



Acta Médica Costarricense

ISSN: 0001-6002

actamedica@medicos.sa.cr

Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica  
Costa Rica

Morales-Navarro, Karla; Richmond -Padilla, Erick; Bogarín-Solano, Roberto; Jaramillo-Lines, Orlando  
Análisis de las hemoglobinas glucosiladas de los pacientes diabéticos diagnosticados del 2006 al  
2008 en el Hospital Nacional de Niños  
Acta Médica Costarricense, vol. 53, núm. 2, abril-junio, 2011, pp. 88-92  
Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica  
San José, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43421156006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Análisis de las hemoglobinas glucosiladas de los pacientes diabéticos diagnosticados del 2006 al 2008 en el Hospital Nacional de Niños

## (Glycated Hemoglobin Analysis of Diabetic Patients Diagnosed from 2006 to 2008 at the National Children's Hospital)

Karla Morales-Navarro; Erick Richmond -Padilla, Roberto Bogarín -Solano, Orlando Jaramillo-Lines

### Resumen

**Objetivo:** La hemoglobina glucosilada se ha utilizado como una de las principales herramientas para monitorear el adecuado control de la diabetes. El estudio tiene por objetivo describir los valores de hemoglobina glucosilada de los pacientes diabéticos diagnosticados durante el período 2006-2008, en control en el Hospital Nacional de Niños.

**Métodos:** Estudio observacional descriptivo de 115 pacientes diabéticos en control en el Hospital Nacional Niños, diagnosticados en el período 2006-2008. Se determinó el promedio de los valores de hemoglobina glucosilada al diagnóstico y durante el control, y el porcentaje de cumplimiento de las metas de hemoglobina glucosilada según la Asociación Americana de Diabetes. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Microsoft Excel 2003.

**Resultados:** De los 115 pacientes, el 79,13% son diabéticos tipo 1, el 16,52% tipo 2 y el 4,35% otros tipos. El promedio de hemoglobina glucosilada durante el control por grupos etarios fue del 7,05% de 0-6 años, del 6,87% de 6-12 años y del 7,04% los mayores de 12 años. Según tipo de diabetes el promedio corresponde a 7,03% para tipo1; 7,04% el tipo 2 y el 6,45% otros. El porcentaje de diabéticos tipo1 que cumplen con la meta de hemoglobina glucosilada, corresponde al 90,00% de 0-6 años, al 90,47% de 6-12 años y al 66,66% los mayores de 12 años; el cumplimiento general es del 85,71%.

**Conclusión:** La diabetes tipo1 continúa siendo la más frecuente en los niños y adolescentes. Sin embargo, la diabetes tipo 2 está en aumento en la población infantojuvenil costarricense. Los pacientes diabéticos en control en el Hospital Nacional de Niños, presentan promedios de hemoglobina glucosilada control acorde con las metas propuestas por la Asociación Americana de Diabetes.

**Descriptores:** *Diabetes Mellitus*, hemoglobina glucosilada, niño diabético, adolescente, diabético

### Abstract

**Aim:** Glycated hemoglobin has been used as one of the main tools to achieve a successful control of diabetes mellitus. This study's aim is to describe glycated hemoglobin values from diabetic patients followed at the National Children's Hospital, who were diagnosed during the 2006 – 2008 period.

Servicio de Endocrinología  
Hospital Nacional de Niños

**Abreviaturas:** ADA,  
Asociación Americana de  
Diabetes; DM, *Diabetes Mellitus*;  
HbA1c: Hemoglobina  
glucosilada; HNN, Hospital  
Nacional de Niños

**Correspondencia:**  
Karla Morales Navarro:  
Apartado: 09-4003  
Erick Richmond Padilla  
Apartado: 1654-1000

**Methods:** Observational descriptive study of 115 diabetic patients in control at the National Children's Hospital, diagnosed during the 2006 – 2008. Average glycated hemoglobin values at the time of diagnosis and in subsequent control were established. Percentage of success in glycated hemoglobin goals, as defined by the American Diabetes Association, was also obtained. Microsoft Excel 2003 was used for data processing.

