



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
HOSPITAL DEL NIÑO DIF, HIDALGO

**CONTROL METABOLICO DE LOS PACIENTES CON DIABETES  
MELLITUS TIPO 1 DURANTE SU EVOLUCIÓN EN LA CLINICA DE  
DIABETES DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF, HIDALGO  
DEL 2007 AL 2014**

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**PEDIATRIA MÉDICA**

**PRESENTA**  
**DRA. ARELI ALMAGUER SALINAS**  
MEDICA CIRUJANA

ASESORAS DE TESIS  
DRA. LAURA ISLAS ORTEGA  
DRA. YADIRA PASTARANA FERNANDEZ



PACHUCA DE SOTO, HIDALGO. 2016

## DEDICATORIA

A tu paciencia y comprensión, que preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu amor y sacrificio, gracias por estar siempre a mi lado. Irving.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y ayudarme cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi agradecimiento.

Papá Jorge y mamá Lety.

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron para darme su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo que me han dado.

Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes:

Mis hermanos Jorge y Yuritzi

Familia Salinas Barrón

A mis motores de vida, es por ustedes todo.

Los amo infinitamente

Valentino y Mateo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le doy gracias a Dios por haberme acompañado, ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.

Gracias a mis padres Jorge y Leticia por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación. Pero sobre todo ser mi ejemplo a seguir.

A Irving por todo su apoyo y amor incondicional, desveladas y malos ratos, y sobre gracias por aguantar todo.

A mis maestros, amigos y compañeros por su apoyo, su amistad, confianza y todo lo que me han dado.

A la Dra. Laura Islas y Dra Yadira Pastrana por creer en mí, haberme brindado la oportunidad de realizar esta tesis y por todo su apoyo, ayuda, experiencia y facilidades que me fueron dadas. Gracias por todo, con cariño y admiración para ustedes.

## RESUMEN

Tesis profesional presentada por Areli Almaguer Salinas como requisito para obtener el título en pediatría médica, para conocer el control metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 a través de sus niveles de HbA1C durante el periodo de 2007 al 2014 en la clínica de diabetes del Hospital del Niño DIF Hidalgo, se analizaron y evaluaron expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de DM1, en un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal y analítico. Los resultados obtenidos indican que en periodo de 8 años ingresaron 111 pacientes con diagnóstico de DM1, con predominio del sexo femenino, encontrando que en el año 2013 tiene el índice de ingresos más alto registrado durante este periodo, con un total de 21 casos. Del total de ingresos reportados un 51.4% es a través de urgencias presentando en 87% de los casos cetoacidosis diabética como debut de la enfermedad. El control de la evolución de la enfermedad registra un numero bajo de pacientes con control por más de 5 años es de tan solo el 6%, y únicamente el 1.8% de los pacientes desde el inicio del análisis, el control medido a través de la HbA1C varía año con año y dependiendo del tiempo de control, durante los primeros años se encuentran por debajo de acuerdo a los criterios de ISPAD y ADA, y en los últimos años con incremento de los niveles. Se concluye que hay una pérdida importante de seguimiento de estos pacientes, por lo que se tendría que valorar en un segundo estudio las causas de abandono, así como sugerir el apoyo de trabajo social para la localización de pacientes y conocer su estado de salud actual.

## **INDICE**

## **Páginas**

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Introducción

7-11

Marco teórico

12-19

Metodología

22-24

Resultados

25-27

Discusión

28-29

Conclusiones

30

Referencias

31-33

Anexos

34

## **LISTA DE TABLAS**

### Graficas

1. Número de ingresos por año por año de pacientes con diagnóstico de DM1 del 2007-2014
2. Promedio de HbA1C por año

### Tablas

1. Porcentaje de edad por año de diagnostico
2. Evolución de los pacientes con diagnóstico de DM en los años 2007-2014
3. Promedio de HbA1C por año de evolución
4. Reporte de complicaciones agudas y crónicas entre los pacientes diagnosticados entre los años 2007-2014

## INTRODUCCIÓN

La DM es una enfermedad metabólica que tiene morbilidad elevada con una importante repercusión personal, familiar y socioeconómica, ya que es una enfermedad crónica con un tratamiento intensivo de por sí costoso que genera una alta demanda de recursos económicos para prevenir y retardar complicaciones crónicas micro y macrovasculares.

La calidad y la esperanza de vida de los pacientes dependen de alcanzar y mantener un control metabólico estricto, que entre otros se define con una Hemoglobina Glucosilada (HbA1c) menor de 7.5%,<sup>1 2 3 4</sup> para lo que se requiere llevar y cumplir un programa intensivo de educación que comprende: plan de alimentación, programa de ejercicio diario, automonitoreo de glucosa capilar pre y post prandial y en madrugadas que permiten realizar ajustes de dosis de insulina, además de mantener un contacto regular con un grupo de especialistas (endocrinología pediátrica, nutrición, rehabilitación, estomatología, psicología, oftalmología, nefrología).

En la actualidad los estudios en la literatura sobre las repercusiones económicas del tratamiento y control del paciente con DM en edad pediátrica, a pesar de las importantes repercusiones económicas que ésta tiene, son pocos,<sup>5, 6, 7</sup> aunado a ello no existen reportes en la literatura médica de seguimiento a largo plazo en los hospitales pediátricos de nuestro país sobre la evolución de estos pacientes y sobre el control metabólico obtenido durante su evolución.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El control glucémico adecuado de los niños con DM1 se basa en un plan de alimentación, un programa de ejercicio y administración de insulina lo más parecido a la secreción normal del páncrea para obtener normoglucemia el mayor tiempo posible para retardar las complicaciones micro y macroangiopáticas causadas por la hiperglicemia.

Teniendo en cuenta que la mejor manera de evitar complicaciones es impidiendo la hiperglucemia crónica que llevará a largo plazo a microangiopatía, infartos, e insuficiencia renal, se deberá llevar un monitoreo estricto, con glucometrías en distintos horarios para lograr como objetivo alcanzar las metas de control metabólico que se traducen en una HbA1c (hemoglobina glucosilada) menor a 7.5% según las guías de la ISPAD, (Internacional Society of Pediatric and Adolescent Diabetes) o bien las propuestas por la ADA (American Diabetes Association) en las que se hace una distinción dependiendo del grupo de edad, para menores de 5 años HbA1c <8%, entre 5 y 7 años HbA1c de 7-7.5%, y para mayores de 7 años <7.5%.

En el hospital del niño se tiene un servicio de Endocrinología pediátrica que proporciona atención a los pacientes con Diabetes Mellitus desde el año 2003, el número de pacientes que reciben atención varía año con año (aproximadamente 15 por año), sin embargo el número de pacientes que tienen un tiempo de evolución mayor a 5 años aparentemente es bajo y en estos momentos se desea conocer el control metabólico HbA1C y principales complicaciones.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

**Cuál ha sido el control metabólico de los pacientes con diagnóstico de DM 1 medido a través de sus niveles de HbA1c durante el tiempo de vigilancia del 2007 al 2014 en la clínica de Diabetes del HNH.**

## **OBJETIVOS**

Objetivo General:

Se analizó y evaluó el control metabólico medido a través de la hemoglobina glucosilada en los pacientes con DM 1 durante su seguimiento en la Clínica de Diabetes del hospital del niño DIF

Objetivos Específicos:

- Se identificaron el número de pacientes de primera vez con diagnóstico de DM 1 por año, el número de pacientes que acuden regularmente a las consultas y el número de consultas anuales que reciben los pacientes de acuerdo al tiempo de evolución.
- Se analizó el porcentaje de pacientes que han presentado complicaciones crónicas durante el tiempo de seguimiento en la Clínica
- Se evaluó cual es el control metabólico alcanzado por año de evolución en los pacientes con DM 1 medido a través del porcentaje de HbA1c.

## **JUSTIFICACIÓN**

La importancia de la diabetes mellitus (DM) está determinada fundamentalmente por las repercusiones que, tanto su tratamiento continuado como las complicaciones derivadas de su control clínico inadecuado, provocan sobre la calidad y cantidad de vida.

