

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA**

**“CONTROL METABOLICO EN PACIENTES PEDIATRICOS CON DIABETES  
MELLITUS TIPO 1 MANEJADOS CON INSULINOTERAPIA DE ENERO DEL  
2013 A ENERO DEL 2014 EN EL HIES”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRIA**

**PRESENTA:**

**DRA. ARIANNA GUERRERO CAMPA**

**HERMOSILLO, SONORA**

**JULIO DEL 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA**

**“CONTROL METABOLICO EN PACIENTES PEDIATRICOS CON  
DIABETES MELLITUS TIPO 1 MANEJADOS CON  
INSULINOTERAPIA DE ENERO DEL 2013 A ENERO DEL 2014 EN  
EL HIES”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRIA**

**PRESENTA:**

**DRA. ARIANNA GUERRERO CAMPA**

**Dra. Elba Vázquez Pizaña**  
**Jefe de Departamento de Enseñanza,**  
**Investigación y Calidad HIES**  
**Profesor Titular del Curso Universitario**  
**de Pediatría**

**Dr. Luis Antonio González Ramos**  
**Director General HIES**

**Dra. Irma Lucia Jaramillo Quiroga**  
**Director de Tesis**

**Dr. Homero Rendón García**  
**Asesor Metodológico**

## AGRADECIMIENTOS:

A mi Esposo y a mis Hijas por ser mi motivo y fortaleza, por soportar las ausencias y tolerar la distancia.

A mi madre y hermanas porque sin su apoyo incondicional nunca lo hubiera logrado.

Y a ti amiga, porque siempre estuviste para levantarme cuando me caía y siempre supiste como hacerme volver a mi objetivo.

A Danna, Juanita, Jonathan, Emanuel, Cinthya, Milagros, Lupita, Kendra, Ángel y Juan Carlos; pacientes que marcaron mi carrera y mi vida.

Pero sobre todo a Dios, el me puso en este camino y abrió mis ojos y mi mente.

## ÍNDICE

### AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE	4
INTRODUCCIÓN	5
RESUMEN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
MARCO TEÓRICO	10
OBJETIVOS	30
HIPÓTESIS	30
JUSTIFICACIÓN Y USO DE RESULTADOS	31
METODOLOGÍA	32
RESULTADOS Y ANÁLISIS	35
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	45
GLOSARIO	46
REFERENCIAS	47

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un grupo de enfermedades metabólicas que se caracteriza por una hiperglucemia crónica que aparece como resultado de alteraciones en la secreción de la insulina, en su acción o en ambas. Como consecuencia de esa acción defectuosa de la insulina sobre los órganos diana se producen alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las grasas y de las proteínas. [1]

Los criterios diagnósticos para la DM se basan en la medición de la glucemia y en la presencia o ausencia de síntomas.

Si no hay síntomas o si éstos son leves, una hiperglucemia detectada de forma casual o en circunstancias de estrés (infección, cirugía, trauma, etc.) puede ser transitoria y no debe considerarse como DM. El diagnóstico de DM no debe basarse en una única determinación de la glucemia. Se requiere una vigilancia continuada, la presencia de hiperglucemia en ayuno y/o tras la sobrecarga oral de glucosa (SOG).[17]

El 90% de la diabetes en niños y adolescentes corresponde a DM tipo 1; sin embargo, menos de la mitad de los diabéticos tipo 1 se diagnostican antes de los 15 años. Existe una gran variabilidad en la incidencia entre países y en poblaciones de distinto origen étnico, llegando a variar entre el 0,1% y el 57,6% por 100.000). Los picos de edad de mayor incidencia son los 2 años, entre 4 y 5 años y entre 10 y 14 años. En muchos países se ha producido un aumento en el número de casos en los últimos años, en especial en el grupo de edad de < 5 años. Existe también una variación estacional, con mayor frecuencia de diagnósticos en los meses fríos.[13]

A pesar de que existe agregación familiar en un 10% de los casos de DM1, no existe un patrón reconocido de herencia. El riesgo de desarrollar DM en un gemelo monocoriónico es de un 36%, mientras que para un hermano oscila entre el 4% y el 9% dependiendo de la edad, en comparación con el 0,5% de la población general.[2]

La diabetes mellitus Tipo 1 afecta al 10% de todos los casos de diabetes en México, provocando un alto costo en las instituciones de salud; estas debidas en gran parte a un inadecuado control metabólico y por consecuencia el desarrollo de las complicaciones mismas de dicha enfermedad, lo cual merma la calidad de vida del paciente y de manera importante el coste de la atención de estos pacientes en las instituciones de salud pública.[7]

Este trabajo de investigación pretende determinar si los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 del Hospital infantil del estado de Sonora (HIES) se encuentran con adecuado control metabólico y por ende darnos cuenta de la calidad de atención y control en estos pacientes.

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de la insulinoterapia en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 es conseguir un adecuado control metabólico, lo anterior para evitar o prolongar la aparición de complicaciones vasculares propias de la enfermedad. A cualquier edad es indispensable alcanzar un control metabólico óptimo. **Material y métodos:** Se analizaron los expedientes de 32 pacientes del HIES con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 con insulinoterapia valorados en la consulta externa de medicina interna; se analizaron parámetros clínicos y laboratoriales para determinar si tenían o no un adecuado control metabólico. **Resultados:** En general no hay un adecuado control metabólico en estos pacientes, ni hay diferencia entre pacientes manejados con esquema intensivo de insulina y aquellos manejados con esquema tradicional. **Conclusión:** falta tener un adecuado control metabólico en los pacientes diabéticos del HIES, sabemos que la insulinoterapia es solo un eslabón en el tratamiento del paciente diabético, por lo anterior estos pacientes deben tener un tratamiento integral y establecer una clínica de diabetes dentro de nuestra institución.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus, Hemoglobina glucosilada (Hb A1c), control metabólico, insulinoterapia.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La insulinoterapia es un pilar clave en el tratamiento de los pacientes con DM tipo 1, por lo que es necesario evaluar la efectividad del tratamiento en los pacientes en control en la consulta externa de medicina interna del HIES.

El objetivo de la insulinoterapia es mantener un óptimo control metabólico y así reducir las complicaciones de la DM 1 pero en realidad estamos trabajando a ciegas pues desconocemos en realidad si los pacientes manejados en la consulta externa tienen un adecuado control metabólico con el tratamiento establecido, así como es importante valorar si existe o no una diferencia en el control metabólico en los pacientes manejados con los diferentes esquemas de insulina manejados en nuestra institución, ya que actualmente se manejan dos esquemas de insulinoterapia, el esquema intensivo, el cual es apoyado por la literatura como el esquema de elección en los pacientes diabéticos mayores de 6 años, ya que a demostrado mejor control metabólico y el esquema tradicional de insulina, el cual se utiliza con mayor frecuencia en los pacientes de nuestra institución.

Es un gran reto tratar niños pequeños con diabetes, escoger un esquema adecuado de insulinoterapia y mantenerlos bajo un buen control metabólico con el menor número posible de hipoglucemias, y una adecuada calidad de vida.

En nuestro hospital desconocemos si los pacientes manejados con insulinoterapia tienen o no un óptimo control metabólico.

## PREGUNTA DE INVESTIGACION

- ¿Qué control metabólico manejan los pacientes con diagnóstico de DM tipo 1 con insulinoterapia en el HIES de entre 13 a 18 años de enero del 2013 a enero del 2014?