**Results:** Of the 115 patients, 79.13% are type1 diabetics, 16.52% type 2, and 4.35% other types. Average glycated hemoglobin values was 7.05% from 0-6 years, 6.87% from 6-12 years, and 7.04% over 12 years. Average values correspond to 7.03% for type1, 7.04% for type2, and 6.45% others. The percentage of success in glycated hemoglobin goals are 90.00% from 0-6 years, 90.47% from 6-12 years, and 66.66% over 12 years. The general success percentage is 85.71%.

**Conclusions:** Type1 diabetes continues to be the most frequent diagnosis, nevertheless type 2 diabetics are increasing in the Costarrican pediatric population. The diabetic patients that receive their control at the National Children's Hospital present glycated hemoglobin average values that comply with the ADA's proposed success goals.

**Keywords:** *Diabetes Mellitus*, glicosilated hemoglobina, diabetic child, diabetic adolescent

**Recibido:** 26 de marzo de 2010

**Aceptado:** 15 de febrero de 2011

Los cambios en el estilo de vida experimentados por la población, específicamente en costumbres alimentarias y actividad física, han condicionado un aumento en la incidencia de las enfermedades metabólicas crónicas y sus complicaciones. Estos cambios están afectando también a la población infantil y adolescente, con lo que se experimenta un impacto en algunas morbilidades específicas, como es el caso de la *diabetes mellitus* (DM).<sup>1</sup>

En Costa Rica, la mayoría de los niños con diabetes se controlan en forma intensiva en el Hospital Nacional de Niños (HNN), en donde existe un equipo multidisciplinario que incluye nutricionista, psicóloga, trabajadora social y endocrinólogo. El control intensivo de la diabetes que se sigue con estos pacientes incluye realización de múltiples glicemias diarias, al menos tres dosis de insulina por día y un estricto programa de actividad física y nutrición.

La hemoglobina glucosilada (HbA1c) es útil para evaluar el control a largo plazo de la DM, porque su magnitud refleja el valor promedio de la glicemia en las diez semanas previas a la toma de la muestra<sup>2</sup>. Por lo tanto, permite valorar la calidad del control metabólico.

La HbA1c es una prueba complementaria a la glicemia en ayuno y postprandial.<sup>3</sup> En asociación, estas permiten realizar los ajustes necesarios al tratamiento para alcanzar las metas propuestas internacionalmente para el control adecuado de los pacientes y la prevención de las complicaciones.<sup>2,4</sup>

La Asociación Americana de Diabetes (ADA), establece metas de HbA1c para niños con DM tipo 1, según grupo etario y su riesgo de hipoglicemia,<sup>2</sup> como se muestra en el Cuadro 1.

Aún no se han establecido criterios control (metas) de HbA1c para la población infantojuvenil con DM tipo 2. A

pesar de esto, la importancia del control adecuado está bien demostrada para la prevención de las complicaciones crónicas que se presentan de quince a veinte años después del diagnóstico, lo que es de gran impacto en la población diabética joven.

En este estudio se analizó la información general de un grupo de pacientes diabéticos atendidos en el HNN, con el objetivo de conocer el perfil de esta población y valorar el comportamiento de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) en ellos, como parámetro fundamental del control de este padecimiento.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo de los pacientes diabéticos diagnosticados del 1 enero de 2006 al 31 de diciembre de 2008, en control en el Servicio de

**Cuadro 1. Metas de HbA1c para diabéticos tipo 1 según grupos etarios**

Grupos etarios (años)	A1C (%)	Razón
Niños y preescolares(0-6)	<8,5	Alto riesgo y vulnerabilidad a la hipoglicemia
Escolares(6-12)	<8	Riesgo de hipoglicemia y relativo bajo riesgo de complicaciones previo a pubertad
Adolescentes y adultos jóvenes (13-19años)	<7,5	Una meta menor es razonable (<7%) si se puede alcanzar sin hipoglicemias excesivas

Traducido de Diabetes Care, 2010; 33 (Suppl1).

Endocrinología del HNN, que comprendió el análisis retrospectivo de la información en los expedientes clínicos de los pacientes diabéticos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital (CLOBI-HNN-011-2009).

