



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10  
años atendidos en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza  
Bustamante en el periodo 2019-2022.**

**AUTORES:**

**Ayón Mero, Mayté Noralma  
Leyton Calle, Ricardo Paul**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**Dra. Suarez Padron, Maydelein**

**Guayaquil, Ecuador  
8 de mayo del 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Ayón Mero, Mayté Noralma y Leyton Calle, Ricardo Paul**, como requerimiento para la obtención del título de **médico**.

## TUTOR (A)

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Suarez Padron, Maydelein**

## DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis**

**Guayaquil, a los 8 del mes de mayo del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Ayón Mero, Mayté Noralma**


### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 8 del mes de mayo del año 2024

### LA AUTORA:

f. 

**Ayón Mero, Mayté Noralma**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Leyton Calle, Ricardo Paul**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 8 de mes de mayo del año 2024

### EL AUTOR:

f. \_\_\_\_\_  
**Leyton Calle, Ricardo Paul**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Ayón Mero, Mayté Noralma**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 8 del mes de mayo del año 2024

**LA AUTORA:**

f. 

**Ayón Mero, Mayté Noralma**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA  
**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Leyton Calle, Ricardo Paul**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 8 del mes de mayo del año 2024

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_

**Leyton Calle, Ricardo Paul**

# REPORTE DE ANTIPLAGIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

## TESIS. TRABAJO FINAL AYON- LEYTON

**1%**  
Textos  
sospechosos



1% Similitudes (ignorado)  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes  
mencionadas  
1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS. TRABAJO FINAL AYON-LEYTON.docx  
ID del documento: 1426d32420ebe46e7edf24aa8934f47be0a1b3d8  
Tamaño del documento original: 483,57 kB

Depositante: Maydelein Suárez Padron  
Fecha de depósito: 8/5/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 8/5/2024

Número de palabras: 12.046  
Número de caracteres: 79.095

### TUTOR (A)

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Suarez Padron Maydelein**

## **AGRADECIMIENTO**

En este crucial momento, al culminar mi trayecto académico en la noble carrera de Medicina, es con gran humildad y gratitud que dedico este trabajo a quienes han sido mi sostén y guía a lo largo de este arduo pero gratificante camino.

A Dios, fuente inagotable de sabiduría y fortaleza, quien me ha iluminado en cada paso de este viaje, brindándome la fe y la determinación para superar los desafíos y alcanzar mis metas.

A mi querida madre, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido el pilar sobre el cual se ha construido mi formación profesional. Su constante apoyo, aliento y ejemplo han sido mi mayor inspiración.

A mi familia extendida, por su constante aliento y respaldo en cada etapa de este camino, brindándome su amor y apoyo incondicional.

A mis entrañables amigos, quienes han sido mi soporte emocional y fuente de alegría a lo largo de esta travesía. Sus palabras de aliento y ánimo han sido el combustible que me ha impulsado hacia adelante.

A mi colega de estudios, Ricardo Leyton, por compartir conmigo este arduo pero apasionante viaje. Su colaboración, amistad y compañerismo han enriquecido mi experiencia académica y personal.

A mi respetada tutora, Dra. Suarez Padron Maydelein, por su sabia orientación, paciencia y dedicación incansable. Sus consejos expertos y mentoría han sido fundamentales en mi formación académica y profesional.

***Ayón Mero Mayté Noralma***



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios, por la vida de mis padres y mía; además de la compañía, sabiduría y fortaleza que me aportó en cada paso de mi carrera universitaria.

A mi colega de tesis, Mayte Ayón, por compartir este camino conmigo, por su colaboración, amistad y compañerismo que han enriquecido este proceso de investigación.

A mi tutora de tesis, Dra. Suarez Padron Maydelein, por su orientación experta, paciencia y dedicación, que han sido fundamentales en el desarrollo y éxito de este proyecto.

A mi querida familia y amigos, quienes han sido mi red de apoyo emocional y fuente de inspiración. Sus palabras de aliento y ánimo han sido el combustible que me impulsó a seguir adelante en los momentos más desafiantes.

Agradezco a cada persona que aportó en mi formación médica. Que este trabajo sirva como un modesto tributo a su generosidad y apoyo. ¡Gracias por creer en mí y por ser parte de este importante hito en mi vida!

**Leyton Calle Ricardo Paul**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a mi amada madre, mi eterno agradecimiento hacia ella, por su apoyo inquebrantable, sacrificio y amor incondicional. ¡Gracias madre mía, por creer en mí y por ser parte de este logro!

*Ayón Mero Mayté Noralma*

Este trabajo de investigación está dedicado con profundo agradecimiento y amor a mis padres, cuyo apoyo inquebrantable y amor infinito han sido mi roca durante este viaje académico. Su constante aliento y sacrificio han sido la luz que me ha guiado en cada paso. ¡Gracias por tanto!