El DCCT (Diabetes Control and Complication Trial) en pacientes diabéticos tipo 1 y el (UKPDS) United Kingdom Diabetes Prevention Study en pacientes diabéticos tipo 2 mostraron que el control glucémico intensivo comparado con el control glucémico ordinario tiene una reducción en la incidencia de retinopatía, nefropatía y neuropatía.

El objetivo de los centros que proporcionan atención a pacientes con Diabetes está encaminado por tanto a disminuir la prevalencia de complicaciones crónicas. En nuestro caso se desea conocer cuál es la casuística de nuestros pacientes, conocer cuál es el control metabólico alcanzado en ellos y la prevalencia de complicaciones crónicas y comorbilidades.

El conocimiento de las características de los pacientes, del número de niños activos y del control metabólico alcanzado permitirá realizar una mejor planeación de los recursos humano y materiales destinados para su atención.

## ANTECEDENTES

La Diabetes Mellitus (DM) es un grupo de enfermedades caracterizadas por una alteración en el metabolismo de la glucosa, como resultado de un defecto en la secreción de insulina, de su acción o de ambas, que en todas sus formas se manifiesta como hiperglucemia, existe más de una etiología como se describe en el **Cuadro 1**.

Clasificación Etiológica	
I. tipo 1	
1. Destrucción de células $\beta$ Pancreáticas que termina en deficiencia absoluta de insulina <ol style="list-style-type: none"> <li>Mediada por auto anticuerpos</li> <li>Idiopática</li> </ol>	
II tipo 2	
Puede variar de una resistencia a la insulina predominante, con relativa deficiencia de esta, a un defecto en la secreción con o sin resistencia a la insulina	
III Otros tipos específicos	
<b>A. Defectos Genéticos de la función de célula <math>\beta</math></b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cromosoma 12 HNF-1<math>\alpha</math> (MODY 3)</li> <li>Cromosoma 7 Glucokinasa (MODY 2)</li> <li>Cromosoma 7 HNF-4<math>\alpha</math> (MODY 1)</li> <li>Cromosoma 13, Insulin promoter factor-(IPF1);MODY</li> <li>Cromosoma 17, HNF-1<math>\beta</math> (MODY 5)</li> <li>Cromosoma 2, <i>NeuroD1</i> (MODY 6)</li> <li>Mutación DNA mitoondrial</li> <li>Cromosoma 7, KCNJ11 (Kir 6.2)</li> <li>Otras</li> </ol>	<b>E. Inducida por Fármacos o químicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vacor</li> <li>Pentamidina</li> <li>Ácido Nicotínico</li> <li>Glucocorticoides</li> <li>Hormonas Tiroideas</li> <li>Diazóxido</li> <li>Agonistas <math>\beta</math> adrenérgicos</li> <li>Tiazidas</li> <li>Dilantina</li> <li>Interferón <math>\alpha</math></li> </ol>
<b>B. Defectos Genéticos en la acción de la insulina</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Resistencia a la insulina tipo A</li> <li>Leprechaunismo</li> <li>Síndrome de Rabson-Mendenhall</li> <li>Diabetes Lipoatrófica</li> <li>Otras</li> </ol>	<b>F. Infecciones</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rubeola Congénita</li> <li>Citomegalovirus</li> <li>Otros</li> </ol>
<b>C. Enfermedad del páncreas exócrino</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pancreatitis</li> <li>Trauma/pancreatectomía</li> <li>Neoplasia</li> <li>Fibrosis Quística</li> <li>Hemocromatosis</li> <li>Pancreatopatía Ficrocalculosa</li> <li>Otras</li> </ol>	<b>G. Formas poco frecuentes autoinmunes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Síndrome del hombre rígido</li> <li>Anticuerpos anti receptor de insulina</li> <li>Poliendocrinopatía autoinmune, deficiencia de APS I y II</li> <li>Otros</li> </ol>
<b>D. Endocrinopatías</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Acromegalia</li> <li>Cushing</li> <li>Glucagonoma</li> <li>Feocromocitoma</li> <li>Hipertiroidismo</li> <li>Somatostatina</li> </ol>	<b>F. Otros síndromes Genéticos asociados a diabetes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sx de Down</li> <li>Sx de Klinefelter</li> <li>Sx de Turner</li> <li>Sx de Wolfram</li> <li>Ataxia de Friederich</li> <li>Corea de Huntington</li> <li>Laurence-Moon-Biedl</li> <li>Distrofia miotónica</li> <li>Porfiria</li> <li>Prader Willy</li> <li>Otros</li> </ol>
IV. Diabetes Gestacional	

La DM es un problema de salud pública, por la magnitud y gravedad de sus complicaciones que involucra a todas las etnias y clases sociales. Independientemente de la etiología la hiperglucemia crónica llevará a complicaciones micro y macroangiopáticas.<sup>8,9</sup>

### **DM tipo 1**

La DM tipo 1 representa el 95% de todos los casos de DM en edad pediátrica, y un 5-10% de DM en población adulta.<sup>10</sup> La DM tipo 1 se divide a su vez en DM tipo 1 A, con destrucción autoinmune de células  $\beta$  y tipo 1 B, idiopática que predomina en Asiáticos y Africanos.<sup>11</sup>

Tiene un fuerte componente genético hereditario del hapotipo HLA, aunado a un factor precipitante en el medio ambiente, ambos asociados a la aparición de autoanticuerpos específicos que originan una destrucción masiva de los islotes pancreáticos mediada por células T, iniciando una infiltración temprana de linfocitos (T de tipo CD 8) en los islotes pancreáticos.

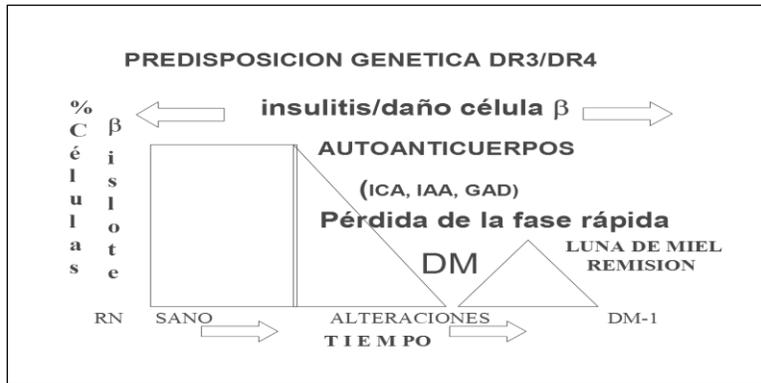
Al activarse el sistema humoral, hay una respuesta inflamatoria local en los islotes, y consecuentemente la aparición de auto anticuerpos contra los antígenos de superficie. La presencia de auto anticuerpos ICA (anticuerpos anti-islote), IAA (Anticuerpos anti-insulina), GAD (Anticuerpos antidescarboxilasa del ácido glutámico, enzima que se encarga de convertir el ácido glutámico a ácido gama amino butírico), IA2 ó ICA 512 (anticuerpos anti tirosin fosatasa) son los factores que inician la cascada de daño a la célula  $\beta$  provocando una insulinitis inicial con pérdida de la primera fase de secreción de insulina, que se hará manifiesta como DM1 al destruirse más del 80% de las células  $\beta$  y la reserva pancreática sea menor al 10%. Se cree que la presencia de estos anticuerpos se encuentran presentes años antes de la enfermedad o durante la gestación,<sup>12</sup> La presencia de estos anticuerpos contra la célula pancreática se conoce como diabetes pre clínica o pre diabetes.

