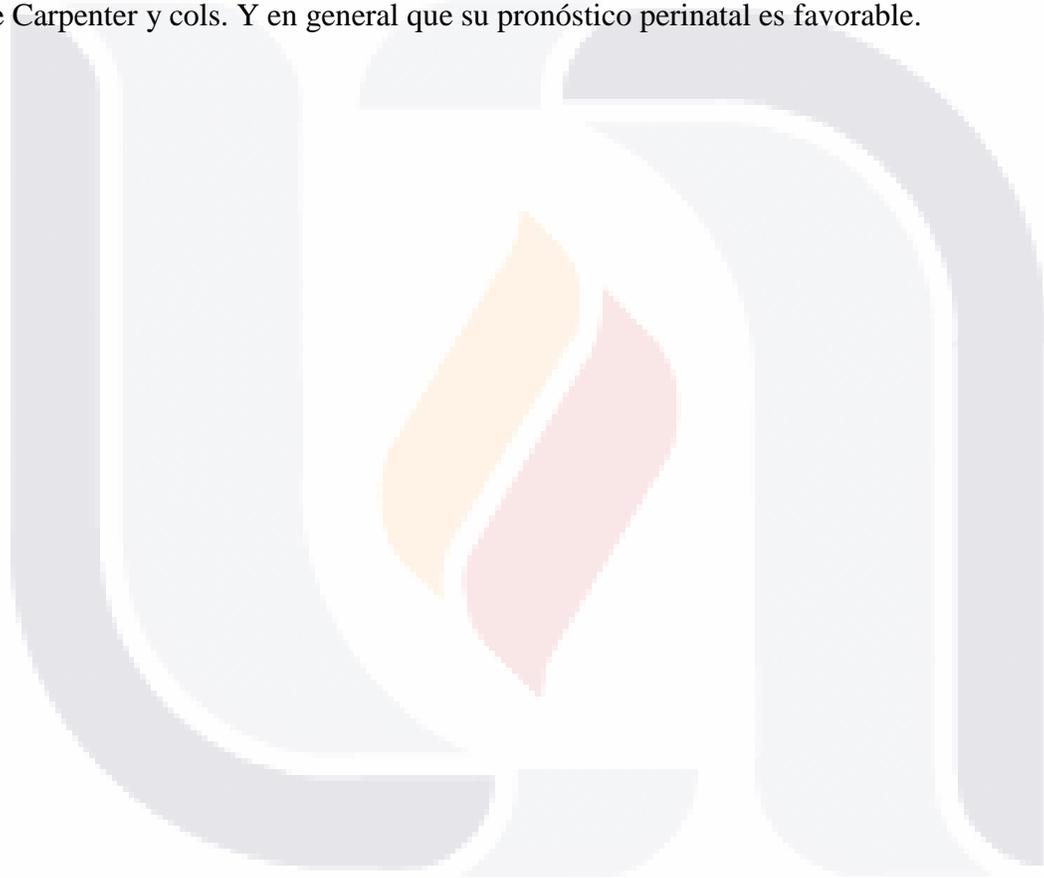
El diagnóstico de DG ha sido origen de controversias a través del tiempo, respecto a normar los criterios óptimos para detectar el padecimiento en la mujer embarazada. El estudio realizado en esta institución da la pauta para conocer el pronóstico perinatal de los productos hijos de madre con diabetes gestacional entre los dos criterios a evaluar en este estudio, los criterios propuestos por Carpenter y cols. y los aceptados por la ADA hasta hoy en día. Cabe resaltar que ambos grupos de pacientes presentaron características epidemiológicas semejantes y heterogéneas, lo que hace a ambas poblaciones equiparables para su estudio comparativo, además de que la CTG que se usó para su diagnóstico fue de 75 gramos con el fin de hacer ambos grupos lo mas equiparable posibles, por lo que se concluye que este estudio es de mucha utilidad en la evaluación comparativa de los resultados perinatales.

Según los resultados observados los neonatos presentaron características epidemiológicas similares entre sí, teniendo un peso y evaluación de Capurro semejantes para ambos grupos, se puede concluir que a pesar de haber recibido atención prenatal adecuada y estricta vigilancia del control metabólico previo al evento obstétrico la morbilidad neonatal fue más prevalente para el grupo Carpenter que para el grupo ADA donde está prácticamente es inexistente, ello nos lleva a la conclusión de que no es necesario intervenir a las pacientes que habitualmente no diagnosticamos como diabéticas por los criterios de ADA.