*Leyton Calle Ricardo Paul*



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis**

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Vásquez Cedeño Diego Antonio**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(Nombres y Apellidos)**

OPONENTE

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
INTRODUCCION.....	2
CAPITULO I.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	3
1.3 JUSTIFICACION.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	4
CAPITULO II.....	6
MARCO TEORICO .....	6
2.1 DIABETES MELLITUS TIPO 1 .....	6
2.1.1 DEFINICION .....	6
2.1.2 FACTORES DE RIESGO .....	6
2.1.3 ETIOLOGÍA.....	10
2.1.4 PRESENTACION CLINICA .....	10
2.1.5 TRATAMIENTO INICIAL, TERAPIA CON INSULINA .....	13
2.1.6 COMPLICACIONES AGUDAS .....	16
2.1.7 COMPLICACIONES, SECUELAS Y ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS A LARGO PLAZO PARA SU SEGUIMIENTO Y PREVENCIÓN. ....	17
CAPITULO III .....	19
METODOLOGIA Y ANALISIS DE INVESTIGACION .....	19
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION .....	19
3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	19
3.3 MANEJO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.....	19
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	20
3.4.1 POBLACIÓN .....	20
3.4.2 MUESTRA .....	20
3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	20
3.4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	21
CAPITULO IV .....	22
RESULTADOS Y DISCUSION .....	22
4.1 RESULTADOS .....	22
4.1.1 CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS .....	22
4.1.2 CARACTERISTICAS CLINICAS .....	23
4.2 DISCUSIÓN.....	26
CAPITULO V.....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
5.1 CONCLUSIONES.....	29
5.2 RECOMENDACIONES .....	29
REFERENCIAS .....	31

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Distribución del sexo.....	22
Tabla 2.- Distribución de la edad.....	22
Tabla 3.- Presencia de complicaciones agudas.....	23
Tabla 4.- Presencia de complicaciones crónicas microvasculares. ....	23
Tabla 5.- Presencia de complicaciones crónicas macrovasculares.....	24
Tabla 6.- Duración de la enfermedad desde diagnóstico.....	24

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 1 en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022.

**Metodología:** Se revisaron 358 historias clínicas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 que fueron atendidos en el HIB (2019-2022). Se recolectó: sexo, grupo etario, duración de la enfermedad, presencia de complicaciones agudas y presencia de complicaciones crónicas micro/macrovasculares.

**Resultados:** De los 115 pacientes, 60 eran femeninos (52.1%) y 55 masculinos (47.9%). Las edades más comunes fueron niños de 10 años (26,9%) y de 9 años (22.6%). El 82,6% presentaron complicaciones agudas y el 36,5% presentaron complicaciones crónicas. Se estudió la presencia de complicaciones; 68.6% tuvieron cetoacidosis diabética, 9.5% crisis hiperglucémica, 4.3% crisis hipoglucémica, 31.3% microalbuminuria, 1 (0.8%) retinopatía, 2.6% pacientes presentaron neuropatía, 1.8% enfermedad vascular periférica. Se presentan dos picos de frecuencia a los siete años con un 19% y 14.2% a los seis años para el desarrollo de complicaciones.

**Conclusión:** En los pacientes pediátricos con diabetes tipo 1, las complicaciones agudas y crónicas tuvieron una frecuencia comparable a la que se encuentra en estudios previos, y se identificaron como más probables en individuos con una enfermedad de larga duración y mayor edad. Es necesario sugerir enfoques que puedan optimizar la gestión de la salud metabólica.

**Palabras claves:** *Diabetes mellitus tipo 1, complicaciones agudas, complicaciones crónicas*

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the complications of Type 1 Diabetes Mellitus in children aged 4 to 10 years treated at the Dr. Francisco de Icaza Bustamante Children's Hospital during the period 2019-2022.

**Methodology:** 358 medical records of patients with Type 1 Diabetes Mellitus treated at the HIB (2019-2022) were reviewed. Data collected included: gender, age group, duration of disease, presence of acute complications, and presence of chronic micro/macrovacular complications.

**Results:** Of the 115 patients, 60 were female (52.1%) and 55 were male (47.9%). The most common ages were 10 years old (26.9%) and 9 years old (22.6%). 82.6% presented acute complications and 36.5% presented chronic complications. The presence of complications was studied; 68.6% had diabetic ketoacidosis, 9.5% had hyperglycemic crises, 4.3% had hypoglycemic crises, 31.3% had microalbuminuria, 1 (0.8%) had retinopathy, 2.6% of patients had neuropathy, and 1.8% had peripheral vascular disease. Two frequency peaks are presented at seven years with 19% and at six years with 14.2% for the development of complications.

**Conclusion:** In pediatric patients with type 1 diabetes, acute and chronic complications had a frequency comparable to that found in previous studies, and were identified as more likely in individuals with longer disease duration and older age. It is necessary to suggest approaches that can optimize the management of metabolic health.

**Keywords:** *Type 1 diabetes mellitus, acute complications, chronic complications*

## INTRODUCCION

La Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) constituye una carga significativa para la salud pediátrica, especialmente en el contexto del Ecuador, donde su prevalencia ha ido en aumento en los últimos años (1). A nivel global, la DM1 en niños entre 4 y 10 años ha suscitado la atención de investigadores y profesionales de la salud debido a su impacto en el crecimiento y desarrollo de los pacientes (2,3). A lo largo de décadas, se han llevado a cabo múltiples estudios y análisis estadísticos para comprender las complicaciones que acompañan a esta enfermedad en la población infantil.