Los genes del sistema HLA situado en la región 6p21 tienen un papel predominante y son responsables del 35% de la susceptibilidad genética<sup>13</sup>. (**Figura A**). La susceptibilidad es heredada en un 50% por el HLA DR y DRQ y otro 15% para otros genes, principalmente en el locus del gen de la insulina, el VNTR (variable number of tandem repeats), una segunda susceptibilidad que se asocia a factores ambientales, en este caso aumenta el riesgo con la introducción temprana de cereales.<sup>14 15</sup>

Los alelos de más alto riesgo DR3/4, DQA1\*0301-DQB1\*0302 y DQA1\*0501-DQB1\*0201. Se han encontrado en más del 50% de la población diabética y están presentes en el 30% de la población pediátrica diagnosticada en edades más tempranas. El riesgo es 10 veces superior al de otro genotipo. Por otro lado, los alelos de protección son DQA1\*0102-DQB1\*0602.<sup>16</sup>

La acción que desencadena la autoinmunidad es atribuida principalmente a virus: Enterovirus. Cocksakie, Rubeloa) o alimentos (temprana exposición a las proteínas de la leche de vaca, cereales, gluten) o toxinas (nitrosaminas).<sup>17,9</sup> Otro factor desencadenante que se ha asociado son los niveles bajos de vitamina D y falta de suplemento de esta durante los primeros años de vida.<sup>18</sup> En la Última década se ha observado un incremento en la prevalencia de DM tipo 1 en niños menores de 5 años, esta tendencia ha sido explicada por un factor ambiental, "hipótesis de la higiene" se desencadena una destrucción autoinmune favorecida por la falta de exposición a patógenos.

Algunos pacientes tienen una rápida instalación de los síntomas: y en 4 a 5 días presentarán cetoacidosis diabética (CAD). La presentación clínica puede variar de leve con polidipsia y poliuria a deshidratación y choque como consecuencia de una deficiencia casi absoluta de insulina. Otros niños tienen una instalación más tardía que se dará en meses. Una glucosa sérica  $\geq 11.1$  mmol/L confirma el diagnóstico.

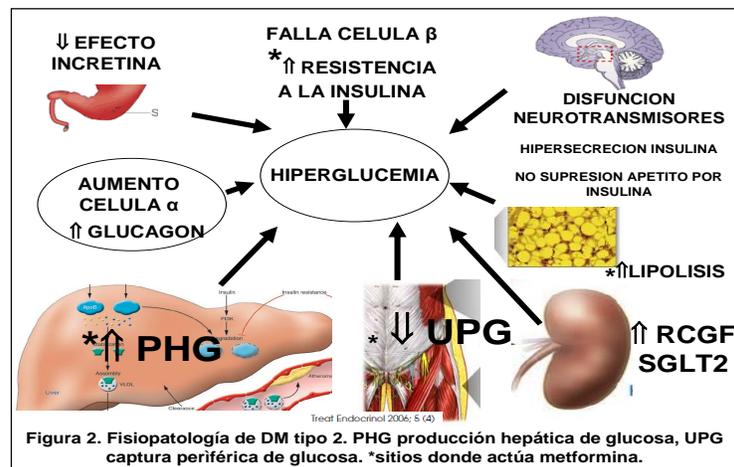


**Figura A. Historia Natural de la DM 1**

## DIABETES MELLITUS TIPO 2

La DM tipo 2 en los niños y adolescentes se caracteriza por incremento de peso, resistencia a la insulina con hiperinsulinismo compensador. Los mecanismos fisiopatológicos involucrados en su génesis se esquematizan en la **figura B**.

La epidemia de la obesidad con DM tipo 2 están unidas, pero se desconoce como se asocian a DM1. Esto se intenta explicar con la hipótesis del acelerador postulada por Wilkin que unifica la DM tipo 1 y tipo 2 en una sola enfermedad que solo se diferencia en la velocidad de la apoptosis de la célula β. Primer Acelerador: potencial intrínseco de apoptosis celular. Segundo acelerador: resistencia a la insulina, favorecida por sobre peso e inactividad física, y un tercer acelerador que está presente en la población genéticamente predispuesta.<sup>19</sup>



**Figura B. Fisiopatología de la DM tipo 2. PHG (producción hepática de glucosa), UPG (captura periférica de glucosa).**

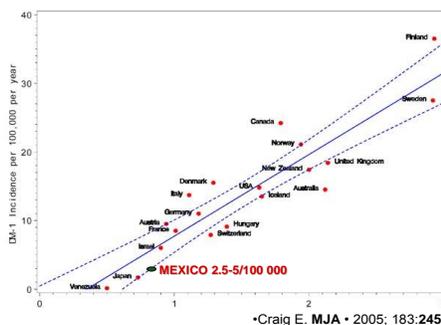
## PREVALENCIA

La prevalencia mundial de DM es del 5%, y del 85% al 95% corresponden a pacientes con DM tipo 2. En Europa la prevalencia de DM-2 es menor del 0.5% en niños. En el resto del mundo dada la epidemia de obesidad, la incidencia y prevalencia ha ido en aumento y podría convertirse en la forma predominante de presentación<sup>54</sup> En el año 2000 existían en el mundo 151 millones de personas con DM, y para 2025 serán 300 millones con un incremento de la prevalencia de 4% al 5.4%<sup>20</sup>. Este incremento se observa tanto en países desarrollados como en desarrollo, sin embargo, el incremento puede ser mayor para estos últimos ya que durante los próximos 25 años se proyecta un incremento de hasta un 170%. India, China, Canadá y Estado Unidos de América, son los países con cifras de prevalencia más altas en el mundo.

PAÍS	Millones en el 2010	PAÍS	Millones en el 2030
1.India	50.8	1.India	87.0
2.China	43.2	2.China	62.6
3.E.U.A	26.8	3.E.U.A	36.0
4.Rusia	9.6	4.Pakistan	13.8
5.Brazil	7.6	5.Brazil	12.7
6.Alemania	7.6	6.Indonesia	12.0
7.Pakistan	7.1	<b>7.México</b>	<b>11.7</b>
8.Japón	7.1	8.Bangladesh	10.4
9.Indonesia	7.0	9.Rusia	10.3
<b>10.México</b>	<b>6.8</b>	10.Egypto	8.6

**Cuadro 2. Número de personas con Diabetes Mellitus del 2010 al 2030 de 20 a 79 años, Diabetes Atlas IDF, 2010**

México, en contraste, es un país de incidencia baja en DM tipo 1 (5/100,000)<sup>21</sup>, pero en cuanto a Diabetes tipo 2 su incidencia es muy alta, ocupa el lugar número 10 con 6.8 millones de personas diabéticas y se ha calculado que para el 2030 ocupará el lugar número 7, con 11.7 millones de diabéticos.<sup>22,23</sup> En relación a la mortalidad, se ha calculado una tasa de 49/100,000 habitantes y ocupa el tercer lugar como causa de muerte en hombre y mujeres adultos.<sup>24</sup> **Cuadro 2; Figura C**



**Figura C. Prevalencia Mundial de Diabetes tipo 1**

Craig E. MJA 2005;183:245

En Europa la prevalencia de DM-2 es menor del 0.5% en niños. En el resto del mundo dada la epidemia de obesidad, la incidencia y prevalencia ha ido en aumento y podría convertirse en la forma predominante de presentación <sup>54</sup> En México, de acuerdo con CONAPO, existen 15, 487,852 habitantes de 5 a 11 años, con una prevalencia global del 17%, existen 2.676.847 con sobrepeso, y de acuerdo con estudios epidemiológicos el 13% puede desarrollar DM-2, hablaríamos de 31.608 pacientes con DM-2 de 5 a 11 años. Como fue descrito en el 2006 por ENSANUT, México predomina con un 32% de sobrepeso y obesidad en niñas y un 31.2% en niños. **Cuadro 4**

	1999 (%)	2006 (%)	2012 (%)
Niños de 5-11 años			
Niñas	20.2	26.8	19.5
Niños	17	25.9	20.2
Total	18.6	26	19.8
Adolescentes			
Niñas		32.5	35
Niños		31.2	33

**Cuadro 4 -Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en México, ENSANUT 2012**

Estados Unidos calcula que serán 48.3 millones de personas con DM en el año 2050, con un incremento en la prevalencia de 5.62% al 12%, siendo mayor en mujeres respecto a hombres de 220% vs 170% respectivamente, con incremento distribuido por razas de 113% en blancos, 208% en negros, y 481% entre los hispanos y 158% en otras etnias.<sup>25,26</sup> En USA desde 1990 a 2004 la incidencia ha mostrado un incremento 2.3% por año para la DM tipo 1.