## MARCO TEÓRICO.

Las tasas de prevalencia de DM1 se están incrementando en todo el mundo especialmente en los niños de 0-4 años- En Europa, Oriente Medio y Australia este aumento sería del 2-5 % anual. Escandinavia tiene la prevalencia más alta, aproximadamente 20% del total de individuos con diabetes, mientras China y Japón tienen las tasas más bajas, con menos de 1% del total de personas afectadas. En USA la American Diabetes Association (ADA) estima en 7% la prevalencia de DM, de los cuales aproximadamente del 5 al 10 % sería tipo1. En Argentina sólo se dispone de un estudio de prevalencia realizado en Avellaneda en niños y jóvenes de escuelas de nivel inicial, primarias y secundarias, con edades comprendidas entre los 3 y 20 años, que mostró una prevalencia de 0.45/1000 y de 1.25/1000 en los grupos etarios de 3 a 12 y de 13 a 20 años, respectivamente 28. La más completa investigación al respecto sobre incidencia de la DM tipo 1 fue hecha por 2 estudios de base poblacional patrocinados por la Organización mundial de la salud (OMS): el EURODIAB 29 y el estudio DIAMOND (1990-1994) en este último se determinó, con un protocolo común, la incidencia de DM1 en niños menores de 14 años en 100 centros de 50 países<sup>30</sup>. La incidencia ajustada por edad varió de 0.1/100.000 por año en China y Venezuela a 36.8/100,000 por año Cerdeña y 36.5/100,000 por año en Finlandia, lo que significa una variación en la incidencia mundial de 350 veces. La incidencia aumentó con la edad siendo más alta entre 10 y 14 años de edad. Argentina participó en el estudio DIAMOND con 4 centros, durante un período de 10 años, hallándose los siguientes datos de incidencia total (IC 95%): Avellaneda 6.5 (4.31–9.51); Córdoba 7.0 (5.20–9.26); Corrientes 4.3 (2.21–7.51) y Tierra del Fuego 8.0 (2.18–17.60), y con centros con datos de un solo año: Bahía Blanca 7,82; Chaco 1,72; Berazategui 6,7 (3.86 - 8.26). Una

somera información del resto de Latinoamérica muestra también gran variación en la incidencia de DM1: Chile (1985-1994) de 0.4/100,000 31y en el período 2000-2006 entre 5.44 y 8.40/100.00032; Cuba (1985 al 2005) de 3.77 hasta 4.6 / 100000 habitantes; Perú (1985-1994), con alta proporción de población mestiza, 0.4 (0.22–0.61).[6]

Es necesario destacar que en Europa la incidencia se incrementó en los últimos años en hasta un 3.9% anual, siendo más notable en el grupo de los < 5 años de edad. En varios estudios escandinavos el seguimiento prospectivo por más de 20 años demostró que existe una clara tendencia del comienzo de la enfermedad a menor edad. Esto hace suponer que la exposición a los factores de riesgo que aumentan la demanda de insulina, pueden acelerar la destrucción autoinmune de la célula beta y conducir al diagnóstico clínico en la infancia temprana. La Incidencia de DM1 en el mundo muestra una gran variabilidad. Es posible que algunas de estas diferencias se deban a razones metodológicas o a subregistro, pero no se puede ignorar la influencia que tendría el factor étnico, ambiental, socioeconómico, etc., o la asociación con otras patologías autoinmunes como la enfermedad tiroidea.[11]

### ***Objetivos del control metabólico***

#### *Generalidades*

Para establecer los objetivos glucémicos en pacientes con diabetes tipo 1 se debe tener en cuenta su edad. Los niños menores de 6 años tienen hipoglucemias asintomáticas debido a que la inmadurez del sistema de contra regulación (principalmente del Sistema Nervioso Autónomo) impide reconocer a las mismas y tomar medidas tanto preventivas como resolutivas. Esto incrementa el riesgo de padecer hipoglucemias severas con sus conocidas secuelas en los pacientes a esta edad. [14]

### *Hemoglobina Glicosilada (HbA1c)*

La HbA1c ha demostrado ser el parámetro más útil para evaluar el grado de control metabólico. Hay sólidas evidencias de la asociación entre niveles elevados de HbA1c y la aparición o evolución de patología micro y macrovascular y neuropática. Diabetes control and complications trial (DCCT) demostró que los pacientes en tratamiento intensificado que lograron HbA1c cercanas al objetivo tuvieron menos riesgo de complicaciones a largo plazo. Esto también se comprobó en el seguimiento de los pacientes en el estudio EDIC. La HbA1c debe solicitarse cada 3 meses dado que refleja los procesos de glicosilación de la hemoglobina cuya vida media es de 4 a 12 semanas. [22,14]

### *Recomendaciones*

#### *Objetivos de glucemia en Pediatría*

	<b>Ideal</b>	<b>Óptimo</b>	<b>Sub óptimo</b>
<b>Glucemia Pre</b>	65-110	70-126	<150

<b>Prandial(mg/dL)</b>			
<b>Glucemia Pos Prandial (mg/dL)</b>	80-126	90-200	<250
<b>HbA1c %</b>	<6.5	<7.6	7.6-9

*Cuadro 2. Criterios ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) 2009<sup>37</sup>.*

Edad	Glucemia Pre Prandial (mg/dL)	Glucemia Post Prandial (mg/dL)	HbA1c %
0-6 años	100-180	110-200	<8 pero >7.5%
6-12 años	90-180	100-180	<8%
13-19 años	90-130	90-150	<7.5%

Cuadro 3. Criterios ADA (American Diabetes Association) 2011.

	Óptimo			Aceptable		
	Edad en años			Edad en años		
	0-5	5-10	más de 10	0-5	5-10	más de 10
Glucemia en ayunas (mg/dL)	80-180	80-160	80-140			
Postprandial (mg/dL)	<250	<200	<180			
Glucemia antes de dormir (mg/dL)	180	150	130			
Hb A <sub>1c</sub> (%)	<9%	<8	<7.6	<9.5	<8.5	<8.

Cuadro 4. Criterios Sociedad Argentina de Diabetes 2007.

	IDF	ADA
HbA1c	<6,5%	<7,0%

Antes de la comida (en ayunas)	5,5 mmol/L (<100 mg/dL)	3,9-7,2 mmol/L (70-130 mg/dL)
2 hs después de la comida	7,8 mmol/L (<140 mg/dL)	<10,0 mmol/L (<180 mg/dL)

Cuadro 5. Objetivos de glucemia en el adulto.

### ***El monitoreo de glucosa y cetonas en la práctica ambulatoria***

#### *Automonitoreo glucémico*

El monitoreo de la glucemia realizado por el propio paciente , auto monitoreo glucémico (AMG), es una de las piedras angulares del cuidado de la diabetes mellitus. Sus resultados, se utilizan para determinar el estado metabólico durante el curso de la enfermedad, medir la eficacia del tratamiento, realizar los ajustes necesarios en el plan de alimentación y en el ejercicio, optimizar el esquema terapéutico elegido y lograr las metas terapéuticas o el mejor control metabólico posible. Es un procedimiento que se acuerda entre el médico y el paciente, para obtener información respecto al estado metabólico en diferentes situaciones, que sustenta las decisiones inmediatas y mediatas por parte de la persona con diabetes y del equipo de salud, dirigidas a alcanzar el mejor control posible y al que debe acceder toda persona con diabetes con una indicación precisa. Se utilizará de acuerdo al tipo de diabetes, la edad del paciente, al estado general, la estabilidad metabólica y variabilidad glucémica, los objetivos terapéuticos, las formas de tratamientos y de modo de vida, adaptado a los hábitos y actividades y según presente comorbilidades o complicaciones. [23]

Su prescripción incluye asimismo, la aceptación por parte del enfermo, la enseñanza del método, la implementación, la guía y el aprendizaje de las conductas que se deberán tomar en consecuencia con los resultados, ya que el AMG es un recurso esencial que integra los programas de educación terapéutica. Su realización es útil para la prevención de la hipoglucemia, el cálculo de la dosis preprandial de la insulina y los ajustes por actividad física o ante cualquier situación que modifique el estado de la glucemia lo cual permite decidir acciones de acuerdo al valor de glucosa que se ha obtenido.