La literatura científica ha sido pródiga en investigaciones que exploran las complicaciones derivadas de la DM1 en niños, con un enfoque particular en la franja etaria de 4 a 10 años. Estudios previos han arrojado luz sobre las implicaciones de las complicaciones a corto y largo plazo en la calidad de vida de los pacientes, así como en los sistemas de atención médica (3–5). A nivel local, el contexto ecuatoriano no ha estado exento de esta preocupación, con investigaciones que han delineado las tendencias y patrones específicos de la DM1 en niños en este rango de edades. Además, proyectos de intervención han buscado optimizar el manejo clínico y educativo de estos pacientes en hospitales de referencia como el Hospital Dr. Francisco Icaza Bustamante de Guayaquil.

En este sentido, se han implementado estrategias y protocolos adaptados a la realidad del Ecuador para enfrentar las complicaciones de la DM1 en niños de 4 a 10 años. La colaboración entre especialistas en endocrinología pediátrica, enfermería y nutrición ha dado lugar a proyectos que buscan mejorar el diagnóstico temprano, el control glucémico y la prevención de complicaciones en esta población vulnerable. Aunque se han logrado avances, aún persisten desafíos en la optimización de la atención y la reducción de la carga de complicaciones asociadas a la DM1 en niños.

En resumen, este estudio se inserta en un cuerpo de conocimiento en constante expansión, enriquecido por investigaciones previas que han delineado las complicaciones de la DM1 en niños y han explorado estrategias de abordaje en contextos locales y globales (6,7). La investigación propuesta busca contribuir a esta trayectoria al enfocarse en las complicaciones específicas de la DM1 en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022, aportando a la comprensión de su prevalencia, características y posibles enfoques de intervención.



## **CAPITULO I**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el contexto de la Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del Niño Dr Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022, surge la necesidad de abordar el problema de las complicaciones derivadas de esta enfermedad en esta población específica. Aunque se han llevado a cabo investigaciones y proyectos en el ámbito local y global para comprender las complicaciones de la DM1 en niños, persiste la falta de un análisis exhaustivo y actualizado sobre las complicaciones más prevalentes en este rango de edades en el contexto hospitalario mencionado. Esta carencia de información detallada obstaculiza el diseño y aplicación de estrategias de prevención y tratamiento personalizadas y efectivas. Por lo tanto, el presente estudio se propone identificar y evaluar las complicaciones más recurrentes en niños de 4 a 10 años con DM1 atendidos en dicho hospital, proporcionando una base sólida para el desarrollo de enfoques clínicos y programas de intervención específicos que mejoren la calidad de vida y el pronóstico de estos pacientes en una etapa crucial de su desarrollo.

La observación de que existen variaciones en las tasas de complicaciones en pacientes pediátricos con DM1 en diferentes edades y contextos justifica la necesidad de centrarse en el grupo de 4 a 10 años en el Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante. Esta investigación no solo busca llenar un vacío de conocimiento en términos de la prevalencia y características de las complicaciones específicas en este rango de edades, sino también sentar las bases para la implementación de un programa de manejo integral y preventivo (8–10). Los resultados de esta investigación podrían servir como punto de partida para la planificación y ejecución de estrategias clínicas y educativas adaptadas a las necesidades de los pacientes más jóvenes con DM1 en el mencionado hospital, así como en otros centros de atención pediátrica en Ecuador y más allá.

### **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022?

### **1.3 JUSTIFICACION**

La investigación propuesta reviste una importancia sustancial en el contexto de la atención médica pediátrica en Ecuador, específicamente en el Hospital Dr. Francisco

Icaza Bustamante de Guayaquil. La Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) es una patología crónica que afecta de manera significativa la calidad de vida de los niños que la padecen, y su impacto es aún más agudo en el grupo de 4 a 10 años, etapa crucial de crecimiento y desarrollo (11,12). Esta investigación es esencial debido a la falta de estudios exhaustivos y actualizados que aborden las complicaciones específicas de la DM1 en niños en este rango de edades en el contexto hospitalario local. Al generar conocimientos sólidos sobre las complicaciones prevalentes y sus características, se proporcionará una base científica para la toma de decisiones clínicas informadas y la implementación de programas de intervención personalizados.

El estudio de las complicaciones de la DM1 en niños de 4 a 10 años en el Hospital Icaza Bustamante es necesario para llenar una brecha de información crítica. Las complicaciones derivadas de la DM1 tienen un impacto a largo plazo en la salud y bienestar de los pacientes, y su abordaje temprano y efectivo es crucial para mitigar sus efectos adversos (13,14). En última instancia, la investigación planteada se erige como un pilar fundamental para mejorar la atención y el manejo de la DM1 en niños de 4 a 10 años en el Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante y más allá, generando un impacto positivo en la salud de los pacientes pediátricos afectados por esta enfermedad crónica.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar las complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 1 en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer las características sociodemográficas en niños de 4 a 10 años con Diabetes Mellitus Tipo 1 en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período de estudio.
- Establecer la frecuencia de aparición de complicaciones agudas en los pacientes de 4 a 10 años con Diabetes Mellitus Tipo 1 en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período de estudio.
- Establecer la frecuencia de aparición de complicaciones crónicas en los pacientes de 4 a 10 años con Diabetes Mellitus Tipo 1 en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período de estudio.