La prevalencia del índice ponderal de los recién nacidos de madre con DG en ambos grupos se encontraron en su mayoría eutrofos, sin embargo en el grupo ADA que no recibió tratamiento solo se encontraron a 2 pacientes (2% del total de la muestra poblacional) correspondiente a productos hipertróficos, lo cual apoya la conclusión de una mínima repercusión fetal y neonatal.

Con todo lo anterior se concluye que se observa que el grupo de recién nacidos pertenecientes al grupo ADA presentaron menor morbilidad y menor índice de ingreso a UCIN que los pertenecientes al grupo Carpenter.

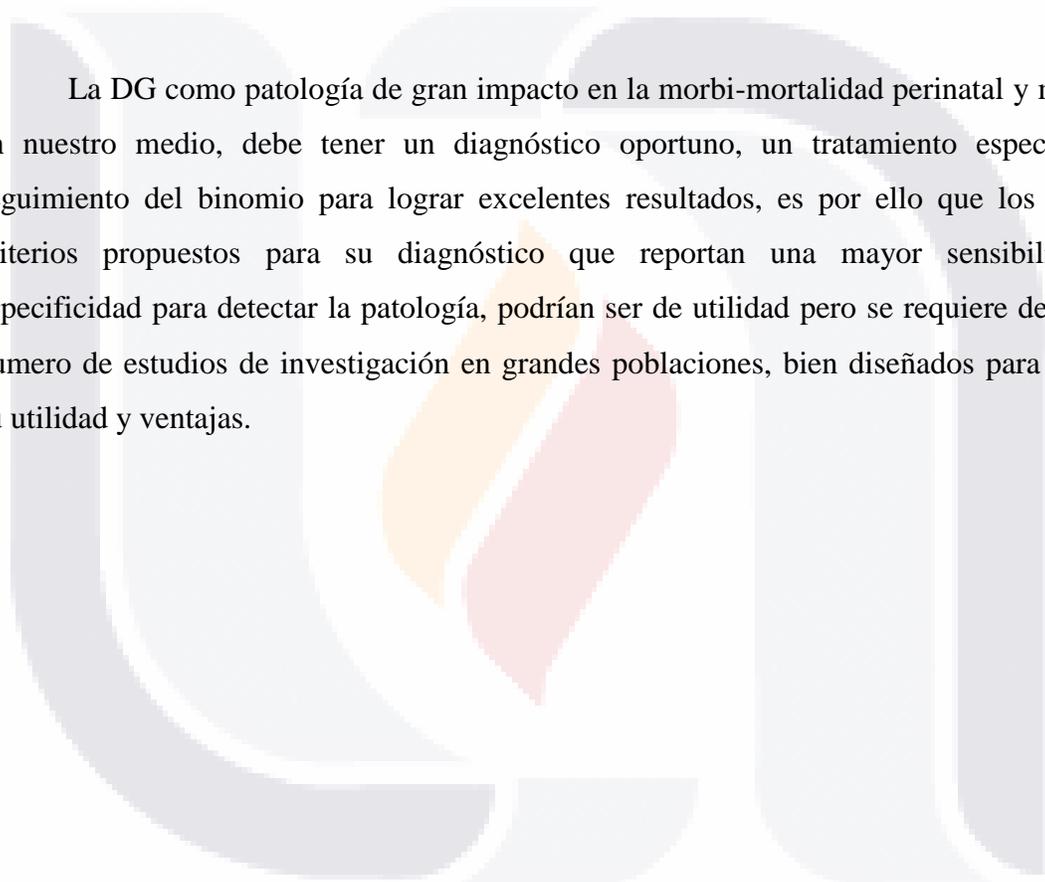
Es decir, que los criterios de la ADA pueden incrementar la prevalencia de la DG, sin embargo no observamos efectos adversos en los productos hijos de madres diagnosticadas bajo estos criterios, las cuales no serían detectadas de aplicarse los criterios de Carpenter y cols. Y en general que su pronóstico perinatal es favorable.



## SUGERENCIAS

En el desarrollo del protocolo de estudio se detectaron la falta de captura de información en el control prenatal que son de reelevancia para determinar variables que pudieran estar inmersas en el pronóstico del binomio en estudio, tal es el caso del índice de masa corporal pregestacional de la mujer y los factores de riesgo para desarrollo de Diabetes Mellitus.