Hecho similar sucede con la DM tipo 2 por el incremento de obesidad infantil; en general la DM en un periodo de estudio de 12 años (1993 a 2004) mostró un incremento de 38% de hospitalizaciones por esta causa, y según sexo es mayor en mujeres (42% respecto a hombres 29%), en cuanto a la edad no demostraron un mayor ingreso los menores de 20 años.<sup>27,28</sup>

### Complicaciones Crónicas

El DCCT (Diabetes Control and Complication Trial) en pacientes diabéticos tipo 1 y el (UKPDS) United Kingdom Diabetes Prevention Study en pacientes diabéticos tipo 2 mostraron que el control glucémico intensivo comparado con el control glucémico ordinario tiene una reducción clínicamente significativa en la incidencia de retinopatía, nefropatía y neuropatía.<sup>1</sup>

La retinopatía diabética inicia después de 10 años de evolución y es manifiesta en tres cuartas partes de los individuos con 15 años de evolución con DM<sup>129</sup> En otros estudios se reporta una prevalencia del 5% en el grupo de Staarp y de 4.1% en el estudio de Raman. Los estudios epidemiológicos en Wisconsin (WESDR) reportan que el 3.6 % de los pacientes con DM-1 diagnosticados antes de los 30 años, tuvieron ceguera legal, atribuible en un 86% a retinopatía diabética.<sup>30,31,32</sup>

Staarp y Cols en 1980, encontraron una prevalencia de retinopatía del 5% en niños con edad de 12.2 años, y con tiempo de evolución del diagnóstico de diabetes entre 2 y 13.1 años<sup>1</sup> y de 4.1% en el estudio de Raman<sup>33</sup> Lo que toma gran importancia en países con alta prevalencia DM, así en Europa, donde se reporta una prevalencia de retinopatía del

39%, el tamizaje y seguimiento de estos pacientes está plenamente justificado, aun mas ante la presencia de microalbuminuria, hipertensión arterial y niveles elevados de hemoglobina glucosilada.<sup>1,34</sup>

### **Control Metabólico a través de medición de HbA1C, evolución a largo plazo en pacientes con Diabetes Tipo 1**

Las intervenciones tempranas en Diabetes pueden cambiar el curso de las complicaciones, la familia del niño con diabetes necesita estar informada de los factores de riesgo y la búsqueda intencionada de complicaciones, antes de que estas aparezcan. El factor de riesgo más conocido es el control glucémico, que involucra al grado de hiperglicemia y al tiempo de evolución de la misma.<sup>35</sup>

Existen estudios de intervención para mejorar el control glucémico de manera intensiva en el paciente con Diabetes Tipo 1, el Estudio de Control y Complicaciones en Diabetes (Diabetes Control and Complications Trial) (DCCT) Por sus siglas en inglés, fue un ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado que involucró a 1441 pacientes con diabetes tipo 1, realizado en Estados Unidos de 1983 a 1993, en este estudio se siguieron a 195 pacientes adolescentes de 13 a 17 años. Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos de tratamiento: 1) Tratamiento Intensivo y 2) Tratamiento Convencional, siendo que con el tratamiento intensificado se observó una disminución significativa de los niveles de Hemoglobina Glucosilada A1c (HbA1c). Posterior al término de dicho estudio se terminó la aleatorización y se les dio seguimiento por 4 años en el estudio Epidemiología de la Diabetes Intervenciones y Complicaciones (Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications) (EDIC) por sus siglas en inglés, durante este periodo de tiempo no se observaron diferencias significativas de Hemoglobina glucosilada en el grupo de tratamiento intensivo y tradicional<sup>36</sup>.

El estudio DCCT demostró de manera inequívoca que el tratamiento intensivo de la diabetes y la mejora del control glucémico disminuyen el riesgo de complicaciones microvasculares en comparación con el tratamiento tradicional. Disminuye el riesgo y la progresión de retinopatía no proliferativa en un 53%, de neuropatía en 60% y de Microalbuminuria en 54%, con una diferencia de HbA1c de 8.1% del grupo de tratamiento intensificado vs un 9.8% del grupo de tratamiento tradicional.<sup>36</sup>

El estudio EDIC demostró que el efecto descrito en el estudio DCCT continúa después de la aleatorización y que la memoria del control glucémico, disminuye el riesgo de complicaciones macrovasculares. Se observó que en el grupo manejado previamente de manera intensiva presentaban un 74% menos de retinopatía, 48% menos Microalbuminuria y 85% menos albuminuria.<sup>36</sup>

Por tanto es necesario el mantenimiento a largo plazo de las metas glucémicas. El riesgo de complicaciones severas es bajo en pacientes con HbA1c menor de 8.6%, para retinopatía y menor de 9.6% para nefropatía. En pacientes con HbA1c menor de 7.6% a pesar del tiempo e evolución con la diabetes<sup>37</sup>. La meta de HbA1c menor de 7.5% se recomienda para pacientes menores de 18 años. Tan pronto los adolescentes sean adultos la meta debe ser tener HbA1c menor a 7%, reconociendo que los cambios hormonales durante la adolescencia hace que estas metas sean difíciles, tanto por el aumento de la independencia en los pacientes, así como los cambios psicológicos y hormonales en los mismos<sup>38</sup>.

Existen otros factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones como la duración de la diabetes, la edad más avanzada, la pubertad. La duración de la diabetes previa a la pubertad tiene un menor impacto en la aparición de complicaciones. Existen estudios que existen otros factores que aumentan los riesgos de enfermedades cardiovasculares como el tabaquismo, al hipertensión, la dislipoproteinemia, la historia familiar de complicaciones incrementa el riesgo de nefropatía y retinopatía, el aumento del Índice de Masa Corporal (IMC) es un factor de riesgo para retinopatía, neuropatía, Microalbuminuria y Enfermedad Cardiovascular, de igual manera sedentarismo tiene mayor mortalidad.<sup>35, 36, 37</sup> Existen factores psicosociales que pueden afectar tanto los hábitos de tabaquismo y la posibilidad de alcanzar un buen control glucémico.<sup>37</sup>

La relación entre la duración de la diabetes en niños y la aparición de complicaciones, no necesariamente es lineal, se han considerado que los años previos a la aparición de la pubertad contribuyen mucho menos a la aparición de complicaciones, es por eso que se aceptan niveles de HbA1c más elevados en niños pequeños. El incremento de la edad y la progresión del estadio sexual (Tanner) se ha asociado a incremento en el riesgo de retinopatía y albuminuria. Un año de edad incrementa el riesgo de retinopatía en 16% (OR de 1.16). Los estadios de Tanner 4 y 5 triplican el riesgo de retinopatía (OR de 3.4) y quintuplican el riesgo de albuminuria (OR de 5.3) Con niveles de HbA1c de 8.7%.<sup>35</sup>

Para prevenir estas complicaciones la educación intensiva, así como el tratamiento intensivo en niños y adolescentes puede prevenir o retrasar la aparición y la progresión de las complicaciones. En los estudios de intervención se deben de mantener motivados a los pacientes, lo cual muchas veces difiere de las condiciones de la vida real.<sup>35,37</sup>

El mejor control glucémico es el estándar de oro para la prevención a largo plazo de aparición y progresión de complicaciones vasculares.<sup>35, 36</sup> Sin embargo se han identificado marcadores genéticos que pueden presentar un role potencial en mejorar la intervención en las etapas tempranas de a enfermedad.<sup>35,37, 39</sup>

La hemoglobina glucosilada (HbA1c) refleja los niveles de glicemia de 4 a 12 semanas previas, ya que la glucosa se une a la molécula de hemoglobina de manera irreversible durante la vida del eritrocito (en promedio 120 días) lo que forma a la hemoglobina glucosilada. El monitoreo de la HbA1c ha resultado la herramienta más útil para evaluar el control metabólico y es la única herramienta que se ha correlacionado con la aparición de complicaciones micro y macrovasculares.<sup>38</sup>