- Evaluar la relación entre la duración de la enfermedad y la aparición de complicaciones en la población pediátrica estudiada.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 DIABETES MELLITUS TIPO 1**

##### **2.1.1 DEFINICION**

La diabetes tipo 1 ocurre cuando hay una destrucción autoinmune de las células beta pancreáticas que conduce a una producción insuficiente de insulina y la hiperglucemia resultante. Con el reemplazo de insulina, la diabetes tipo 1 es una enfermedad crónica que requiere un esfuerzo intensivo por parte de la persona con diabetes y de sus cuidadores. Se hace hincapié en reducir la hiperglucemia y al mismo tiempo minimizar el riesgo de hipoglucemia. El complejo equilibrio de la glucosa se ve afectado por los alimentos, las dosis de insulina, el estrés corporal, el ejercicio y muchos otros factores. La educación del paciente y de la familia es clave, al igual que el reconocimiento de las etapas normales del desarrollo y los desafíos que esto conlleva en el contexto de la vida diaria con una enfermedad crónica. Con la atención y el apoyo adecuados, los niños y adolescentes con diabetes tipo 1 pueden esperar llevar una vida larga y plena (15).

##### **2.1.2 FACTORES DE RIESGO**

- **Factores genéticos**

###### **Historia familiar de diabetes tipo 1:**

En los Estados Unidos, aproximadamente 1 de cada 300 niños y adolescentes desarrolla diabetes tipo 1 a los 20 años. Sin embargo, los casos “familiares” representan menos del 10% de la diabetes tipo 1 en la población general; no difieren de los casos “esporádicos” en términos de las frecuencias del gen del antígeno leucocitario humano (HLA)-DR, DQ o la prevalencia de autoanticuerpos de los islotes. En los padres de personas con diabetes tipo 1, el riesgo a los 40 años es del 2,6% y dos veces mayor en los padres (3,6%) que en las madres (1,7%). Llega a 1 de cada 3 entre los gemelos monocigóticos (20). El riesgo es significativamente mayor en los hermanos de personas diagnosticadas a la edad <7 años que en aquellos diagnosticados más tarde. El riesgo aumenta a aproximadamente 1 en 40 en hijos de madres con diabetes tipo 1 y 1 en 15 en hijos de padres afectados por diabetes tipo 1; La razón de esta diferencia puede tener un origen epigenético. El riesgo para los hermanos de personas con diabetes tipo 1 varía de 1 en 12 a 1 en 35 (16).

De manera similar a la diabetes tipo 1, el riesgo de desarrollar autoinmunidad de los islotes varía dependiendo de qué familiar tiene diabetes tipo 1. Los hermanos de pacientes

con diabetes tipo 1 desarrollan autoinmunidad de los islotes con más frecuencia que los hijos o los padres de pacientes con diabetes tipo 1. El riesgo de autoinmunidad de los islotes aumenta notablemente si ambos padres o uno de los padres y un hermano tienen diabetes tipo 1 en comparación con un solo miembro de la familia afectado (16).

- **Agentes infecciosos**

#### **Infecciones virales:**

Las infecciones virales han estado implicadas durante mucho tiempo en la etiología de la diabetes tipo 1, pero ha sido difícil encontrar una prueba definitiva. Las huellas de los desencadenantes infecciosos de la autoinmunidad de los islotes pueden ser difíciles de detectar debido al largo período de incubación de la diabetes tipo 1 en la mayoría de los casos. Se ha sugerido que varios agentes desencadenan diabetes autoinmune (16).

Los enterovirus han mostrado asociaciones con la diabetes tipo 1 en estudios tanto en animales como en humanos. Estos virus tienen tropismo por los islotes pancreáticos humanos in vivo y in vitro, y se han detectado en el páncreas de pacientes con diabetes tipo 1. Los estudios en animales sugieren que el momento de la infección puede ser crítico. El resultado de la infección puede diferir en individuos con autoinmunidad de los islotes en comparación con aquellos con islotes no afectados (16). El resultado también está modulado por interacciones complejas entre el microbio y el huésped; por ejemplo, las variantes de la proteína 1 que contiene el dominio helicasa C (IFIH1) del receptor del sistema inmunológico innato inducida por interferón pueden determinar la carga viral. A pesar de una serie de estudios que utilizan diferentes enfoques, la naturaleza de la relación entre los enterovirus y la diabetes tipo 1 sigue siendo controvertida. En la mayoría de los casos, el diagnóstico de diabetes tipo 1 sigue a un largo período de autoinmunidad preclínica de los islotes. Los virus presentes en el momento del diagnóstico pueden haber infectado al huésped en una etapa avanzada del proceso de la enfermedad en lugar de desencadenar el proceso. Alternativamente, es probable que la infección desencadenante haya desaparecido en el momento del diagnóstico, a menos que el virus pueda persistir. Las infecciones por enterovirus pueden potencialmente iniciar la autoinmunidad de los islotes y modular la progresión a diabetes clínica tipo 1 o ambos (16).