Se utilizó la base de datos del Servicio de Endocrinología del HNN, obteniendo una muestra de 115 pacientes diagnosticados con diabetes, entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2008, en control en el HNN. Se definieron las siguientes variables cualitativas: fecha de nacimiento, edad, fecha de diagnóstico y tipo de diabetes. La clasificación, según el tipo de diabetes, se realizó clínicamente, incluyendo en la valoración la edad, el índice de masa corporal, la presencia de acantosis, y parámetros de laboratorio, como el grado de acidosis, niveles de insulina y de anticuerpos. Además, como variable cuantitativa se empleó la HbA1c.

Con el objetivo de obtener la mejor estimación del control de los pacientes diabéticos pediátricos, se emplearon los siguientes criterios. El criterio de inclusión comprendía los pacientes diabéticos entre 0-15 años de edad, diagnosticados con diabetes entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2008, en control en el HNN.

Los criterios de exclusión utilizados fueron pacientes con menos de dos controles de HbA1c por año, aquellos pacientes que no se controlaron en el HNN, e información incompleta en los expedientes clínicos.

Se analizaron los datos para conocer la distribución de la población de los pacientes diabéticos, según tipo de diabetes y grupos etarios. Se calculó el promedio de los valores de HbA1c al diagnóstico y los de control, así como el porcentaje de pacientes diabéticos tipo 1 que cumplen con la meta de HbA1c recomendada por la ADA, según los grupos etarios<sup>2</sup>. Se utilizó el programa Microsoft Excel 2003 para el procesamiento de la información.

No se requirió de consentimiento informado, ya que se trató de un estudio no intervencionista, manteniendo la confidencialidad de los sujetos incluidos en la investigación.

---

## Resultados

---

Se incluyeron un total de 115 pacientes, de los cuales el 79,13% son diabéticos tipo 1, el 16,52% tipo 2 y un 4,35% otros tipos, incluyendo diabetes tipo MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young) y secundaria a uso crónico de glucocorticosteroides.

Se distribuyeron los pacientes según los grupos etarios determinados por la ADA, que corresponde de 0 a 6 años, de 6 a 12 años y mayores de 12 años.<sup>2</sup> En las figuras 1 y 2 se observa la distribución respectiva, según el año de diagnóstico y el grupo etario.

El promedio de HbA1c en el momento del diagnóstico, por grupos etarios, fue del 12,14% para el grupo entre 0 a 6 años, 11,00% los mayores de 6 y menores de 12 años y de 12,19% los mayores de 12 años. Según el tipo de diabetes, el promedio corresponde a un 12,02% para tipo 1, un 10,69% el tipo 2 y un 8,15% la categoría otros. En la Figura 3 se observan los promedios de HbA1c diagnóstica, según el grupo etario y el tipo de diabetes.

El promedio de HbA1c control por grupos etarios fue del 7,05% para el grupo entre 0 a 6 años, del 6,87% los mayores de 6 y menores de 12 años y del 7,04% los mayores de 12 años. Según el tipo de diabetes, el promedio corresponde a un 7,03% para tipo 1, un 7,04% el tipo 2 y un 6,45% la categoría otros. En la Figura 4 se observan los promedios de HbA1c control, según el grupo etario y el tipo de diabetes.

---

## Discusión

---

La ADA define a la DM como una enfermedad metabólica producida por deficiencias en la cantidad o en la utilización de la insulina, lo que produce un exceso de glucosa en la sangre. Existen dos grupos principales de DM, la DM tipo 1, que se presenta principalmente en la población pediátrica, y la DM tipo 2, predominante en la población adulta.<sup>2</sup>

Los niños diabéticos difieren de los adultos en muchos aspectos, incluyendo los cambios en la sensibilidad a la insulina, debido a la maduración sexual y al crecimiento físico, la habilidad de proveerse autocuidado, la supervisión en las guarderías y escuelas y vulnerabilidad neurológica.<sup>2,8</sup>

Se considera muy importante en la actualidad la detección temprana, utilizando como criterios de tamizaje la historia familiar, la obesidad y los signos de resistencia a la insulina, debido a la disminución en la expectativa de vida en pacientes diagnosticados con DM antes de los veinte años, en comparación con los no diabéticos, debido a un periodo subclínico que puede ser prolongado en los DM tipo 2.<sup>7,16</sup>