El automonitoreo continuo de glucosa es una herramienta necesaria para el manejo óptimo de los niveles de glucosa en el niño y el adolescente y cuando sea financieramente posible, se debe realizar. La frecuencia de cómo debe prescribirse al menos debe ser de 4 a 6 monitoreos al día, ya que el número de monitoreos correlaciona con el control glucémico. En general el costo es elevado en muchos países y esto puede limitar la realización del mismo. Se debe reconocer que sin un monitoreo adecuado el riesgo de crisis (hipo e hiperglucemias incluyendo Cetoacidosis), así como complicaciones micro y macrovasculares aumenta de manera importante.<sup>38</sup> La medición de Hemoglobina glucosilada A1c debe ser de fácil acceso para los pacientes, en los centros donde se atiendan pacientes con diabetes. La frecuencia de medición dependerá de los recursos locales, sin embargo al menos se recomiendan cuatro mediciones deben realizarse al año. El objetivo para todos los grupos de edad se recomienda que sean niveles de HbA1c < 7.5.<sup>38</sup>

Al momento la recomendación más segura para mejorar el control glucémico en los niños es mantener los menores niveles de HbA1c que se puedan tolerar sin presencia de hipoglucemias severas, evitando en todo momento periodos prolongados de hiperglicemias y episodios de Cetoacidosis. Para lo cual el monitoreo de glucosa es necesario para cumplir las metas, para mantener una calidad de vida aceptable.<sup>38</sup>

La Asociación Americana de Diabetes (ADA por sus siglas en inglés) recomienda la revisión oftalmológica una vez que el niño tiene 10 años de edad y tiene de diagnóstico con diabetes de 3 a 5 años de evolución. La Asociación Americana de Pediatría (AAP) recomienda la revisión inicial al tener de 3 a 5 años de evolución con Diabetes en mayores de 9 años, y seguimiento anual posterior. El ISPAD recomienda después de los 11 años, la revisión bianual, o desde los 9 años de edad si tiene más de 5 años de evolución, si su HbA1c es baja. Sin embargo recalcar en lo adolescentes el riesgo de ceguera después de los 20 años de edad. La detección oportuna de complicaciones tempranas puede aumentar la habilidad de los adolescentes para mejorar sus objetivos glucémicos.<sup>35</sup>

La detección para retinopatía y Microalbuminuria debe iniciar desde los 10 años de edad, o al inicio de la pubertad, si aparece de manera temprana después de los 2 a 5 años de evolución con el diagnóstico de diabetes.<sup>37</sup>

Los niños y los adolescentes se deben manejar con el mejor control glucémico posible para su estilo de vida y disminuir los factores de riesgo especialmente trastornos de lípidos e hipertensión y realizar revisión frecuente para búsqueda intencionada de complicaciones subclínicas.<sup>35</sup>

Las iniciativas para la educación de los pacientes con diabetes y el manejo por un equipo multidisciplinario es importante para mantener motivados a los pacientes para adherirse a un estilo de vida saludable, además de no abandonar el tratamiento médico y con esto disminuir el riesgo de complicaciones a largo plazo.<sup>39</sup>

## Definición de las Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
Sexo	Característica de los seres vivos que los distinguen y están asociadas a los sexo cromosomas	Sexo correspondiente a la presencia de los caracteres sexuales secundarios	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1.- Hombre 2.- Mujer
Diabetes Mellitus	Enfermedad Crónica asociada al aumento de nivel plasmático de glucosa.	Enfermedad Crónica asociada a hiperglucemia	Cualitativa, Nominal Dicotómica	Tipo 1 Tipo 2 MODY
Hemoglobina Glucosilada	Es el producto de la contaminación de glucosa y el amino terminal de las cadenas de hemoglobina; depende de la concentración de la glucosa sanguínea	Idem	Cuantitativa Numérica, Continua	%
Microalbuminuria	La microalbuminuria se refiere a valores de 30 a 299 mg/dl/24 h, de albúmina presente en orina.	Microalbuminuria positiva cuando se documenta mas de 30 mg/dl / 24 horas	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta la fecha de evaluación	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta la fecha de evaluación	Cuantitativa, Numérica, Discreta	Meses
Tiempo de Evolución	Tiempo transcurrido desde el momento de diagnóstico de la DM y hasta la fecha de interés	Tiempo transcurrido desde el momento de diagnóstico de la DM y hasta la fecha de interés	Cuantitativa, Numérica, Discreta	Meses
Tiroiditis	La tiroiditis incluye un grupo de trastornos individuales todos los cuales causan inflamación de la tiroides y como resultado producen distintas presentaciones clínicas.	Presencia de anticuerpos peroxidasa y anticuerpos tiroglobulina positivos	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Enfermedad celiaca	Es una enfermedad que produce inflamación en el intestino delgado y daño a su revestimiento. Esto impide la absorción de componentes importantes de los alimentos. El daño a la mucosa del intestino proviene de una reacción a la ingestión de gluten, que se encuentra en el trigo, la cebada, el centeno, y posiblemente la avena, y en alimentos elaborados con estos ingredientes.	Presencia de anticuerpos transglutaminasa tisular positivos o anticuepos antiendomiso positivo	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Hipoglicemia	La hipoglicemia es un estado definido por una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, inferior a 50-60 mg / 100 ml.	Hospitalizaciones presentadas por hipoglicemia	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no

Retinopatía diabética	La retinopatía diabética es una complicación ocular de la diabetes que está causada por el deterioro de los vasos sanguíneos que irrigan la retina	Diagnóstico establecido de retinopatía diabética por una valoración de oftalmología corroborado en el expediente	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Neuropatía	Conjunto de neuropatías que se asocian con la diabetes mellitus. Las causas son multifactoriales, y están relacionados con la hiperglucemia y la deficiencia de insulina.	Diagnóstico establecido de neuropatía diabética por una valoración de neurología corroborado en el expediente	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Hipercolesterolemia	Presencia de niveles elevados de colesterol en la sangre	Presencia de colesterol elevado en sus últimos estudios de laboratorio con valores de Colesterol total mayor de 170 mg/dl y/o Colesterol LDL mayor de 130 mg/dl y/o Tratamiento farmacológico para disminuir colesterol	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Hipetrigliceridemia	El término hipertrigliceridemia se usa para denominar el exceso de concentración sérica de triglicéridos.	Concentración de triglicéridos mayor de 150 mg/dl en los últimos estudios de laboratorio	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Cetoacidosis diabética	Descompensación provocada por la falta de insulina en el organismo, la hormona que el cuerpo utiliza para facilitar el ingreso de la glucosa en las células y obtener energía	Presencia de hospitalizaciones por CAD documentada con gasometría con pH menor de 7.35	Cualitativa, Nominal Dicotómica	1 si 2 no
Peso	Es la fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, a causa de la atracción de este cuerpo por la fuerza de la gravedad.	Peso aparente determinado del en una bascula	Cuantitativa Numérica Continua	Kg
Talla	Longitud desde el pie hasta el vertex, estando el individuo de pie.	Estatura obtenida con estadímetro	Cuantitativa Numérica Continua	Cm
Control metabólico	Reflejado en la Glicación no enzimática de glucosa en el eritrocito, constituye del 3 al 6% de la hemoglobina total que traduce concentraciones de glucemia promedio en las últimas 8 a 12 semanas. Control Metabólico Bueno: HbA1c < 7% Regular: HbA1c 7-10% Malo: HbA1c 10 – 13% Peor: control metabólico: HbA1c > 13%	Promedio de HbA1c en cada año de evolución.	Cuantitativa Numérica Continua	Porcentaje

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se seleccionaron niños y adolescentes con DM 1, diagnosticados y en seguimiento, en la Clínica de Diabetes del servicio de Endocrinología pediátrica del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

Como fuente secundaria se revisó cada expediente clínico para corroborar variables relacionadas con el tiempo (edad al diagnóstico, edad actual, tiempo de evolución), variables clínicas (peso, talla, índice de masa corporal), variables relacionadas con enfermedad asociada (tiroiditis, asma, enfermedad celíaca), indicadores de control metabólico: (perfil de lípidos Hba1c, actual e históricas desde el inicio de la enfermedad). Variables relacionadas con complicaciones crónicas (como nefropatía medida por microalbuminuria) y complicaciones agudas (hospitalizaciones en urgencias por hipoglucemia, cetosis ó cetoacidosis diabética), interconsulta a otras especialidades (oftalmología, nefrología, rehabilitación, nutrición, estomatología etcétera).