La DG como patología de gran impacto en la morbi-mortalidad perinatal y materna en nuestro medio, debe tener un diagnóstico oportuno, un tratamiento específico y seguimiento del binomio para lograr excelentes resultados, es por ello que los nuevos criterios propuestos para su diagnóstico que reportan una mayor sensibilidad y especificidad para detectar la patología, podrían ser de utilidad pero se requiere de mayor numero de estudios de investigación en grandes poblaciones, bien diseñados para validar su utilidad y ventajas.



## GLOSARIO

### *DIABETES GESTACIONAL (DG)*

La diabetes gestacional se define como una alteración de la tolerancia a la glucosa de severidad variable que comienza o es reconocida por primera vez durante el embarazo en curso. (1)

### *TAMIZ DE GLUCOSA*

Una prueba de escrutinio para detección de DG en la gestante la cual se basa en la administración de una carga de glucosa 50 gramos entre las 24 a 28 semanas de gestación, para valorar la capacidad del individuo para metabolizar dicha carga.

### *CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA ORAL 100GR*

Examen de detección de glucosa sanguínea para diagnóstico de DG, donde se administra una carga de glucosa anhidra de 100 gramos, previa a esta se toma una muestra basal la cual se repite cada hora hasta completar 3 horas, con el fin de evaluar la curva de metabolismo de los glúcidos en el organismo.

Los criterios de interpretación para esta curva son los aceptados hasta la fecha actual por el ACOG son los de Carpenter y Coustan de < 95 el basal, <180 a la hora, <155 a las 2 hrs y <140 a las 3 hrs.

### *CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA ORAL 75GR*

Examen de detección de glucosa sanguínea para diagnóstico de DG. La metodología se realiza toma basal de glucosa en ayuno la cual debe ser menor o igual a 92 mg/dl, posterior a esta se administra toma de glucosa anhidra de 75gr, toma de glucosa sanguínea a la hora menor o igual a 180mg/dl y toma de glucosa a las dos horas menor o igual a 153 mg/dl.

### *RESTRICCIÓN EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO*

Detención en fase intrauterina del potencial de crecimiento intrínseco del feto.

### *SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO*

Patología respiratoria mas frecuente en el recién nacido prematuro, causada por déficit de surfactante, sustancia tensoactiva producida por los neumocitos tipo II que recubre los alvéolos. Se presenta al nacimiento poco tiempo después con polipnea y dificultad respiratoria progresiva, que precisa oxígeno terapia.

### *HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL*

Hecho fisiológico que se presenta por incremento en la bilirrubina de predominio indirecto, secundaria a inmadurez hepática e hiperproducción de bilirrubina, cuadro benigno y autolimitado, que desaparece generalmente antes del mes de edad.

### *SEPSIS NEONATAL*

Síndrome clínico caracterizado por enfermedad sistémica acompañado de bacteremia que ocurre en el primer mes de vida con hemocultivo positivo.

### *RECIEN NACIDO HIPERTROFICO/GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL*

Condición que ocurre cuando el peso del producto se encuentra sobre la percentila 90 de las curvas de crecimiento.

### *RECIEN NADICO HIPOTROFICO/PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL*

Condición que ocurre cuando el peso del producto se encuentra debajo de la percentila 10 de las curvas de crecimiento.

### *RECIEN NACIDO EUTRÓFICO*

Condición que ocurre cuando el peso del producto se encuentra entre la percentila 10 y la 90 de las curvas de crecimiento.

### *HIPOGLUCEMIA NEONATAL*

Disminución de la glucosa por debajo de 45mg/dl a cualquier edad extrauterina.

**OLIGOHIDRAMNIOS**

Índice de líquido amniótico por el método de Phelan igual o menor de 5 cm.

**POLIHIDRAMNIOS**

Índice de líquido amniótico por el método de Phelan igual o mayor a 20cm.