La evidencia que sustenta el uso del AMG en pacientes con DM1, de acuerdo a las posibilidades actuales de tratamiento, es concluyente: el aumento de la frecuencia de las determinaciones, mejora significativamente el control de la glucosa (evaluada con HbA1c). El AMG tres o más veces al día, en pacientes con DM1, se asoció con un descenso del 1% de laHbA1c. Se estimó necesario realizar tres o más controles diarios, en forma independiente al esquema de insulinoterapia que se utilice ya sea con pacientes que usan inyecciones múltiples o terapia con bomba de insulina. El registro manual de los resultados del AMG se deberá acompañar con datos referentes al momento de la medición, el tratamiento utilizado y la descripción de las circunstancias relacionadas si se consideran de interés. Se recomienda que el paciente lleve su glucómetro a las consultas y así evitar errores de transcripción o la manipulación de las cifras. Se puede, en quien posee los programas, descargar los datos a los sistemas computarizados que permiten observar rápidamente los valores y gráficos que amplían y facilitan el análisis del estado metabólico y de las decisiones que tomo el paciente. Además, dentro de un programa de educación continua se tiene que evaluar con asiduidad si la persona con diabetes mantiene los conocimientos y habilidades necesarias para la correcta realización del método y reforzar las pautas de realización del AMG. Se recomienda revisaren forma periódica el adecuado funcionamiento de los medidores de glucemia.

**1. Frecuencia** La cantidad de determinaciones diarias mínimas indispensables, es de 3.

**2. Momentos propicios de análisis** Se realizarán básicamente antes del desayuno, almuerzo y cena. Se podrá agregar si se estima necesario, antes de la merienda, 1 o 2 horas luego del comienzo de las comidas, en horarios nocturnos, antes, durante y después del ejercicio, ante la sospecha de hipo o hiperglucemia, antes de conducir un vehículo, etc.

**3. Controles mínimos recomendados** 1. Paciente estable con inyecciones múltiples de insulina: 3 controles diarios (1100 al año), 2. Paciente estable con bomba de infusión continua de insulina: 4 controles diarios (1460 al año). 3. Paciente lábil, con inyecciones múltiples o bomba de infusión continua de insulina: 5 controles diarios (1825 al año). [14,23]

#### *Monitoreo continuo de glucosa (MCG)*

Permite que además de las determinaciones de los valores de la glucosa, se detalle su tendencia y variabilidad en el transcurso del día en relación al tratamiento y las actividades de la persona con diabetes. Existen una forma en la que se examina el registro una vez finalizado el monitoreo y otro en que la glucosa se va analizando en tiempo real.

La glucosa que se mide en el fluido intersticial correlaciona con la glucemia, no obstante aun requiere de calibración por medio del uso simultáneo del monitoreo de la glucemia capilar. La evidencia disponible obtenida por estudios realizados en pacientes con DM1, sugiere que contribuiría a disminuir las excursiones glucémicas y a una modesta mejoría del control glucémico, con un descenso de la HbA1c del 0,5%.

El MCG es un aporte tecnológico en evolución con determinadas ventajas, particularmente para el manejo de la hipoglucemia asintomática o frecuente. Existen estudios actualmente en curso, diseñados para lograr evidencias sobre la consistencia de los datos que se obtienen y las indicaciones preferenciales de la metodología. [23]

#### *Automonitoreo de cetonas en sangre y en orina*

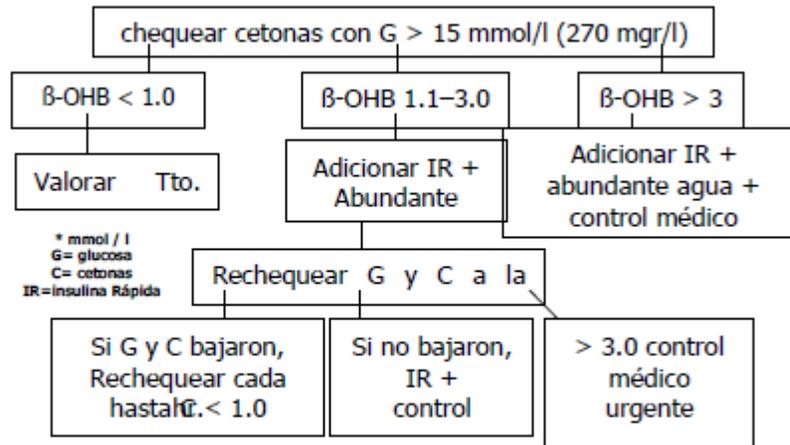
Los pacientes con DM1, deben tener la precaución de medir los cuerpos cetónicos (CC) durante episodios de descontrol glucémico (hiperglucemia severa) como sucede ante la

presencia de enfermedades intercurrentes, en períodos de estrés, cuando la glucemia es mayor de 300 mg/dL en forma reiterada o sostenida, durante la gestación o ante síntomas de cetoacidosis como náuseas, vómitos o dolor abdominal. Esto evita episodios de cetoacidosis (*Cuadro 6*). El automonitoreo de cetonas en orina (AMCU) es parte fundamental del control de la DM1, ya que estas son proporcionales a sus niveles séricos, aunque con frecuencia dan positivos a títulos bajos cuando el metabolismo energético de los lípidos es particularmente activo (como puede suceder durante el ayuno, el periodo neonatal, la infancia y el embarazo). La cuantificación del ácido beta hidroxibutírico ( $\beta$ -OHB) en sangre, es una contribución al manejo de la DM1 aunque aún no existen estudios suficientes para establecer si su determinación tiene mejor aceptación por parte del paciente que la determinación de CC en orina. El  $\beta$ -OHB se eleva precozmente al inicio de la descompensación lo cual permite, utilizando un monitor similar a los usados para el AMG, diferenciar con certeza si el paciente presenta un cuadro potencialmente grave. Las tiras de medición de cetonas en orina, cuantifican acetocetato y eventualmente acetona, los que se elevan en sangre más tardíamente apareciendo luego en orina, detectándose en esta aun cuando ya se ha logrado la compensación metabólica.[17,23]

#### *Monitoreo de glucosa en orina (Glucosuria)*

Si bien en algunos países es aún el método de control de la diabetes, son muchas las limitaciones de esta metodología:

1. Refleja valores de glucemias elevadas luego de varias horas después del episodio
2. El umbral renal de glucosa (en niños es de 180-200 mg/dL) influye sobre los resultados.
3. Tiene baja correlación con niveles de glucemia.
4. No detecta hipoglucemia.



Cuadro 6. Guía para el uso ambulatorio de monitoreo de cetonas en sangre.

### ***Principios generales del tratamiento en niños y adolescentes.***

La diabetes en la población pediátrica es una enfermedad crónica, compleja, que requiere cuidados continuos. El diagnóstico en el 45-50% de los pacientes, está precedido por un período de descompensación con riesgo de vida que incluye la cetoacidosis diabética. El diagnóstico de diabetes produce un fuerte impacto psicológico en el niño y la familia y en este marco se debe implementar la educación necesaria para que el paciente pueda empezar el tratamiento y ser externado. [24]

Si bien como se menciona en la sección monitoreo, la HbA1c es el estándar de oro, para el control metabólico en pediatría las metas se deben considerar de manera más integral:

1. Evaluar el control clínico.
2. Evaluar la calidad de vida.
3. Evaluar el crecimiento y el desarrollo.
4. Evitar las hipoglucemias.