- **Factores dietéticos**

**Amamantamiento:**

Un estudio ecológico sugirió una asociación entre la disminución de la lactancia materna y el aumento de la incidencia de diabetes tipo 1 entre 1940 y 1980. Los estudios de casos y controles posteriores han sido inconsistentes en cuanto a si la lactancia materna se asociaba con un menor riesgo de diabetes tipo 1, según lo revisado por Knip et al., y dos metanálisis llegaron a conclusiones opuestas. En 2012, se realizó un análisis conjunto de 43 estudios retrospectivos que mostraron una pequeña reducción en el riesgo de diabetes tipo 1 asociado con la lactancia materna exclusiva durante >3 meses (OR 0,87; IC del 95 %: 0,75 a 1,00) y cualquiera (es decir, no exclusiva). lactancia materna durante >3 meses (OR 0,88; IC del 95 %: 0,78 a 1,00). Los autores concluyeron que los hallazgos eran difíciles de interpretar debido a los posibles sesgos (en particular el sesgo de recuerdo) inherentes a los estudios incluidos (16).

**Dieta materna:**

Los informes que intentan examinar la asociación entre la dieta materna y la autoinmunidad de los islotes no han producido evidencia que lo respalde. Investigadores de Suecia descubrieron que un bajo consumo de verduras (<1 vez/semana) en la dieta materna se asociaba con un mayor riesgo de autoinmunidad de los islotes en el niño (OR 2,89, IC 95% 1,18–7,05). En Estados Unidos, un menor consumo de patatas por parte de las madres durante el embarazo se asoció con un mayor riesgo de autoinmunidad de los islotes en el niño (16).

**Leche de vaca:**

La lactancia materna puede verse como un sustituto del retraso en la introducción de sustancias diabetogénicas, como la leche de vaca, que están presentes en la fórmula. Se ha demostrado que la leche de vaca introducida al destete desencadena insulinitis y diabetes en modelos animales, y han sido inconsistentes. Un metanálisis de estudios de casos y controles y un estudio de casos y controles anidado de un estudio de cohorte sugieren un mayor riesgo; un segundo metanálisis y todos los estudios de cohortes prospectivos no lograron mostrar ninguna asociación entre la edad en el momento de la introducción de la leche de vaca y la autoinmunidad de los islotes o diabetes tipo 1 (16).

En un ensayo aleatorio doble ciego realizado en Finlandia (TRIGR Pilot), 230 bebés con riesgo genéticamente aumentado de diabetes tipo 1 fueron asignados para recibir una fórmula de hidrolizado de caseína o una fórmula convencional a base de leche de vaca (control) cuando no había leche materna disponible durante los primeros 6 a 8 meses de vida. La incidencia de anticuerpos contra los islotes fue significativamente menor en los niños alimentados con la fórmula de hidrolizado de caseína en comparación con el grupo con la fórmula convencional a base de leche de vaca (HR 0,54, IC 95 % 0,29–0,95); Se está realizando un seguimiento de los participantes del estudio para la diabetes tipo 1 (16).

- **Otros factores**

### **Factores prenatales y perinatales**

La exposición en el útero y perinatal puede desencadenar la autoinmunidad de los islotes. La infección viral de un feto o de un recién nacido a menudo elude la eliminación y puede inducir una tolerancia inmunológica de por vida al virus. La capacidad del sistema inmunológico de la descendencia para considerar un virus como propio puede tener consecuencias en cuanto a latencia, reinfección y autoinmunidad. Se ha propuesto un mecanismo de este tipo para el papel de los enterovirus y el virus de la rubéola en la etiología de la diabetes tipo 1 (16).

Otros factores de riesgo potenciales incluyen incompatibilidad ABO, hiperbilirrubinemia, preeclampsia, parto complicado, edad de la madre, y alto peso al nacer para la edad gestacional. Por el contrario, se descubrió que fumar en madres embarazadas reduce el riesgo de diabetes tipo 1. Una revisión sistemática y un metanálisis de 18 estudios sugirieron que el parto prematuro se asoció significativamente con un mayor riesgo de diabetes tipo 1 (OR 1,18, IC 95 % 1,11–1,25). Los niños nacidos antes de la semana 33 o después de la semana 40 tuvieron el riesgo más bajo, mientras que los nacidos entre las semanas 33 y 36 tuvieron el riesgo más alto (RR 1,18; IC 95 %: 1,09-1,28), en comparación con los nacidos a término. Si bien es poco probable que estos factores desencadenen directamente la autoinmunidad de los islotes, pueden dirigir investigaciones futuras hacia exposiciones causales (16).

Más evidencia de la programación fetal del riesgo de diabetes tipo 1 proviene de la disminución aún inexplicable del riesgo de diabetes tipo 1 en hijos de madres con diabetes tipo 1 en comparación con hijos de padres con diabetes tipo 1 (16).

### **2.1.3 ETIOLOGÍA**

Tanto las contribuciones genéticas como ambientales conducen a una pérdida de la función de las células beta mediada por el sistema inmunológico, lo que resulta en hiperglucemia y dependencia de la insulina de por vida. En un individuo en riesgo (el haplotipo del antígeno leucocitario humano (HLA) representa del 30% al 50% de su riesgo genético. Se han encontrado más de 50 genes más a través de estudios de genes candidatos y de asociación de todo el genoma. Un insulto "desencadenante" (p. ej., se cree que el entorno materno e intrauterino, la exposición a virus, el microbioma del huésped, la dieta y muchos otros factores contribuyen a la susceptibilidad a las enfermedades) inicia un proceso que recluta células presentadoras de antígenos para transportar autoantígenos de células beta a células T autorreactivas. "A través de fallas en la autotolerancia, estas células T median en la destrucción de las células beta y la inflamación que conducen a la insulínopenia y la diabetes sintomática. Recientemente, se han reconocido etapas preclínicas de la diabetes tipo 1. La etapa 1 se define por la presencia de autoinmunidad de las células beta, pero manejo normal de la glucosa, la etapa 2 se define por un manejo anormal de la glucosa, pero sin síntomas evidentes, y finalmente la etapa 3 se define por síntomas clínicamente aparentes de insulínopenia. La progresión a través de estas etapas puede llevar años. Aunque la estadificación preclínica no suele ser clínicamente relevante, la investigación centrada en intervenciones en los grupos preclínicos puede demostrar retrasar o prevenir la aparición de diabetes tipo 1 (17).