Los cambios en el estilo de vida experimentados por la población en general han repercutido en una mayor incidencia de obesidad y en la prevalencia mundial de DM.<sup>5,6,9,10</sup> Estos cambios afectan también a la población infanto-juvenil, generando una mayor incidencia de DM tipo 2, especialmente en poblaciones étnicas minoritarias.<sup>2,11,12</sup>

Actualmente, la DM tipo 2 en niños y adolescentes se ha convertido en un problema de salud pública emergente; en la mayoría de las poblaciones estudiadas se demuestra un aumento anual progresivo en la prevalencia. Los niños con DM tipo 2 son diagnosticados en general entre los 12 y 16 años.<sup>1,11</sup>

En la población pediátrica los sistemas contrarregulatorios son inmaduros y carecen de la capacidad cognitiva para reconocer y responder a los síntomas hipoglicémicos. Por esta razón, en niños menores a seis años fue necesario modificar las metas del control glicémico, debido a su mayor riesgo de hipoglicemias severas y sus secuelas, principalmente neurológicas.<sup>2</sup>

En Costa Rica, la DM es una de las enfermedades no transmisibles cuya prevalencia va en aumento y representa grandes costos para la seguridad social. En un estudio prospectivo, realizado entre 1999 y 2001, se encontró una incidencia general de DM tipo 1 de 3,44/100000 en menores de 15 años en Costa Rica.<sup>1, 13</sup>

El control de la DM en la población pediátrica (0 – 15 años) en Costa Rica, está centralizado en el HNN, en donde se siguen estrictamente las más modernas recomendaciones internacionales acerca del control de la DM en niños.

En el Servicio de Endocrinología del HNN se controlan, en total, cerca de 250 diabéticos, incluyendo los tipos 1 y 2, en Consulta Externa. Todos ellos son atendidos por un equipo multidisciplinario.

El diagnóstico de los niños con DM tipo 1 en Costa Rica se hace de manera temprana; las complicaciones del manejo agudo son bajas y el promedio de HbA1c es aceptable; en una revisión de 1999 al 2001 el promedio de HbA1c fue de 7,75% en diabéticos tipo 1.<sup>14</sup>

Según los resultados obtenidos, si bien es cierto la DM tipo 1 tiene mayor prevalencia en esta población, en los mayores de 12 años los casos de DM tipo 2 corresponden a una tercera parte de la población estudiada, para un 32,14%. Además, se observa con el aumento de la edad un incremento en la incidencia de DM tipo 2.

Este porcentaje de DM tipo 2 correlaciona con las estadísticas internacionales, así como la edad de los pacientes

**Cuadro 2. Porcentaje de cumplimiento de la meta de HbA1c en diabéticos tipo 1, según grupo etario, en una muestra de pacientes del HNN**

Edad (años)	Porcentaje de cumplimiento de meta de HbA1c (%)
0-6	90
6-12	90,47
13-19	66,66
Promedio	85,71

en el momento del diagnóstico.<sup>11</sup> Tales hallazgos representan un reto al sistema de salud, para lograr una sospecha clínica temprana y un tratamiento adecuado y así prevenir las complicaciones.

Las dos técnicas disponibles para evaluar la efectividad del manejo del control glicémico son: el automonitoreo de la glicemia y la medición de HbA1c.<sup>2,3</sup> Esta última refleja los valores de las glicemias en las diez semanas previas, y tiene un fuerte valor predictivo para las complicaciones diabéticas, de ahí la importancia de su realización y seguimiento. Además, permite corroborar la exactitud de los resultados del automonitoreo reportados por los pacientes.<sup>2,4</sup>

Se hace evidente al comparar la HbA1c inicial, obtenida entre los pacientes diagnosticados entre 2006 y 2008, que los valores promedios son cada vez menores, lo cual podría corresponder al resultado de una sospecha clínica más temprana.