**Clasificación del estudio:** Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal, analítico.

### **Población**

**P objetivo:** Expedientes de pacientes atendidos en la Clínica de Diabetes de la consulta externa de endocrinología del Hospital del Niño DIF del año 2007 al 2014.

Periodo de estudio: Se eligió 2007 fecha en que se inicia el expediente clínico electrónico.

### **Tamaño de muestra**

No se requiere tamaño de muestra ya que se realizará un censo de pacientes.

### **Criterios de Selección:**

#### **Criterios de inclusión**

1. Expedientes de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 que se hayan generado entre el año 2007 a 2014

#### **Criterios de exclusión**

1. Expedientes de Histoclin cuyo diagnóstico en hoja de registro FAM cuenten con diagnóstico de Diabetes Mellitus y que en el momento de revisarlo se identifique que el diagnóstico fue erróneo.
2. Pacientes con otro tipo de diabetes (tipo 2, esteroidea, etc)

### **ASPECTOS ÉTICOS**

En esta investigación prevalece el criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar del sujeto a investigar.

Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, se mantendrá la confidencialidad de los participantes, ya que no aparecerán o se utilizarán los nombres u otra seña que pudiera identificarlos.

De acuerdo a los postulados de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud donde se define el riesgo de una investigación como la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio y es clasificada en investigación sin riesgo, investigación con riesgo mínimo e investigación con riesgo mayor que el mínimo.

El presente es un estudio retrospectivo donde no se realizan intervenciones o modificaciones en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, por lo tanto no representa riesgo para el paciente.

En la realización de esta investigación se cumple también con los postulados de la Declaración de Helsinki, que establece en su artículo 11 que debe estar basada en conocimiento amplio y cuidadoso del campo científico, será conducido por investigadores expertos, artículo 15, y se usarán protocolos aprobados sujetos a una revisión ética independiente y la supervisión de un comité correctamente convocado artículo 13.

El presente trabajo es un estudio de análisis documental, observacional y retrospectivo que no requerirá de la aprobación de los padres o tutores de los pacientes para la evaluación de los expedientes clínicos. Los diferentes datos de interés y los resultados de las pruebas realizadas se obtendrán directamente del expediente clínico en papel o electrónico (Histoclin).

## **METODO GENERAL DEL ESTUDIO**

1. Se extraerá una lista de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus de las agendas de citas y de las hojas de registro de consulta del sistema electrónico Histoclin del servicio de endocrinología pediátrica del Hospital del Niño DIF ( FAM ).
2. Se generara una sola lista de números de expedientes
3. Se realizara revisión de cada uno de los expedientes encontrados y se obtendrán los datos de la hoja de captura.
4. Para el análisis estadístico de los datos se utilizará el programa SPSS v.18 y JMP para Windows. Los datos de variables categóricas se representan por frecuencias y porcentajes; los datos de variables continuas se expresaran en promedios.
5. Los resultados obtenidos serán comparados con los parámetros establecidos por ISPAD y ADA para medir el control metabólico.

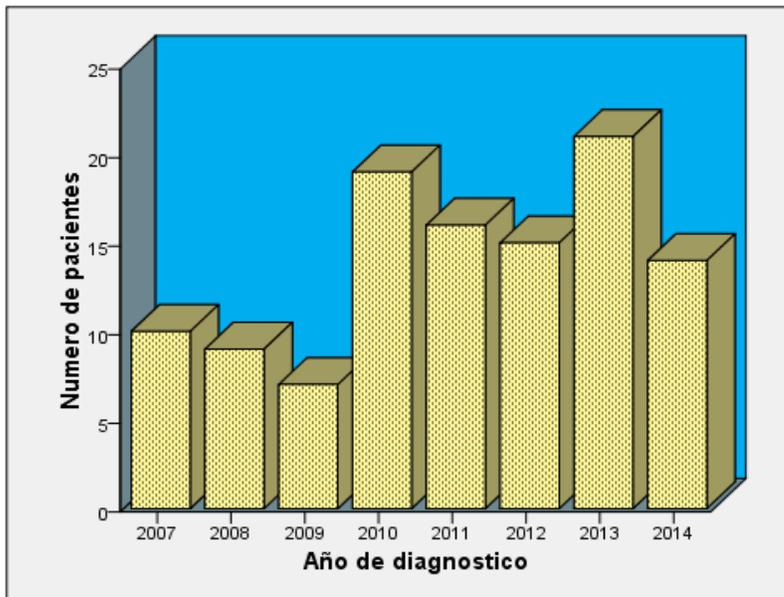
### **Recursos Humanos:**

En este estudio participarán:

1. Residente de pediatría médica.
2. Tutor Dra. Laura Islas, Servicio de Endocrinología pediátrica HNH
3. Cotutor Dra. Yadira Pastrana, Servicio de Endocrinología pediátrica HNH.

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 111 pacientes con diagnóstico de DM1 en periodo 2007-2014, se encuentra con mayor predominio del sexo femenino con 65 casos (58.5%) y 46 hombres (41.1%), el número de pacientes que ingresa por año varia, presentando el mayor número de ingresos en el año 2013, con un total de 21 casos nuevos.



Año	Número de ingresos
2007	10
2008	9
2009	7
2010	19
2011	16
2012	15
2013	21
2014	14

Grafica 1. Numero ingresos por año de pacientes con diagnóstico de DM 1 del 2007-2014

Del total de casos analizados se identifica que 57 (51.4%) de estos paciente ingresan por el servicio de urgencias, de estos el 87% presentando Cetoacidosis diabética (CAD) como debut de la enfermedad. Durante los 8 años de evolución se identificaron reingresos al hospital por CAD en el 2008 se reportan dos casos, en el 2009 un caso, en el 2011 un caso, 2012 3 casos y en el 2013 dos casos. (Tabla 4)

En relación a la edad promedio de diagnóstico en nuestra población se vio que es a los 13 años de edad, con un intervalo con una edad mínima a los 6 meses y la máxima a los 16 años 1 mes de edad.

Tabla 1. Porcentaje de edad por año de diagnóstico

<b>Año</b>	<b>Promedio de edad de diagnóstico</b>	<b>Edad mínima</b>	<b>Edad máxima</b>
<b>2007</b>	10 a 7 m	2 a 1 m	13 a
<b>2008</b>	8 a 7 m	2a	13 <sup>a</sup>
<b>2009</b>	9 <sup>a</sup>	6m	13 <sup>a</sup>
<b>2010</b>	11a 4 m	7a	15 <sup>a</sup>
<b>2011</b>	9 <sup>a</sup>	2a 1 m	14a 8 m
<b>2012</b>	8 a 9 m	2a 9 m	16a 1 m
<b>2013</b>	10a 7 m	2 a 5 m	15 a
<b>2014</b>	10 <sup>a</sup>	3a 8 m	15 a

En relación al número de consultas varía de acuerdo a los años de evolución, presentando mayor número de registro de consultas en el año de diagnóstico con un intervalo desde 7 a 11 consultas y disminuyendo paulatinamente los años posteriores, observando un promedio de 3-4 consultas por año. (Tabla 2)

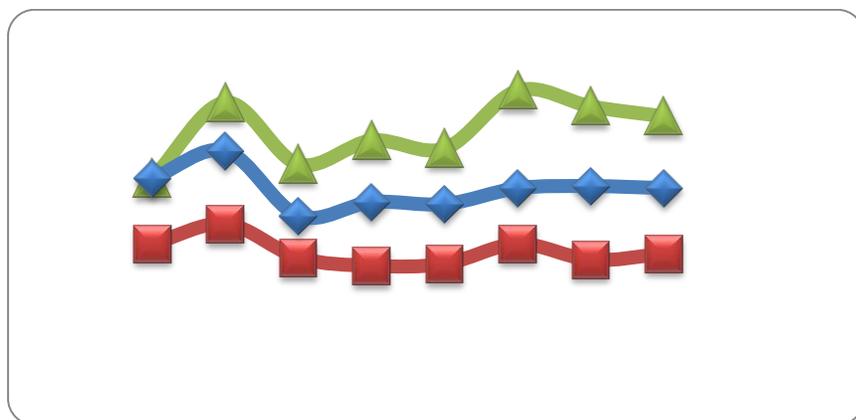
Tabla 2. Ver Anexo

Al igual el reporte de mediciones de HbA1C varía de paciente en paciente y de año en año de acuerdo a evolución, obteniendo un promedio en general de 1 a 2 mediciones anuales (mínima 1 al año y máxima 4). (Tabla 1)

Y el porcentaje de HbA1C al igual con variación, como se muestra en la (tabla 3).