### **2.1.4 PRESENTACION CLINICA**

Para fines clínicos, la DM1 tiene tres presentaciones iniciales:

- Nueva aparición clásica de polidipsia, poliuria y pérdida de peso con hiperglucemia y cetonemia (o cetonuria)
- Cetoacidosis diabética (CAD)
- Descubrimiento incidental silencioso (asintomático)

#### **Nueva aparición clásica:**

La hiperglucemia sin acidosis es la presentación más común de DM1 infantil en la mayoría de las poblaciones. Los pacientes suelen presentar los siguientes síntomas (18,19):



- Poliuria: la poliuria ocurre cuando la concentración de glucosa sérica aumenta significativamente por encima de 180 mg/dL (10 mmol/L), excediendo el umbral renal de glucosa, lo que conduce a una mayor excreción urinaria de glucosa. La glucosuria causa diuresis osmótica (es decir, poliuria) e hipovolemia. La poliuria puede presentarse como nicturia, enuresis o incontinencia diurna en un niño previamente continente. En los niños que no saben ir al baño, los cuidadores pueden notar una mayor frecuencia de pañales mojados y/o pañales inusualmente pesados (mojados) (18,19).
- Polidipsia: la polidipsia se debe a un aumento de la sed debido al aumento de la osmolalidad sérica debido a la hiperglucemia y la hipovolemia. A pesar de la hipovolemia, es posible que los pacientes no presenten los signos clásicos de membranas mucosas secas o disminución de la turgencia de la piel (18,19).
- Pérdida de peso: la pérdida de peso es el resultado de la hipovolemia y el aumento del catabolismo. La deficiencia de insulina en niños diabéticos afecta la utilización de glucosa en el músculo esquelético y aumenta la degradación de grasa y músculo. Inicialmente, el apetito aumenta, pero con el tiempo, los niños tienen más sed que hambre y la cetosis provoca náuseas y anorexia, lo que contribuye a la pérdida de peso (18,19).

Los pacientes con estos síntomas generalmente se presentan en el ámbito ambulatorio y parecen levemente enfermos, con quejas vagas como pérdida de peso y letargo. En un estudio realizado en Irlanda, la duración media de los síntomas antes de la presentación fue de 10 días. Los síntomas clásicos de poliuria y polidipsia están presentes en más del 90 por ciento de los pacientes, pero no siempre son las quejas iniciales y pueden hacerse evidentes sólo después de preguntar específicamente sobre nicturia y enuresis, aumento de la frecuencia y/o pañales inusualmente mojados, y sed persistente. La pérdida de peso es un síntoma que se presenta en aproximadamente la mitad de los niños (18,19).

Otras presentaciones incluyen:

- Candidiasis perineal: este es un síntoma de presentación relativamente común en niños pequeños y niñas (18,19).
- Alteraciones visuales agudas: son comunes debido a alteraciones en el medio osmótico del cristalino y, en menor medida, en los humores acuoso y vítreo, lo que lleva a cambios en el índice de refracción (18,19).

- Cataratas: ocasionalmente se desarrollan cataratas en niños con hiperglucemia prolongada y pueden ser una característica de presentación. En un gran estudio multicéntrico en personas de 0,5 a 21 años, se observaron cataratas en el 0,25 por ciento de los niños y adolescentes con DM1; fueron más comunes en mujeres y pacientes con hemoglobina A1c (A1C) más alta y mayor edad al inicio de la diabetes (18,19).

### **Cetoacidosis diabética (CAD) (hiperglucemia y cetoacidosis)**

Es la segunda forma más común de presentación de DM1 en la mayoría de las poblaciones. Los síntomas son similares, pero generalmente más graves que los de los pacientes sin acidosis. Además de poliuria, polidipsia y pérdida de peso, los pacientes con cetoacidosis pueden presentar aliento con olor a fruta y signos neurológicos, como somnolencia y letargo. La CAD puede malinterpretarse como una enfermedad con vómitos agudos porque los síntomas pediátricos clásicos de deshidratación (disminución de la micción) están enmascarados por la poliuria asociada con la glucosuria (18,19).

La frecuencia reportada de CAD como presentación inicial de DM1 infantil es aproximadamente del 30 por ciento, pero varía del 15 al 70 por ciento. Los niños pequeños (<6 años de edad) o aquellos con antecedentes socioeconómicos adversos tienen más probabilidades de tener CAD como presentación inicial de DM1. Entre los niños menores de tres años, más de la mitad tenía CAD como presentación inicial de DM1 (18,19).

Los niños con CAD requieren hospitalización, rehidratación y terapia de reemplazo de insulina (18,19).