Dado que el impacto en la condición general de salud a largo plazo de los pacientes diabéticos depende del grado de control de su desorden metabólico, se considera de gran importancia alcanzar las metas establecidas, según el grupo etario, como estrategia de prevención de complicaciones crónicas (Cuadro 1).<sup>2</sup>

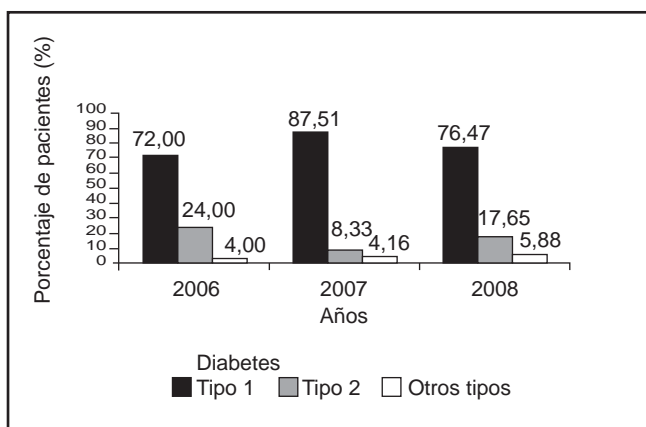


Figura 1. Distribución de los pacientes según tipo de diabetes, por año de diagnóstico, HNN. Período 2006-2008.

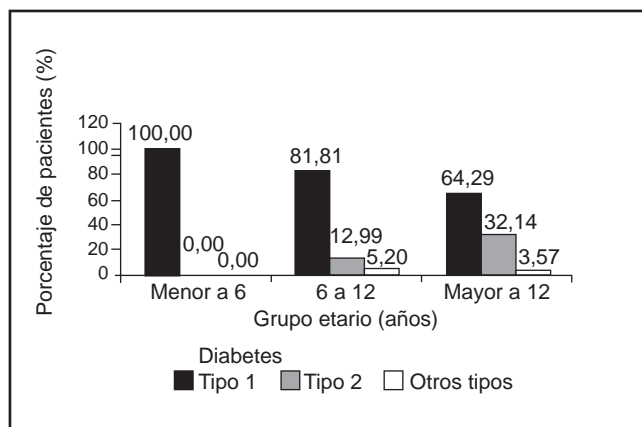


Figura 2. Distribución de los pacientes según tipo de diabetes por grupo etario, HNN. Período 2006-2008. Es claro el cambio de distribución en los diferentes grupos etarios, con una disminución progresiva del porcentaje de pacientes con diagnóstico de DM tipo 1 y un aumento progresivo de los pacientes con DM tipo 2, conforme aumenta la edad.



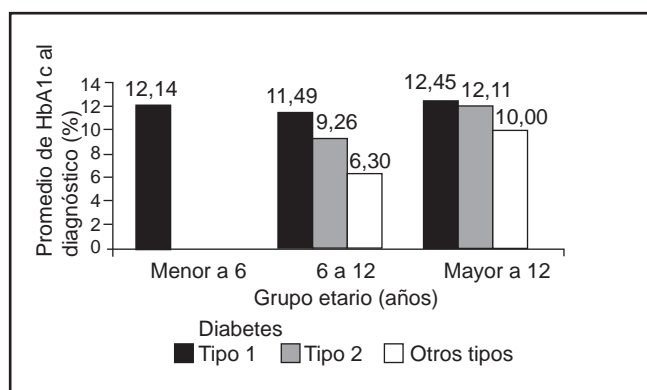


Figura 3. Promedio de HbA1c al diagnóstico por grupo etario, HNN. Período 2006-2008. No existen grandes variaciones en la HbA1c al momento del diagnóstico entre los diferentes grupos etarios ni entre los diferentes tipos de diabetes.

Con respecto al cumplimiento de las metas de HbA1c, tanto en el grupo etario menor a 6 años como en el de mayores de 6 años y menores de 12 años, un 90% de los pacientes presentan HbA1c dentro de los valores recomendados internacionalmente.