5. Realizar glucemias pre y post-prandiales individualizadas.
6. Tener registros de glucemia para hacerlos ajustes de insulina y minimizar la variabilidad glicémica
7. Evaluar el nivel de la HbA1C.
8. Realizar un monitoreo continuo de la glucemia en situaciones especiales.

### ***Particularidades de las diferentes etapas***

Se requiere la adaptación del tratamiento, a los diferentes períodos de crecimiento y etapas de acuerdo a la maduración.

### ***Preescolar***

- A. Los niños son totalmente dependientes de sus padres o cuidadores para la realización de monitoreos, aplicación de insulina, alimentación y detección de hipoglucemias.
- B. La conducta alimentaria y la actividad física son muy variables e impredecibles.
- C. Los padres suelen tener dificultades para diferenciar que conductas están asociadas a la diabetes o son características de la etapa de maduración.
- D. Las hipoglucemias son mas frecuentes y pueden ser más severas.
- E. En esta etapa se deben considerar objetivos glucémicos individualizados y regímenes de insulina más flexibles para evitar riesgos de hipoglucemia.
- F. El régimen de insulina basal - bolo se puede instituir enseñando a padres y cuidadores cuenta en carbohidratos y utilizando análogos de acción rápidos en administración posprandial para minimizar riesgos de hipoglucemias. [5]

### ***Edad escolar***

- A. Comprende una etapa de transición entre el niño dependiente de sus padres o cuidadores, y los niños que comienzan a tener independencia en sus habilidades y destrezas para el automonitoreo administrarse insulina, contar hidratos de carbono que en la mayoría de los niños es entre los 9 y 10 años.
- B. Advertir y preparar a los padres sobre el desarrollo gradual de la independencia y la adquisición por niveles de progresiva responsabilidades
- C. Entre los 6 y 9 años se debe trabajar con voluntarios en la escuela para tener la mayor colaboración.
- D. Progresivamente reconocen los síntomas de hipoglucemia .
- E. El niño a partir de los 9-10 años es muy permeable al aprendizaje. Se debe empezar a centrar en el la educación diabetológica y potenciar el automanejo.
- F. Adaptar controles y administración de insulina a los programas escolares, comidas en la escuela, horas de actividad y deporte
- G. Facilitar la realización de automonitoreo en la escuela. [5,10]

### ***Pubertad y adolescencia***

Etapa de profundos cambios biológicos, psicológicos, sociales.

- A. Desde el punto de vista biológico:

- Existen mayores requerimientos nutricionales por el aceleramiento marcado de la velocidad de crecimiento físico y la maduración.
- b. Hay aumento en los requerimientos de insulina de hasta un 30-40 % (algo superior en las en las mujeres que en varones) que acompaña a la resistencia fisiológica a la insulina y que es paralelo a los estadios de Tanner disminuyendo cuando se completa la maduración.

B. El abordaje debe centrarse en motivar la independencia entendiendo que el conocimiento en este periodo es predictivo de mejor autocuidado y control metabólico.

C. Incluir en el seguimiento médico los problemas frecuentes de este periodo: alcohol, cigarrillo, dependencia a drogas, desordenes de conducta alimentaria y salud sexual.

D. Los desordenes de conducta alimentaria en la forma de descontrol alimentario o bulimia nerviosa con omisión de insulina son frecuentes.

E. Se debe implementar programas para la transición del adolescente al sistema de atención de adultos. [5,10]

### ***Componentes del tratamiento***

#### ***Educación diabetológica***

La educación es parte integral del tratamiento y es primordial para el manejo óptimo de la diabetes. Hay evidencias que muestran que la educación produce beneficios, aunque modestos, sobre el control glucémico pero un mayor efecto sobre el pronóstico psicosocial. Los

programas deben ser estructurados con contenidos generales y específicos para el tipo de tratamiento (convencional o intensivo), impartidos por equipos multidisciplinarios adaptados a la edad. Deben incluir la familia y de manera óptima miembros voluntarios de la escuela. Además, los programas se deben evaluar. Las intervenciones educacionales que han demostrado mayor efectividad son:

1. Con base en principios psicoeducativos.
2. De educación continua integrada a la atención.
3. Con inclusión de los padres y otros cuidadores también en la adolescencia.
4. Por uso de técnicas cognitivo-conductuales.
  - a. Utilizar en la medida de la disponibilidad nuevas tecnologías que pueden facilitar la motivación,
5. Del tipo talleres y técnicas grupales participativas.

***Automonitoreo de glucemia, orina, cuerpos cetónicos y glucosuria en orina y evaluación del control glucémico.***

El automonitoreo de glucemia es parte esencial en el manejo óptimo de los niños y adolescentes con diabetes. Si bien la indicación es individual, cuando es posible la frecuencia debe ser entre 4 y 6 controles diarios, ya que el número de controles de glucemia correlaciona con el control metabólico.

Los pacientes en tratamiento basal-bolo deben realizar un monitoreo antes de cada comida principal y considerar monitoreos postprandiales de manera ocasional. No hay evidencias sobre el tiempo para realizar el monitoreo pos ingesta en niños y adolescentes. En opinión de

expertos se puede indicar en forma esporádica a los 60 minutos después de terminada la comida. La mayoría de los chicos requieren control antes de irse a dormir para determinar la necesidad de colación para evitar hipoglucemia nocturna. El análisis de los registros de glucemia para identificar el patrón de glucemia y ajustar insulina basal o la relación de hidratos de carbono en la dosis bolo es una herramienta imprescindible del tratamiento y debe ser considerada base de la educación en cada consulta. Si bien el costo del monitoreo de la glucemia es alto, los pediatras especializados en diabetes deben ser conscientes de la importancia de los mismos y presionar para que los programas les garanticen la provisión a los pacientes, dado que sin adecuado control de la glucemia hay mayor frecuencia de complicaciones agudas y crónicas. [19]

#### ***Cuerpos cetónicos y glucosuria en orina***

Se debe realizar la detección de cuerpos cetónicos cuando los niños o adolescentes tienen hiperglucemia (valores mayores de 250 mg/dL) que se sostiene en controles y se acompañan de síntomas: poliuria, polidipsia, dolores abdominales, vómitos, decaimiento) o en el curso de otras enfermedades concomitantes. Su detección permite la implementación de tratamiento temprano para evitar descompensación en cetoacidosis. La presencia de cuerpos cetónicos en orina con valores de glucemia normal o bajo puede ser indicativa de falta de aporte de hidratos de carbono. [19]

#### ***Monitoreo continuo de glucemia.***

Los dispositivos para el monitoreo continuo de glucemia que están disponibles pueden ser particularmente beneficiosos, en pacientes para programar bombas de insulina, o en combinación con infusor, como sucede en los denominados de tiempo real. En pacientes con hipoglucemias no percibidas pueden ser de utilidad los dispositivos con alarma cuando la

glucemia llega a un punto de corte determinado (65 mg/dL) o se produce una caída rápida de la glucosa (riesgo potencial de hipoglucemia). El registro escrito o computarizado permite un ajuste más dinámico del tratamiento.

### **HbA1c**

Se debe disponer del método en todos los centros que atienden pacientes pediátricos con diabetes. La frecuencia ideal de la determinación es cada dos o tres meses. Cuando no hay facilidades locales el chico debe tener una determinación mínima de una por año.