Tabla 3. Promedio de HbA1C por año de evolución

<b>Año</b>	<b>Promedio HbA1C</b>	<b>HbA1C mínima</b>	<b>HbA1C máxima</b>	<b>Sin medicines</b>
<b>2007</b>	9.7	6.4	9.7	3
<b>2008</b>	11.07	7.4	13.5	1
<b>2009</b>	7.8	5.7	10.4	1
<b>2010</b>	8.5	5.3	11.6	4
<b>2011</b>	8.4	5.4	11.2	4
<b>2012</b>	9.2	6.4	14.1	2
<b>2013</b>	9.3	5.6	13.3	2
<b>2014</b>	9.2	5.9	12.8	4



Grafica 2: Promedio de HbA1C por año

En cuanto a las complicaciones crónicas solo mencionaremos que se identificaron 7 pacientes (6.3%) con complicaciones crónicas en el periodo 2007 – 2014, dos de ellos diagnosticados en conjunto con el diagnostico de diabetes mellitus. (Tabla 4).

Tabla 4. Reporte de complicaciones agudas y crónicas entre los pacientes diagnosticados entre los años 2007-2014

<b>AÑO</b>	<b>HOSPITALIZACIONES POR CAD</b>	<b>NUMERO DE HOSPITALIZACIONES</b>	<b>COMPLICACIONES CRONICAS</b>
<b>2007</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
<b>2008</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1 Hipertrigliceridemia</b>
<b>2009</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>2010</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 Micro albuminuria</b>
<b>2011</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2 Micro albuminuria</b>
<b>2012</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1 Hipertrigliceridemia</b>
<b>2013</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1 Hipertrigliceridemia</b>
<b>2014</b>	<b>0</b>		<b>0</b>

## DISCUSION

De los 111 expedientes que se analizaron con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 entre 2007 y 2014, encontramos que el 58.5% corresponden al sexo femenino y 41.1% al sexo masculino, la edad de diagnóstico oscilo entre 6 meses de edad y 16<sup>a</sup> 1 m con una edad promedio a los 13<sup>a</sup>.

El 54% de los ingresos fueron por el servicio de urgencias secundarios a cetoacidosis diabética.

Encontrando únicamente a 1.8% pacientes (2 casos) en control por el servicio de endocrinología desde el inicio del análisis hasta el año 2014.

El promedio de HbA1C < 7.5% se considerara como buen control metabólico de acuerdo a lo establecido por el ISPAD y la ADA.

Para efecto de este análisis se considera seguimiento a la asistencia del paciente a la consulta externa de Endocrinología, encontrando entonces los siguientes datos:

De los 10 casos analizados en el año 2007 encontramos que se mantuvo un porcentaje de seguimiento a 4 años de 50 a 70 %, sin embargo a partir del 5<sup>o</sup> año de evolución el seguimiento baja a tan solo el 20% de los casos. El número de consultas que idealmente deben recibir al año está marcado entre 3 a 4 considerando si las consultas son trimestrales o cuatrimestrales con lo que observamos que el número de consultas entre pacientes es muy variable, en estos casos observamos que se mantiene un rango de consultas entre 1 a 3 por año. Llama la atención que el control de las mediciones de HbA1C en un inicio eran mínimas, quizá debido a la falta de este laboratorio en el hospital durante ese año.

De los 9 casos analizados en el año 2008 encontramos que para el 2<sup>o</sup> año de seguimiento se perdieron el 45% de los casos, y para el 3er año el 77% , en este año se observa un reingreso de pacientes en el 5<sup>o</sup> año de seguimiento pero solo incrementa hasta el 45% de casos. El número de consultas en estos se mantuvo entre 1 a 3 por año. El control medido a través de la HbA1C varia, esto quizá al número de pacientes activo durante ese periodo, lo que no da un valor real pero nos acerca este, considerando que la mayoría de los años encontramos un adecuado control metabólico.

En el año 2009 se identifican 7 casos, la mayoría de ellos ingresados por urgencias, resultados de complicaciones agudas y solo en un caso presentando por segunda ocasión hospitalización por cetoacidosis diabética. En cuanto al seguimiento encontramos que se mantuvo un porcentaje en los 3 años del 57% que baja a tan solo 15 % desde el 4<sup>o</sup> y hasta el 6<sup>o</sup> año de evolución. El número de consultas recibidas en estos casos se mantiene en el rango adecuado de 3 a 4 al año en los casos que lograron mantenerse en seguimiento. El promedio de HbA1C reportados en este grupo se encuentra con buen control metabólico en la mitad de sus años de control.

En 2010 se contabilizan 19 casos con una reducción de 50 al 60%entre el 2do y 4to hasta el 5<sup>o</sup> año que fue del 31%. En este año los casos diagnosticados muestran un promedio de consultas 3-4 por año, adecuado para él control.

En relación al control de HbA1C únicamente encontrando en rangos bajos, pero adecuados en el primer años, esto debido quizá a que en un inicio las mediciones son menos y el número de pacientes es mayor, ya que en los años sucesivos el control refleja un incremento en sus cifras pero también con una disminución en el número de los pacientes.

De los 16 casos analizados en el año 2011 se encontró que el porcentaje de seguimiento en el primer año fue de 68.7%, y a partir del 3º año de evolución el seguimiento baja a 56.2% de los casos. El número de consultas que reciben al año está marcado entre 3 a 4 considerando que el número de consultas es muy variable. El promedio de mediciones de HbA1C varía 1 a 3 por año, encontrando un buen control metabólico durante el primer año de control e incrementando este para los años subsiguientes.

De los 15 casos analizados en el año 2012 se encontró en el 2º año de seguimiento una pérdida del 33.4% de los casos, y para el 3er año del 46.7%. El número de consultas en este grupo se mantuvo entre 2 a 4 por año. En este año encontramos que el control metabólico es bueno durante sus tres años de evolución.

En el año 2013 se identifican 21 casos, año con mayor ingresos registrados, donde el 66.6% de ellos ingresan por urgencias resultado de complicaciones agudas y en dos casos presentando por segunda ocasión hospitalización por cetoacidosis diabética. El número de consultas recibidas en estos casos se mantiene con un promedio de 4 al año, reportando que el primer año de control se registran mediciones HbA1C con buen control metabólico, pero para el segundo año ya ha incrementado.

De los 14 casos analizados en el 2014 el número de consultas en este grupo se mantuvo con un promedio de 5 por año. El año con mayor promedio de consultas debido a que estos pacientes cursan su primer año de diagnóstico por lo que su asistencia es más constante y de mayor utilidad para ellos por la capacitación que se realiza en relación a su enfermedad. El control metabólico es malo, ya que muchos de ellos solo cuentan con una sola medición posterior a su diagnóstico.

## Conclusiones

Al inicio de la clínica de diabetes de este hospital el laboratorio no contaba con la determinación de Hemoglobina glucosilada por lo cual a pesar de solicitar dicho estudio de laboratorio con frecuencia no se contaba con tal medición.

Previo a que los pacientes tuvieran seguro popular el costo de los estudios debía absorberse por completo por las familias al igual que las consultas, las tiras para monitorear la glucosa capilar y la insulina, presentando un gasto mayor, por ello consideramos que uno de los motivos de pérdida de seguimiento es la búsqueda de la atención en otras instituciones para recibir subsidio en el tratamiento con insulina y en el costo de las consultas.