### **Presentación silenciosa**

A algunos niños se les diagnosticará DM1 antes de la aparición de los síntomas clínicos. Esta presentación es la menos común y ocurre típicamente en niños que tienen otro familiar cercano con DM1 y están siendo monitoreados de cerca. El diagnóstico a menudo lo realiza un familiar o un médico con un alto índice de sospecha. Los niños con parientes cercanos afectados también pueden someterse a pruebas de detección de autoanticuerpos pancreáticos para evaluar el riesgo de la enfermedad, aunque esto no es una recomendación de atención clínica. El diagnóstico de diabetes en etapa 2 se realiza basándose en una concentración elevada de glucosa en sangre utilizando los criterios.

Estos niños pueden clasificarse como con diabetes en etapa 1 o etapa 2, según las pautas de la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente (18,19).

### **Poblaciones especiales**

Los niños pequeños (por ejemplo, <6 años de edad) son más vulnerables a la deshidratación en comparación con los niños mayores porque son menos capaces de compensar los procesos patológicos buscando líquidos y aumentando la ingesta de líquidos (para reemplazar las pérdidas urinarias en curso). Además, los niños pequeños tienen más probabilidades de presentar CAD porque el personal de atención médica y las familias sospechan con menos frecuencia diabetes en este grupo de edad. Esto conduce a una duración prolongada de la enfermedad y a una descompensación metabólica más grave antes del diagnóstico (18,19).

Los niños de este grupo de edad también tienen polidipsia y poliuria, pero estos síntomas son difíciles de detectar si el niño todavía usa pañales o no habla y no puede comunicar su sed. Por lo tanto, suele ser difícil reconocer estos síntomas de hiperglucemia en niños pequeños, especialmente en los menores de dos años. La historia o presencia de infección por *Candida* prolongada o recurrente (generalmente en el área del pañal) es una pista importante que debería generar sospechas sobre la posibilidad de diabetes mellitus en niños pequeños. La infección por *Candida* estaba presente en el momento del diagnóstico en una proporción significativa de niños menores de seis años con DM1 y especialmente en los menores de dos años (18,19).

Estos pacientes a menudo han sido vistos por un médico por quejas inespecíficas antes del diagnóstico. En este grupo de edad vulnerable se requiere un alto índice de sospecha para un diagnóstico precoz. Cuando un niño pequeño se presenta para una evaluación por deshidratación, dolor abdominal o fatiga, el médico debe incluir la diabetes en el diagnóstico diferencial y considerar medir la glucosa sérica y realizar pruebas de glucosuria (18,19).

### **2.1.5 TRATAMIENTO INICIAL, TERAPIA CON INSULINA**

- **Objetivos del tratamiento.**

Los elementos del tratamiento desde el momento del diagnóstico incluyen la terapia con insulina, el autocontrol individual de la glucemia, la educación estructurada y adaptada a la edad del paciente y la atención psicosocial de la familia. El valor objetivo de HbA1c

es <7,5 % (58,5 mmol/moL) sin hipoglucemia simultánea (e6).10, 9 <7,0% (53,0 mmol/moL), porque los métodos de tratamiento modernos están asociados con un menor riesgo de hipoglucemia (1c) (20).

Otros parámetros para la evaluación del control metabólico que recientemente se han utilizado ampliamente son el llamado tiempo en rango (70–160 mg/dL, equivalente a 3,9–8,9 mmol/L) y otras medidas de glucemia. Variabilidad (20).

La frecuencia media de medición del azúcar en sangre en niños y adolescentes es de 5 a 6 veces por día. Es mucho mayor en algunos casos (20).

- **Terapia con insulina**

El tratamiento estándar consiste en la terapia convencional intensificada [TIC] con una preparación de insulina basal o diferida para cubrir los horarios de las comidas y corregir los valores elevados de glucosa, con un horario individualizado para cada paciente niño o adolescente. Se utilizan insulinas humanas o análogos de insulina (20).

Para la terapia con insulina intravenosa (p. ej., en el tratamiento de la cetoacidosis), se utiliza insulina normal. Para la terapia con insulina intensificada con una pluma de insulina (o, con menos frecuencia, con inyecciones mediante una jeringa hipodérmica), se utiliza insulina normal o análogos de insulina. La terapia con bomba de insulina emplea principalmente análogos de insulina de acción corta. Las concentraciones disponibles son U 40, U 100 y U 300. En casos excepcionales, se pueden preparar preparados de insulina diluidos (U 10 o U 5) especialmente para su uso en bebés (20).

Se encuentran disponibles insulinas humanas de acción corta y análogos de insulina de acción rápida para sustitución prandial, con un efecto que comienza en 15 a 30 minutos y dura entre 2 y 4 horas. Debido a que la ingesta nutricional no se puede planificar con perfecta confiabilidad, a menudo se recomienda una inyección posprandial (o una inyección posprandial adicional) de un análogo de acción rápida, aunque esto se asocia con valores de azúcar en sangre posprandial más altos que cuando la insulina se administra preprandial. También puede resultar útil una combinación de varios tipos de insulina. Una de estas combinaciones comúnmente utilizadas implica la administración de una insulina normal de acción corta por la mañana, para cubrir el desayuno escolar sin ninguna inyección adicional, y un análogo de insulina de acción rápida por la tarde, para

permitir una mejor respuesta a un horario diario flexible. con múltiples comidas pequeñas en horarios variables (20).