A. ISPAD recomienda para todos los grupos de edad un objetivo de HbA1c < de 7.5%

B. La ADA recomienda metas glucémicas y de HbA1c por edad (*Cuadro 8*).

C. El objetivo metabólico siempre debe establecerse considerando un mínimo de hipoglucemias. Pero cada paciente debiera alcanzar el objetivo individual que incluye los requerimientos de insulina necesarios para alcanzar el mejor valor de HbA1c minimizando los cuadros de hipoglucemias severas y ausencia de hipoglucemias inadvertidas.

Ante la presencia de hipoglucemias no percibidas el objetivo glucémico se debe aumentar hasta que se restablezcan (perciban) los síntomas de hipoglucemia.[20]

<b>Glucemia</b>	<b>Pre-escolar</b>	<b>Escolar</b>	<b>Púberes/ adolescentes</b>
Pre comida – mg/dL	100 - 180	90 - 180	90 – 130
Al acostarse – mg/dL	110 - 200	100 - 180	90 - 150
HbA1c - %	7-5 8.5	< 8.0	< 7.5

*Cuadro 8. Objetivos del tratamiento en niños y adolescentes – American Diabetes Association.*

### *Tratamiento con Insulina*

Sobre la base de las evidencias disponibles (DCCT-EDIC ) se recomienda que la mayoría de los niños y adolescentes con DM1 se traten con reemplazo fisiológico de insulina bajo estrecha vigilancia, con el objetivo de mantener su estado glucémico lo más cercano posible a los límites normales y de la forma más segura posible, el cual debiera basarse en las pautas del régimen intensivo. Se debe establecer el control óptimo de la glucemia de la manera más temprana en el curso de la DM para retardar el comienzo de las complicaciones. Algunas evidencias señalan que el óptimo control metabólico desde el debut permite sostener por mayor tiempo la reserva pancreática de insulina evaluada por péptido C y se asocia con menor número de hipoglucemias y retraso en aparición de complicaciones. Esto fundamenta la recomendación de que se debe focalizar en el óptimo control metabólico a edades tempranas y desde el debut de la diabetes. [24]

### *Régimen de Insulina*

La modalidad de reemplazo de insulina va a depender de varios factores entre los que se debe considerar: edad del paciente, duración de la DM, estilo de vida el niño y familiar, objetivos metabólicos y disponibilidad de insumos.

### *Tratamiento convencional*

El plan que se utiliza con mayor frecuencia es el que instituye 2-3 inyecciones de insulina de acción intermedia como insulina basal dadas habitualmente 2/3 de la dosis predesayuno y 1/3 precena y la administración de insulina regular o análogos de acción rápida de acuerdo al nivel de glucemia preprandial, con un valor de corrección que depende de la edad y del objetivo metabólico.

La distribución habitual de este régimen es 70-80 % insulina de acción intermedia, 20-30% de insulina o análogos rápidos.

### *Régimen intensivo*

Basado en el régimen de reemplazo basal/bolo a través de múltiples dosis o bomba de infusión de insulina. *Insulina basal*

1. Reemplazo con una dosis: análogo de acción extendida Glargina. La hora de administración se puede definir individualmente de acuerdo a los hábitos del niño.
2. Reemplazo con dos dosis: análogo Detemir
3. Reemplazo dos o tres dosis: insulina NPH

*Insulina en Bolo* Dosis de reemplazo preprandial con algoritmos determinados en base a la ingesta de carbohidratos, nivel de glucemia y actividad posterior. Cuando se utiliza Insulina regular esta se debe administrar 20 minutos antes de la ingesta, mientras, los análogos se pueden aplicar 10-15 minutos, durante o inmediatamente después de la ingesta en los preescolares. En los chicos más pequeños la dosis basal puede corresponder a 30 -40 %, mientras en los escolares el basal cubre el 40 -60 % del requerimiento total de la dosis. La relación hidratos de carbono/insulina varía con la edad: entre 1 UI cada 20 gramos a 1UI cada 15 gramos de la ingesta.

### *Administración de insulina*

En Pediatría se dispone de jeringas de 1 mL, 0,5 y 0,3 mL, éstas últimas se indican en los niños más pequeños, todas con 1 UI por marca y para concentración de 100 UI por mL. Las agujas disponibles son de 4-8 mm. Las agujas de 4-6 mm se inyectan toda la aguja perpendicularmente, en una zona donde se hace un pliegue con dos dedos para separar el

tejido celular subcutáneo y evitar la inyección en el músculo. Los inyectoros lapiceras también pueden utilizarse con agujas de 4-6 mmm y hay en el mercado lapiceras que permiten administrar de a media unidad. La actividad de la insulina muestra significativa variabilidad tanto en el día a día en el mismo individuo como interindividual .

El máximo efecto y duración depende de múltiples factores y los que afectan la absorción en niños y adolescentes incluyen: la edad (niños pequeños con menos tejido celular, más rápida absorción), masa grasa, dosis (dosis altas, más lenta), sitio (abdomen y brazo más rápida) y profundidad (más profunda más rápida), ejercicio (zona de inyección con músculos activos más rápida), ambiente y temperatura (temperatura más alta, más rápida). El registro de glucemia diario con análisis de las variables, permitirá ajustes necesarios para mejorar la predictibilidad de la acción de la insulina.

### *Seguimiento*

El seguimiento ambulatorio regular y sistematizado es indispensable para una correcta evolución, optimizar el control metabólico y disminuir el riesgo de complicaciones agudas y crónicas. El mismo debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario integrado por un pediatra especialista en diabetes, enfermero, nutricionista, psicólogo y asistente social., entre otros. Este equipo puede no estar completo en áreas alejadas con menor densidad de población. En estos casos el seguimiento debe estar a cargo del pediatra con controles periódicos en un centro de referencia con una adecuada comunicación entre los profesionales intervinientes. Al comienzo de la diabetes, el niño y su familia necesitan una educación intensiva que le brinde los conocimientos y habilidades concretas necesarias para el adecuado manejo de la enfermedad. en un marco adecuado de contención. Luego del debut la periodicidad de las consultas no será menor de 3 a 4 veces al año. Cada consulta debe incluir:

1. Talla, peso, Índice de Masa Corporal (IMC) con referencias OMS y SAP.
2. Presión arterial con referencias Task Force.
3. Examen físico completo: valorar tiroides (bocio), piel (vitiligo, acantosis, lipodistrofias en sitios de inyección), hígado, articulaciones (artropatía), estadio puberal.
4. Historia de hipo o hiperglucemias sintomáticas, enfermedades intercurrentes.
5. Evaluación del automonitoreo.
6. Ajuste de dosis.
7. Interrogar sobre cambios vitales, y realizar de ser necesarios ajustes en alimentación y actividad.
8. En adolescentes desalentar el uso de tabaco, drogas y alcohol.
9. Niveles de HbA1c.

En los controles anuales valorar:

1. Crecimiento y desarrollo.
2. Enfermedades asociadas.
3. Reajuste del plan de alimentación con nutricionista.
4. Estado completo de la educación.
5. Análisis de Laboratorio anual: hemograma, glucemia, perfil lipídico (colesterol total, c-HDL, c-LDL, triglicéridos, creatininemia, microalbuminuria minutada (MAU) , TSH, T4 libre, anticuerpos antiperoxidasa, anticuerpos antitransglutaminasa, dosaje de IgA.