Los mayores de 12 años tienen un cumplimiento menor de las metas de HbA1c, el cual desciende al 66%. En estudios previos se ha atribuido el pobre control glicémico en los adolescentes, a los cambios fisiológicos hormonales y al comportamiento propio de la edad y una falla en la adherencia.<sup>15</sup>

Esto demuestra que se requiere un mayor esfuerzo con este grupo etario, en el que se debe trabajar más intensamente con el adolescente y no tanto con los padres, para mejorar el cumplimiento de la terapia farmacológica y no farmacológica.

## Referencias

- Calzada LD. Diabetes Mellitus Tipo 1. En: Diabetes Mellitus en Costa Rica. Primera ed. Laboratorios Stein, San José 2006; 89-99.
- American Diabetes Association ADA. Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care. 2010;33: S13-S61.
- Rohlfing C, England J, Wiedmeyer H, Tennill A, Little R, Goldstein D. Defining the relationship between plasma glucose and HbA1c. Diabetes Care 2002; 25: 275-278.
- Sacks D, Bruns D, Goldstein D, Maclaren N, McDonald J, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clinical Chemistry 2002; 48: 436-472.
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care 2004; 27: 1047-53.

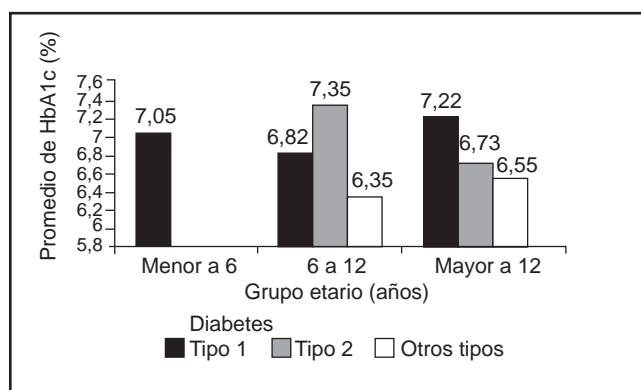


Figura 4. Promedio de HbA1c control por grupo etario, HNN. Período 2006-2008. Un 90% de los niños menores y los de 6 a 12 años, tuvieron valores de HbA1c dentro de los valores recomendados internacionalmente. Los mayores de 12 años tienen un cumplimiento menor de las metas de HbA1c, el cual desciende al 66%.

- King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates and projections. Diabetes Care 1998; 21: 1414-31.
- SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. The burden of diabetes mellitus among US youth: Prevalence estimates from the SEARCH for Diabetes in Youth Study. Pediatrics 2006;118:1510-1518.
- Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al. Care of Children and Adolescents With Type 1 Diabetes. Diabetes Care 2005; 28: 186-212.
- Ogden C, Flegal K, Carroll M, Johnson C. Prevalence and Trends in Overweight Among US Children and Adolescents, 1999-2000. JAMA 2002; 288: 1728-1732.
- Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, Yeckel C, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. NEJM 2004; 350: 2362-2374.
- Copeland K, Becker D, Gottschalk M, Hale D. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents: Risk Factors, Diagnosis, and Treatment. Clinical Diabetes 2005; 23: 181-185.
- Fagot-Campagna A, Pettitt D, Engelgau M, Ríos N, Geiss L, Valdez R, et al. Type 2 diabetes among North American children and adolescents: An epidemiologic review and a public health perspective. J Pediatrics 2000; 136: 664-672.
- Morice A, Achio M. Tendencias, costos y desafíos para la atención de las enfermedades crónicas en Costa Rica. Rev. Cienc. Adm. Financ. Segur. Soc. 2003; 11:18-34.
- Richmond E, Calzada L, Jaramillo O, Fuscaldo C, Artavia E, Chen C. Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus in Costa Rica: clinical presentation, complications and glycemic control 1999-2001. Poster session presented at: The Endocrine Society's 85<sup>th</sup> Annual Meeting; 2003: June 19 – 22; Philadelphia, Pennsylvania.
- Laffel M, Svoren B, Butler D, Levine B, Anderson B, Lori. Reducing Acute Adverse Outcomes in Youths With Type 1 Diabetes: A Randomized, Controlled Trial. Pediatrics 2003;112: 914-922
- American Diabetes Association. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. Pediatrics 2000;105: 671-680.