El número de consultas y de determinaciones de HbA1c por año es sumamente variable lo que está fuertemente influido por determinantes sociales de cada caso como son el tipo de familia, el ingreso económico, la distancia del domicilio al hospital, el nivel de escolaridad de la familia, el tipo de seguridad social con el que cada paciente cuenta, etc..

El número de consultas en el primer año a partir del diagnóstico es en el que se registran hasta 10 consultas en muchos de los casos lo cual está asociado con el periodo en el que se proporciona la capacitación sobre el tratamiento ambulatorio de la diabetes, y posteriormente se presenta el abandono o la búsqueda de otra seguridad social.

Por lo tanto podríamos recomendar como primer punto que el apoyo económico dado por el seguro popular abarque no solo el costo de las consultas, sino también el de un glucómetro, tiras reactivas para control estricto, insulina y costo de exámenes de laboratorio como es la medición de la HbA1C de forma trimestral.

Por otra parte aquellos pacientes que han abandonado el control en la clínica de diabetes; ya sea por costos, distancia, pertenecer a otra institución o ya no cumplen criterios de edad para continuar en el hospital; sean localizados por parte de trabajo social, y sea informado la causa de baja a la clínica de diabetes para que sean dados de bajo del censo de pacientes y la evolución del control en nuestros pacientes disminuyan sesgos de población.

## Referencias

---

- 1 Diabetes Control and Complication Trial Research Group DCCT: The effect of intensive treatment of Diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent Diabetes Mellitus. *N Engl J Med* 1993; 329:977-986.
- 2 Evans C A, Fielding J E. Brownson R C: Strategies for reducing morbidity and mortality from Diabetes through care system interventions and diabetes self-management education in community settings *MMWR* 2001;50:1-15.
- 3 Klein R, Klein B: Relation of glicemic, control to diabetic complications and health out comes. *Diabetes Care* 2003;3:39-43.
- 4 United Kingdom Prospective Diabetes Study Group UKPDS: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *Lancet* 1998;352:837-53.
- 5 Bravo I; Cardoso G; Tamayo M; Lerman I y cols: Microalbuminuria y factores de riesgo macrovascular en niños diabéticos insulino-dependientes. *Rev Invest Clin* 1996; 48: 19-25
- 6 Lerman-Garber I, Barrón-Urbe C, Calzada-León R.: Emotional dysfunction associated with Diabetes in Mexican adolescents and young adults with type-1 Diabetes. *Salud Pública de México* 2003;45(1).
- 7 Lerman I: Adherence to Treatment: The Key for Avoiding Long-Term Complications of Diabetes. *Archives of Medical Research* 36 (2005) 300-306.
- 8 Zambrana M, Zurita B, Ramírez T: Gasto Hospitalario de Cinco patologías de alto impacto económico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008;46(1):43-50.
- 9 Wyne K.: Information technology for the treatment of Diabetes, Improving Outcomes and Controlling Cost. <http://www.amcp.org>. *JMCP Supplement Journal of managed Care Pharmacy*;14(2).
- 10 Denis Dareman. Type 1 Diabetes. *The Lancet*. 2006 vol 367
- 11 Abiru N, Kawasaki E. Current Knowledge of Japanese type 1 diabetic syndrome. *Diabetes Metb Res Rev* 2002; 18: 357-66.
- 12 Achenbach P, Bonifacio F, Anette G: Predicting Type 1 Diabetes. *Current Diabetes Reports* 2005; 5:98-103.
- 13 Raine: *Diabetes Mellitus*; in Blackwell (ed): *Practical Endocrinology and Diabetes in Children*. 2006, pp 1-32.
- 14 Norris JM, Barriga K, Klingensmith G: Timing of initial cereal exposure in infancy and risk of islet autoimmunity. *JAMA* 2003, 290: 1713-1720.
- 15 Ziegler AG, Schmidt S, Huber D: Early infant feeding and risk of developing type 1 diabetes associated auto antibodies. *JAMA* 2003, 290: 1721-1728.
- 16 Gillespie KM; Bain SC, Barnett AH, et al. "The rising incidence of childhood type 1 diabetes and reduced contributions of high risk HLA halotypes." *Lancet* 2004; 364:1699-700
- 17 Atkinson MA, Eisenbarth G.S: Type 1 Diabetes; New perspectives on disease pathogenesis and treatment. *Lancet* 2011. 358:221-229.
- 18 Hyponen E, Laara E, Reunanen A: Intake of vitamin D and risk of type 1 Diabetes: a birth cohort study. *Lancet* 2001;358:1500-3

- 
- 19 Wilkin TS: The accelerator Hypotesis; Wirght gain as the missing link between type 1 and type 2 diabetes. *Diabetologia* 201; 44: 914-22.
- 20 Amos A, Mc Carty D, Zimmet J: The rising global burden of Diabetes and its complications: Estimates and projections to year 2010. *Diabetes med* 1997;14: s1-s85
- 21 Craig E. *MJA* 2005;183:245
- 22 Diabetes Atlas, IDF (International Diabetes Federation) 2010
- 23 King H, Aubert R, Herman W :Global Burden of Diabetes 1995-2025: prevalence, numerical estimates and projections. *Diabetes Care* 1998; 21:1414-1431.
- 24 Barquera S, Tovar-Guzmán V, Campos-Nonato I: Geography of Diabetes Mellitus Mortality in México: An Epidemiology Transition Analysis. *Archives of Medical Research* 2003(34):407-414
- 25 Venkat K, Boyle J, Geiss L, Saadinne J, Thompson T: Impact of recent increase in incidence on future Diabetes burden. *Diabetes Care* 2006 29;9: 2114-2116.
- 26 Venkat, K Boyle J, Geiss L, Saadinne J: Impact of recent increase in incidence among children and young adults. *Diabetes Care* 30;12:3035-39
- 28 Robbins, J; Wedd, D. Hospital Admision Rates for Racially Diverse low-income cohort of patients With Diabetes: The urban Diabetes Study. *American journal of Public Health*; July 2006, vol 96, Number 7
- 29 Maberly D, Walker H, Koushik A, Cruess A: Screening for Diabetic Retinopathy in James Bay, Ontario: A Cost Effectiveness Analysis. *Canadian Medical Association Journal* 2003; 68(2):160-164.
- 30 Klein Ronald, Klein Barbara E K. Relation of glicemic, control to diabetic complications and health out comes. *Diabetes care* 2003; suppl 3: c39-c43.
- 31 American Diabetes Association. Diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 1998; 21: 157-59.
- 32 Barceló A, Aedo C, Rajpathak s, Robles S: The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *WHO bulletin* 2003; 81 (1): 19-27.
- 33 Raman v et. Al., Retinopathy screening in children and adolescents with diabetes. *Annals of the New York Academy of Science*. 2002; 958: 387-389.
- 34 Huo, B; Steffen, A T; Swan, K; Sikes K. Clinical Outcomes and Cost-Efeectiveness of Retinopathy Screnning in Youth With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, volume 30, number 2, February 2007: 362-363.
- 35 Gallegoa PH, Wiltshire E, Donaghue K .Review Article Identifying children at particular risk of long-term diabetes complications. *Pediatric Diabetes* 2007: 8 (Suppl. 6): 40–48 ).
- 36 Donaghue K, Wadwac RP, Dimegliod LA, Wonge TY, Chiarellif F, Marcovecchiof L, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2014: 15(Suppl. 20): 257–269.
- 37 Nordwall M, Arnqvistb HJ, Bojestigb M, Ludvigsson Good glycemic control remains crucial in prevention of late diabetic complications – the Linkoping Diabetes Complications Study. *J. Pediatric Diabetes* 2009: 10: 168–176.

- 
- 38 Rewersa MJ, Pillayb K, Beaufortc C, Craigd ME, Hanase R, Acerinif CL and Maahsa DM. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2014; 15(Suppl. 20): 102–114
- 39 McVeigh GE, Gibson W, Hamilton PK. Cardiovascular risk in the young type 1 diabetes population with a low 10-year, but high lifetime risk of cardiovascular disease. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 15: 198–203, 2013.