6. Control anual con Odontología, Oftalmología, Cardiología, Neurología.

\* Los registros de automonitoreo se deben utilizar como herramienta de educación y ajuste de dosis y nunca como crítica o castigo.[24]

## OBJETIVOS

- Determinar el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo I de 13 a 18 años de edad, con insulinoterapia en el HIES en el periodo de enero del 2013 a enero del 2014.
- Identificar los pacientes con Diabetes Tipo I tratados en el Hospital Infantil del Estado de Sonora
- Evaluar las características clínicas de los diabéticos con DM tipo I
- Evaluar las características bioquímicas (Dextrostix preprandial, Dextrostix postprandial, glicemia central, HbA1c).
- Conocer el control metabólico según el esquema de insulina administrado.
- Realizar análisis descriptivo y medidas de tendencia central .
- Evaluar Chi<sup>2</sup> y t Student para variables categóricas y continuas del estudio .
- Realizar prueba de regresión de variables significativas para el control metabólico .

## HIPOTESIS.

- El control metabólico es optimo en los pacientes con DM tipo 1 manejados con insulinoterapia .

## JUSTIFICACIÓN Y USO DE RESULTADOS.

Con el análisis de las variables establecidas se pretende determinar si los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 tienen o no un óptimo control metabólico y de no tenerlo identificar cuáles son los factores determinantes.

En nuestro medio la gran mayoría de los pacientes pediátricos con el diagnóstico de DM tipo 1 está manejado con el esquema convencional de insulina, ya sea por el tipo de pacientes, por la falta de cooperación de la familia o el mismo paciente a la adecuada monitorización u aplicación múltiple de insulina durante el día; por lo que considero de suma importancia analizar y demostrar el verdadero beneficio en cuanto al control metabólico de los pacientes con diagnóstico de DM tipo 1 al utilizar el esquema intensivo de insulina, ya que en la actualidad todas las guías de práctica clínica en el campo de la diabetes nos recomiendan el uso de terapia intensiva de insulina en todos aquellos pacientes mayores de 6 años de edad con este diagnóstico.

Por lo anterior, la justificación de este estudio se basa en la demostración de un mejor control metabólico y por consiguiente menores efectos secundarios y afección a órganos blancos por la diabetes tipo uno; y así implementar este esquema en todos los pacientes posibles con dicho diagnóstico, así como para implementar las medidas educativas necesarias para su aplicación, tanto a familiares y pacientes como a médicos tratantes de estos pacientes.

De la misma manera si logramos identificar los factores determinantes para un mal control metabólico y logramos modificarlos podríamos ahorrar mucho dinero para el tratamiento de las complicaciones relacionadas a un mal control metabólico.

## METODOLOGIA

### Tipo de Estudio:

Transversal y analítico.

### Universo de Estudio:

Muestra no probabilística por conveniencia de pacientes atendidos en el HIES con diagnóstico de DM tipo 1 del periodo de enero del 2013 a enero del 2014.

### Criterios de inclusión:

- Pacientes con edad de 13 a 18 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1
- Pacientes con determinación de Hc1a, glicemia central insulina basal, dextrostix preprandial y postprandial en su consulta externa de endocrinología.

### Criterios de Exclusión:

- Pacientes sin registro de HbA1c
- Pacientes con diabetes pero sin consulta en el periodo de estudio
- Pacientes sin insulinoterapia
- Pacientes con enfermedades asociadas a su diabetes mellitus.

### Selección y Tamaño de muestra:

Se utilizó el calculador online Raosoft para determinar nuestro número de muestra el cual arrojó 41 sujetos, logrando conseguir en el tiempo de estudio un total de 32 sujetos.

#### Material y Métodos:

Se analizaron 32 expedientes en total, los cuales cumplían con los criterios de inclusión para nuestro estudio, analizándose en ellos variables relacionadas con datos generales, manifestaciones clínicas y parámetros de laboratorio relacionadas al control metabólico de nuestros pacientes (Tabla 1).

Se vaciaron los datos obtenidos en una sabana en el programa Microsoft Excel 2007 y se analizaron por medio del programa de análisis estadístico NCSS 2007 Data.

**Tabla 1. Criterios Generales de Inclusión al Estudio**

<b>Criterios Generales</b>	<b>Criterios Clínicos</b>	<b>Criterios laboratoriales.</b>
<b>Edad</b>	Síntomas de bajo riesgo*	DxTx pre y post prandiales
<b>Sexo</b>	Síntomas de alto riesgo**	Niveles de HbAC1
		Glicemia Central

\*Poliuria, polidipsia, polifagia

\*\* Visión borrosa, dolor abdominal, neuropatía

## ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio fue revisado y aprobado por el Comité de ética e investigación con la clave 012/2014. Dado que el trabajo cumple con las normas éticas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud y con la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y código y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Se analizaron los 32 expedientes de los pacientes manejados en la consulta externa de medicina interna con el diagnóstico de DM tipo 1.

Por medio de análisis estadístico y la aplicación de la prueba de Chi-Cuadrada para estimar la frecuencia de distribución entre las diferentes variables a estudiar encontrándose lo siguiente:

Tabla 1.

No se observó diferencia significativa entre el sexo de los pacientes estudiados, con un valor de  $p = 1$ ; siendo 50% del sexo femenino y 50 % del sexo masculino.

Se encontró una diferencia significativa entre los pacientes que presentan síntomas de bajo riesgo ( poliuria, polidipsia y polifagia) y los que presentan síntomas de alto riesgo (visión borrosa, dolor abdominal , neuropatía), con un valor de  $p < 0.05$ .

No se encontró una diferencia significativa entre los sujetos de estudio con respecto a los dextrostix pre y postprandiales con valores de  $p > 0.05$ , por lo anterior nos damos cuenta que en realidad no hay una verdadera diferencia entre los pacientes con dextrostix dentro de parámetros normales 34.3% y aquellos en los que se encuentran elevados 37.5%.

Se observó una diferencia significativa en la frecuencia de determinaciones de HbA1c normal 28.1% y anormal 71.88%.

Se encuentra una gran diferencia entre el número de ingresos hospitalarios por cada paciente, desde aquellos pacientes los cuales no se han hospitalizado en ninguna ocasión, siendo estos el 25%; aquellos que tienen igual o menos de 3 hospitalizaciones, siendo el 65.6%, y por último aquellos con 4 o más hospitalizaciones, siendo el 9.3 %; con un valor de  $p < 0.05$ , siendo estadísticamente significativo.

Dentro de los diagnósticos de ingreso más frecuentemente encontrados están : DM de reciente diagnóstico 18.75 %, cetoacidosis diabética 28.13%, DM descompensada 21.88%, más de un diagnóstico 25%, sin comorbilidades 25%.