## BIBLIOGRAFÍA

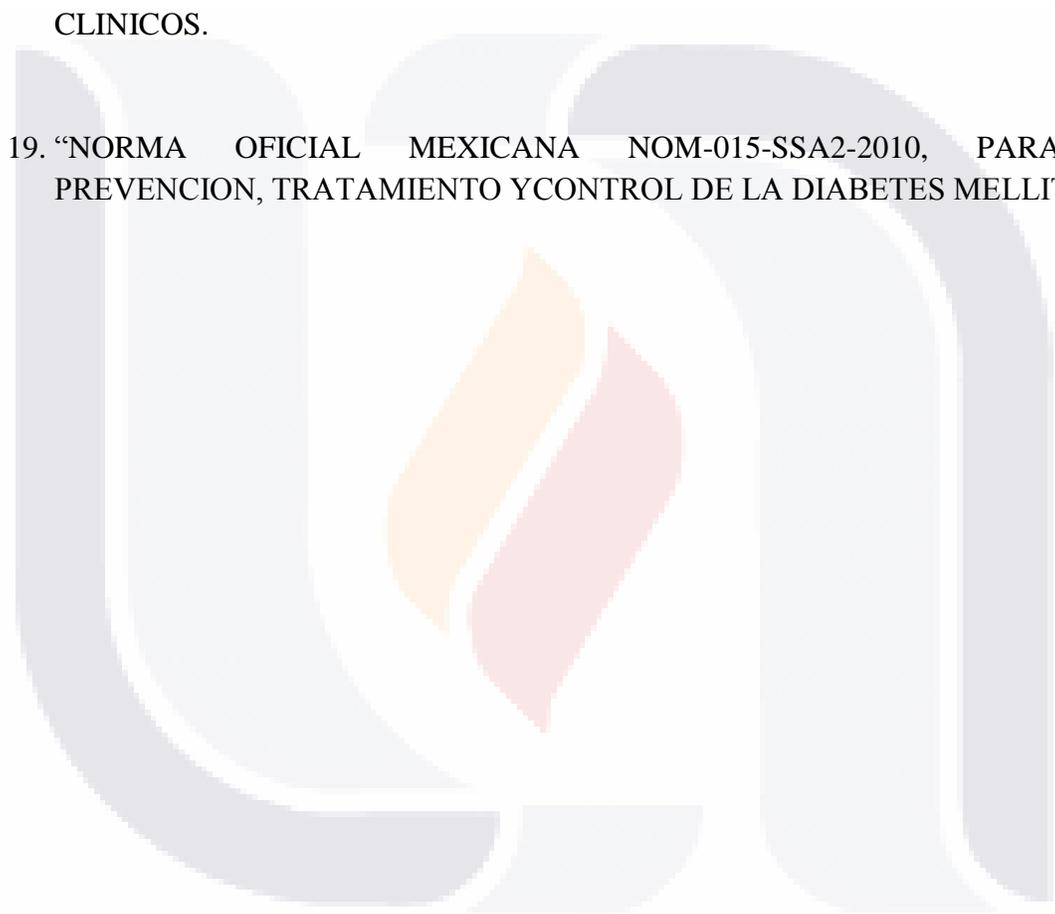
1. American Diabetes Association. Di-1. agnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2007; 30 (1): S42-S47.
2. Committee on Obstetric Practice, Screening and Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus. *The American College of Obstetricians and Gñynecologists*. VOL. 118, NO. 3, September 2011: 751-753.
3. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus, position statement. *Diabetes Care* 1999; 22: 574-6.
4. World Health Organization. Defi nition, diagnosis and classifi cación of diabetes mellitus and its complications. Geneva: World Health Organization. 1999; 1-49.
5. Delgado Becerra, Et al. Morbilidad del hijo de madre con diabetes gestacional, en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, *Perinatol Reprod Hum* 2011; 25 (3): 139-145.
6. Ylarre, G. Gutarra, R. B. Diabetes Mellitus Gestacional Experiencia en el Hospital Militar Central, *Rev Per Ginecol Obstet*. 2009;55:135-142
7. Araya, R. Diabetes y embarazo. [REV. MED. CLIN. CONDES - 2009; 20(5) 614 - 629]
8. Coustan DR., et al. The Huperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study: paving the way for neu diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus. *American Journal of Obstetrics & Ginecology*, June 2010;202:654.e1-6

9. Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. International Association of Diabetes an Pregnancy Study Groups Consensus Panel. *Diabetes Care* 2010;33:676-82.
10. Díaz Moreno, et al. Prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada por Carpenter en puérperas con macrosomía fetal como diagnóstico de diabetes gestacional. *Arch Inv Mat Inf* 2009;I(3):132-137
11. Márquez Vega, et al. Diabetes Gestacional: estado actual en el tamizaje y el diagnóstico. *Rev.cienc.biomed.* 2011; 2 (2): 297- 304
12. Nischa Kapoor a, Srividhya Sanharama, Steve Hyer b and Hassan Shenate ac. . Diabetes in Pregnancy: a review current opinion in obstetric and gynecology, 19:586-590, 2007.
13. Reyes Muñoz E., Parra A., et al. Effect of the diagnostic criteria of the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups on the Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus in Urban Mexican Women: a cross-sectional study. Departamento de Endocrinología del Instituto Nacional de Perinatología. *Endocrine Practice.* Vol. 18 No. 2 Marzo-Abril 2012, 146-151.
14. Ehrenberg HM. Mercer BM, Catalane PM. The of Macrosomía. *Am. J. Obstet. Gynecology* 2004; 191:964-968.
15. Monroy Torres, Influencia de una dieta individualizada en el control de la diabetes Mellitus gestacional, *Ginecología y Obstetricia México* 2008; 76 (12): 722-9.
16. Zárate Hernández. Tratamiento de la Diabetes en mujeres embarazadas. *Ginecología y Obstetricia de México*, 2008; 76(4):211-6.

17. NORMA OFICIAL MEXIANA NOM-034-SSA2-2010, PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS DEFECTOS AL NACIMIENTO.

18. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-007-SSA3-2011, PARA LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS LABORATORIOS CLINICOS.

19. “NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SSA2-2010, PARA LA PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS “



**ANEXOS**





ANEXO A. HOJA DE CAPTURA DE RESULTADOS PARA TESIS

*DETECCION DE DIABETES GESTACIONAL CON CRITERIOS DE LA ADA VS CRITERIOS DE CARPENTER Y SU REPERCUSION PERINATAL*

NOMBRE			EDAD		NO. EXP.		
TELEFONO		SEMANAS DE GESTACION ADM:			DIAGNÓSTICO:		
CONTROL METABOLICO		TAMIZ. EDAD GEST:		CURVA. EDAD GESTACIONAL			
DIETA		BASAL	HORA	BASAL	60'	120'	180'
INSULINA							
GESTA		PARA		CESAREA		ABORTO	
EVENTO OBSTETRICO							
INDICACION		EDAD GEST. TERMINACION EMB.:					
<b>INFORMACION DEL PRODUCTO</b>							
PESO		CAPURRO		TALLA		SEXO	
INDICE PONDERAL				TRAUMA OBSTETRICO			
HIPOGLUCEMIA		MORBILIDAD					
DIAS DE ESTANCIA EN CUNEROS					INGRESO UCIN		

ANEXO B. CURVAS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO PARA LA EDAD GESTACIONAL

	Edad gestacional (semanas)	Número	Percentiles (g)					Promedio	DE
			10	25	50	75	90		
Niños	28	19	815	988	1147	1305	1470	1141	209
	29	16	881	1098	1317	1509	1680	1324	291
	30	34	1065	1336	1500	1653	1800	1493	244
	31	35	1230	1420	1615	1806	1994	1624	266
	32	57	1364	1557	1768	1997	2228	1781	350
	33	40	1553	1762	1986	2232	2498	2000	321
	34	63	1804	2013	2246	2479	2692	2248	343
	35	112	1908	2170	2442	2716	2987	2429	400
	36	323	2168	2429	2717	3016	3300	2725	433
	37	761	2450	2698	2957	3230	3514	2970	421
	38	2256	2641	2882	3135	3406	3690	3145	405
	39	3343	2744	2995	3254	3524	3800	3263	424
	40	4359	2825	3073	3332	3608	3900	3352	430
	41	923	2875	3134	3402	3667	3950	3404	411
42	360	2890	3166	3484	3797	4100	3487	488	
Niñas	28	25	846	934	1037	1178	1352	1051	178
	29	17	854	1000	1165	1359	1576	1193	236
	30	20	1030	1174	1348	1540	1740	1367	251
	31	42	1210	1352	1512	1697	1900	1529	265
	32	45	1390	1559	1730	1888	2120	1740	266
	33	46	1588	1760	1958	2180	2406	1980	342
	34	52	1786	1943	2143	2398	2694	2171	327
	35	96	1879	2095	2343	2605	2862	2348	369
	36	280	2122	2412	2635	2894	3174	2639	366
	37	646	2379	2610	2857	3118	3386	2868	398
	38	2034	2580	2802	3040	3305	3588	3057	392
	39	3096	2700	2916	3153	3412	3682	3170	387
	40	4147	2760	2999	3247	3514	3800	3260	400
	41	997	2788	3015	3267	3542	3825	3291	405
42	383	2792	3029	3327	3653	3978	3353	488	