**Tabla 1. Control metabólico en pacientes pediátricos con DM1 manejados con insulinoterapia en HIES**

<i>Variable</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Valor P</i>
<i>Sexo</i>			<i>1</i>
<i>Femenino</i>	<i>16</i>	<i>50</i>	
<i>Masculino</i>	<i>16</i>	<i>50</i>	
<i>Síntomas de riesgo</i>			<i>&lt;0.05</i>
<i>Bajo*</i>	<i>3</i>	<i>9.38</i>	
<i>Alto**</i>	<i>9</i>	<i>28.13</i>	
<i>Ausentes</i>	<i>20</i>	<i>62.5</i>	
<i>DxTx preprandial</i>			<i>0.803</i>
<i>Normal</i>	<i>11</i>	<i>34.38</i>	
<i>Anormal</i>	<i>12</i>	<i>37.5</i>	
<i>Sin reporte</i>	<i>9</i>	<i>28.13</i>	
<i>DxTx postprandial</i>			<i>0.457</i>
<i>Normal</i>	<i>9</i>	<i>28.13</i>	
<i>Anormal</i>	<i>14</i>	<i>43.75</i>	
<i>Sin reporte</i>	<i>9</i>	<i>28.13</i>	

<i>Glicemia</i>		
<i>Normal</i>	8	25
<i>Anormal</i>	24	75
<i>HbA1C</i>		0.013
<i>Normal</i>	9	28.13
<i>anormal</i>	23	71.88
<i>Numero de ingresos</i>		<0.05
<i>0</i>	8	25
<i>≤3</i>	21	65.6
<i>≥4</i>	3	9.3
<i>Dx de ingreso</i>		0.335
<i>DM de reciente Dx</i>	6	18.75
<i>Cetoacidosis</i>	9	28.13
<i>DM descompensada</i>	2	6.25
<i>Más de un Dx.</i>	7	21.88
<i>Sin comorbilidades</i>	8	25
<i>* poliuria, polidipsia, polifagia.</i>		
<i>**dolor abdominal, visión borrosa, neuropatía</i>		
<i>daño a la microvasculatura.</i>		

**Tabla 2. Medias y DE de parámetros clínicos y laboratoriales en el control metabólico de pacientes con DM tipo1.**

<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>
<i>edad</i>	<i>15.34</i>	<i>1.59</i>
<i>glicemia central*</i>	<i>225.61</i>	<i>105.96</i>
<i>tiempo de diagnostico</i>	<i>1327.78</i>	<i>1099.76</i>
<i>insulina basal</i>	<i>21</i>	<i>24.57</i>
<i>HbAC1</i>	<i>10.04</i>	<i>2.94</i>
<i>*en dias</i>		

Se realizó además el análisis de las medias y sus desviaciones estándar de los criterios laboratoriales obtenidos, los cuales se describen en la tabla 2. Con lo cual observamos que la media de la glicemia central se encuentra en 225.61 muy por encima del valor óptimo para esta variable, así también la Hb AC1 tiene una media de 10.04, la cual también se encuentra significativamente elevada comparada con el valor deseado para un adecuado control metabólico.

Comparamos las medias de la glicemia central (225.61 mg/dl) y la de la HbAC1 (10.04) del total de la población estudiada, encontrando que hay una diferencia estadísticamente

significativa entre ambas; encontrándose las dos por encima de los valores óptimos, observando que nuestra población general tiene un mal control metabólico. (Tabla 3).

<i>Tabla 3. Relación entre los niveles de Glicemia central y HbA1c.</i>			
<i>Variable</i>	<i>Numero</i>	<i>Media</i>	<i>Valor de P</i>
<i>Glicemia</i>	32	225.61	< 0.05
<i>HbA1c</i>	32	10.04	
<i>*por prueba de student</i>			

Como parte del estudio de nuestra población estudiada era importante determinar si había diferencia en el control metabólico de los pacientes manejados con esquema de insulina intensivo y aquellos manejados con el esquema tradicional; para esto tomamos como parámetros de referencia la HbA1c y la glicemia central. (Tabla 4)

En el caso de la HbA1c, aunque encontramos diferencia en la media por casi un punto, encontramos que la diferencia entre el nivel de HbA1c encontrado en los pacientes manejados con esquema intensivo (9.45) y los manejados con esquema tradicional (10.35) no son estadísticamente significativos, con un valor de  $p = 0.473$ .

Por otro lado, en el caso de la glicemia central ocurre lo mismo aunque hay una diferencia entre las medias, para el esquema tradicional la media es de 212.57 mg/Dl y para el esquema intensivo es de 250.51 mg/Dl, estadísticamente la diferencia no es significativa, con un valor de  $p = 0.829$ .

Tomando en cuenta que la HbA1c es el parámetro reconocido para el control metabólico podemos concluir que ninguno de los grupos estudiados presentan un adecuado control metabólico, ya que ambos grupos se encuentran con valores reales muy por encima de los esperados para un valor óptimo.

**Tabla 4. Diferencia en el Control metabólico por Esquema de insulina aplicado.**

<b>HbA1c</b>			
<b>Tx A*</b>	21	10.35 (3.15)	0.473
<b>Tx B**</b>	11	9.45(2.52)	
<b>Glicemia</b>			
<b>Tx A*</b>	21	212.57(108.63)	0.829
<b>Tx B**</b>	11	250.51(100.83)	
* <i>Esquema tradicional de insulina</i>			
** <i>Esquema intensivo de insulina</i>			

Tomando a la HbA1c como el parámetro laboratorial utilizado para determinar si hay o no buen control metabólico, se tomo a los pacientes con una HbA1c normal y se determino cuántos de estos además mostraban una glicemia normal y dextrostix pre prandial normal, para determinar la sensibilidad y especificidad de estos parámetros laboratoriales para determinar si hay o no buen control metabólico; encontrando que el dextrostix preprandial tiene una sensibilidad del 45% y unas especificidad del 91% y un valor predictivo positivo del 45%; la

glicemia central muestra una sensibilidad del 65% y una especificidad del 87% y un valor predictivo positivo del 65%. Lo anterior tratando de valorar que tan útiles son la glicemia central y los dextrostix preprandiales para determinar si hay o no un adecuado control metabólico en aquellos pacientes en los cuales no contamos con una HbA1c.

Por último se realizó una regresión logística para determinar que tanto influían las variables estudiadas en el incremento de los niveles de HbA1c en la población estudiada, encontrando que el tiempo de diagnóstico, la glicemia central y el tratamiento son las variables que más influían para el incremento de los niveles de HbA1c, siendo de estos la glicemia central la que más influía en los niveles de HbA1c, como se muestra en la tabla 6.

*Tabla 5. Sensibilidad y Especificidad de parámetros laboratoriales*

<i>En el control metabólico de pacientes con DM tipo 1</i>			
<i>Variable</i>	<i>HbA1c normal</i>	<i>HbA1c anormal</i>	<i>Total (%)</i>
<i>DxTx</i>			
<i>Preprandial*</i>			
<i>Positivo</i>	5	6	11 (47.8%)
<i>Negativo</i>	1	11	12(52.17%)
<i>Total</i>	6	17	23(100%)
<i>Glicemia**</i>			

<b>Positivo</b>	5	3	8(25%)
<b>Negativo</b>	3	21	24(75%)
<b>Total</b>	8	24	32(100%)

\*Sensibilidad de 45% Especificidad 91% vpp 45%

\*\*Sensibilidad 62% Especificidad 87% VPP 62%

**Tabla 6. Parámetros que influyen en la elevación de los**

**Niveles de HbA1C**

<b>Variable</b>	<b>Incremento de</b>	<b>Valor de P</b>
	<b>HbA1C</b>	
<b>Tiempo de Diagnostico*</b>	3.505	0.06
<b>Tratamiento**</b>	0.222	0.63
<b>Glicemia</b>	4.36	0.03
<b>Total</b>	9.69	0.02

\* **En días**

\*\***Esquema tradicional e intensivo**

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el estudio realizado en el HIES, se concluyó que en general los pacientes con diagnóstico de DM 1 del HIES en manejo con insulinoterapia tienen un mal control metabólico, tomando en cuenta los parámetros determinados por la ADA (Cuadro 8) y la International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD).[17,14] Encontramos medias de glicemia, dextrostix preprandiales y HbA1c muy por encima de los valores óptimos para un adecuado control preprandial; por consiguiente el riesgo de presentar complicaciones a corto y largo plazo se incrementa en la población de pacientes diabéticos en nuestro hospital. Por lo anterior, es de suma importancia tomar en cuenta los datos arrojados en este estudio de investigación para modificar los resultados del tratamiento; sabemos que nos enfrentamos a uno de los retos más difíciles en nuestro tiempo, ya que la DM se ha convertido en la enfermedad crónico-degenerativa más frecuente en la edad pediátrica; y no hay que olvidar que el tratamiento de estos pacientes no es solo farmacológico sino multidisciplinario y tal vez es justo ahí donde no estamos cumpliendo con los objetivos; es importante concientizar y educar tanto al paciente como a los familiares y la sociedad que los rodea; la nutrición, el ejercicio y el tratamiento farmacológico deben de estar presentes en todo paciente con diagnóstico de diabetes mellitus para entonces poder alcanzar el objetivo del tratamiento.

Pudimos observar también que no se cumple en muchas ocasiones con las metas sugeridas para un adecuado control metabólico, lo que pudo también influir en los resultados de nuestro estudio, ya que muchos pacientes no cuentan con sus 3 mediciones anuales de HbA1c.

La literatura recomienda el esquema intensivo de insulina como pauta farmacológica de elección, sin embargo, en nuestro estudio no hay diferencias significativas en el control

metabólico entre los pacientes manejados con esquema tradicional o intensivo de insulina; esto tal vez se debe al número de la muestra o a la cantidad tan pequeña de pacientes manejados con esquema intensivo en nuestra institución. Por lo anterior resultaría conveniente aumentar el tamaño de la muestra y el tiempo de estudio.

RECOMENDACIONES:

1. Establecer una escuela para padres y familiares relacionados con el manejo de estos pacientes, ya que se observó que es de suma importancia que los familiares se involucren en el tratamiento del paciente diabético.
2. Seguimiento adecuado del paciente diabético, así como el establecimiento de una clínica de diabetes multidisciplinaria.
3. Concientizar al paciente sobre la importancia de un apego al tratamiento multidisciplinario.
4. Apoyo por parte del departamento de nutrición del HIES.

## GLOSARIO

HbA1c: Hemoglobina Glucosilada

DCCT- EDIC: Estudio del Control y complicaciones de la Diabetes.

AMG: Auto monitoreo Glicémico.

MCG Monitoreo continuo de Glucosa.

CC: cuerpos cétonicos

AMCU: Automonitoreo de cetonas en orina

ISPAD: Sociedad Internacional de Diabetes en pacientes pediátricos y Adolescentes.

ADA: Asociación Americana de Diabetes.

## REFERENCIAS

1. Diabetes control and complications trial resarch Group; The effect of intensive diabetes treatment on the development and progression on long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus; The Diabetes Control and Complication Trial. *N Engl J Med* 1993;329:978-986.
2. Reichard P, Nilsson B-Y, Rosenqvist U: The effect of long term intensified insulin treatment on the development of microvascular complications of diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993;329:304-309.
3. Mirouze J. Auguste-Louis Loubatières. *Sem. Hosp. París* 1977; 23: 26.
4. Devendra D, Liu E, Eisenbarth GS. Type 1 diabetes: recent developments. *BMJ* 2004;328:750–754.
5. Martí ML, de Sereday M, Damiano M., Moser M, Varela A. Prevalencia de diabetes en una población escolar de Avellaneda, Argentina. *Medicina(Buenos Aires)* 1994;54:110-116.
6. Soltesz G, Patterson CC, Dalquist G; on behalf of EURODIAB Study Group. Worldwide childhood type 1 diabetes incidence– what can we learn from epidemiology? *Pediatric Diabetes* 2007;8 (Suppl. 6):6–14.
7. Diabetes Mondiale Project Group. (DIAMOND). Incidence of Childhood Type 1 Diabetes worldwide. *Diabetes Care* 2000;23:1516–1526.
8. Carrasco E, Ángel B, Codner E, García D, Ugarte F, Bruzzone ME, Pérez F. Incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en Santiago de Chile: análisis por comunas de la Región Metropolitana en el período 2000-2004. *Rev Méd Chile* 2006;134:1258-1264.

9. Carrasco E, Pérez-Bravo F, Torres F, Icaza G, Iglesias P. Incidencia y agregación espacial de diabetes tipo 1 en Santiago de Chile, periodo 2000-2006. Resúmenes XIII Congreso ALAD. Revista ALAD 2007;3:115.
10. Seclén S, Rojas G, Núñez CO, Millones B, Valdivia H. Registro de 10 años de incidencia (1985-1994) de diabetes mellitus tipo 1 en población infantil. Proyecto DIAMOND Perú. Diagnóstico (Perú) 2002;41:54-62.
11. Dahlquist GG, Nyström L, Patterson CC. Incidence of Type 1 Diabetes in Sweden among individuals aged 0-34 years 1983-2007. Diabetes Care 2011;34:1754-1759.
12. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. 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.
13. Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Research Group. Effect of intensive diabetes treatment on carotid artery wall thickness in the epidemiology of diabetes interventions and complications. Diabetes. 1999;48:383-390.
14. Rewers M, Pihoker C, Donaghue K, Hanas R, Swift P, Klingensmith GJ. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2009 compendium. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes 2009;10 (suppl 12):71-81.
15. Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, MacLaren NK, McDonald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Diabetes Care 2002, 25:436-472.

16. Commendatore V, Linari MA, Dieuzeide G, Ferraro M, Lapertosa S, Puchulu F, et al. Documento de Opiniones y Recomendaciones. Automonitoreo y Monitoreo de Glucosa y Cetonas en la persona con diabetes Revista Soc. Argentina de Diabetes 2009;43:73-91.
17. Standards of Medical Care in Diabetes. American Diabetes Association. Diabetes Care, 2010,33 (Suppl.1):S17-18.
18. Haller MJ, Stalvey MS, Silverstein JH. Predictors of control of diabetes monitoring may be the key. J Pediatric 2004, 144: 660–661.
19. Evans JM, Newton RW, Rota DA, MacDonald TM, Stevenson RJ, Morris AD. Frequency of blood glucose monitoring in relation to glycemetic control: observational study with diabetes database. BMJ 1999,319: 83-86.
20. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, D'Agostino RB Jr, Ferrara A, Liu J, Selby JV. Self-monitoring of blood glucose levels and glycemetic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. Am J Med 2001,111:1–9.
21. The DCCT Research Group. 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 1993,329:977–86.
22. The Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study: Sustained Effect of Intensive Treatment of Type 1 Diabetes Mellitus on Development and Progression of Diabetic Nephropathy, JAMA 2003, 290: 2159-2167.
23. Lafita T, Menéndez E, Antuña R, Artola S, Escalada San Martín y col Recomendaciones en 2010 de la Sociedad Española de Diabetes Sobre la medición de la glucemia capilar en personas con diabetes. Av Diabetol. 2010,26:449-451.

24. Barrio R, Ros PP. Insulinoterapia en la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. Protocolo diagnóstico- terapéutico en pediatría. 2011;1:1:65-75

1. Datos del Alumno	
Autor	Dra. Arianna Guerrero Campa
Teléfono	662 219 52 82
Universidad	Universidad Autónoma de Baja California
Facultad	Medicina
Número de Cuenta	512221603
2. Datos del Director	Dra. Irma Jaramillo Quiroga Adscrito al Servicio de Medicina Interna Hospital Infantil del Estado de Sonora
3. Datos de la Tesis	
Título	“CONTROL METABOLICO EN PACIENTES PEDIATRICOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 MANEJADOS CON INSULINOTERAPIA DE ENERO DEL 2013 A ENERO DEL 2014 EN EL HIES”
Número de Páginas	50 páginas