- **Terapia con bomba de insulina y medición continua de glucosa.**

Especialmente en niños en edad preescolar, la terapia con bomba de insulina (infusión subcutánea continua de insulina, ISCI) a menudo se inicia inmediatamente después de realizar el diagnóstico de diabetes. En el Cuadro 1. se enumeran más indicaciones para la terapia con bomba en niños y adolescentes (20).

Cuadro 1.

Indicaciones para la terapia con bomba de insulina (20).

Indicaciones para la terapia con bomba de insulina: consenso de expertos

- Recién nacidos, lactantes y niños en edad preescolar.
- Fenómeno del amanecer (aumento marcado del azúcar en sangre en las primeras horas de la mañana)
- Episodios graves, recurrentes y nocturnos de hipoglucemia.
- HbA<sub>1c</sub> valor fuera del rango objetivo a pesar de las TIC
- Grandes fluctuaciones de azúcar en sangre a pesar de las TIC.
- deterioro de la calidad de vida bajo la modalidad actual de terapia con insulina
- miedo a las agujas
- deportes de alto rendimiento

TIC, terapia convencional intensificada con insulina

La terapia con bomba de insulina se considera el tipo de tratamiento más fisiológico, ya que su estructura básica consiste en la administración continua de insulina para el requerimiento basal del paciente con bolos adicionales para las comidas o para la corrección de valores elevados de glucosa. La ventaja fundamental de la terapia con bomba es la administración continua de insulina para el requerimiento basal, con ajustes programables, generalmente cada hora, para los requerimientos circadianos. Esto es muy importante, sobre todo porque la necesidad de insulina es menor por la noche y mayor por la mañana (fenómeno del amanecer). Las bombas de insulina hacen que los episodios de hipoglucemia nocturna sean menos frecuentes y al mismo tiempo previenen un aumento del nivel de azúcar en la sangre del paciente hacia la mañana. Sin una bomba, esto sólo se puede lograr de manera imperfecta, incluso con el uso de insulinas basales o

de larga duración modernas, y es aún más difícil en niños pequeños. La terapia con bomba conduce a una mejora metabólica (8,04 % frente a 8,22 %) que pacientes de edad similar sin bomba (20).

### **2.1.6 COMPLICACIONES AGUDAS**

Las complicaciones agudas más comunes de la diabetes tipo 1 son los episodios de hipoglucemia y la cetoacidosis diabética (21).

- **Cetoacidosis diabética**

El 21,1% de los niños y adolescentes con diabetes tipo 1 presentan cetoacidosis al momento de su presentación: es leve en el 9,8%, moderada en el 5,4% y grave en el 5,9%. Una evaluación de los datos acumulados del registro alemán de evolución de enfermedades en pacientes con diabetes (Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation-Register) reveló que, durante el largo plazo, Tras el seguimiento a largo plazo de los pacientes con diabetes, la tasa de cetoacidosis que conduce a la hospitalización entre los pacientes de este grupo de edad (0,5 a 20 años; mediana, 12,7 años) en Alemania es de 4,81 por 100 pacientes-año (21).

Los componentes esenciales del tratamiento incluyen la rápida estabilización circulatoria, la normalización gradual del equilibrio de líquidos y electrolitos, la normalización del azúcar en sangre, la reducción de la acidosis y la cetosis y la evitación de las complicaciones del tratamiento (edema cerebral, hipopotasemia) (21).

- **Episodios de hipoglucemia**

Los episodios de hipoglucemia leves y moderadas son complicaciones agudas comunes de la diabetes tipo 1. Los episodios de hipoglucemia grave que conducen a la hospitalización ocurren en promedio 1,45 veces por 100 pacientes-año. Los grupos en particular riesgo incluyen niños que ya han tenido un episodio de hipoglucemia grave en los últimos 12 meses y niños inmigrantes (21).

La definición y clasificación de los episodios de hipoglucemia no son uniformes en la actualidad. Los expertos recomiendan un valor umbral de 65 a 70 mg/dL, lo que corresponde a 3,6 a 3,9 mmol/L. Los episodios “leves” son aquellos que pueden aliviarse rápidamente mediante la administración de carbohidratos de acción rápida; Los “graves” son aquellos que están asociados con deterioro o pérdida del conocimiento y solo pueden aliviarse con la ayuda de otra persona. La compensación se realiza por vía oral (glucosa

en la cavidad bucal), por vía subcutánea, intravenosa o intramuscular (glucosa o glucagón) (21).

Se ha propuesto una definición uniforme para uso internacional, en la que los valores inferiores a 54 mg/dL (3,0 mmol/L) se designan como “clínicamente relevantes” y aquellos en el rango de 54 a 70 mg/dL (3,0 –3,9 mmol/L) se designan como “advertencia” (21).

Los niños hasta la edad de 5 años tienen el mayor riesgo de hipoglucemia. Se ha demostrado que se benefician de la atención regular por parte de un equipo de diabetes con experiencia, de la terapia con bomba de insulina y del uso de un sistema CGM. Un estudio demostró que, durante un período de observación de dos semanas, los niños diabéticos con un sistema CGM tuvieron un promedio de 3 episodios de hipoglucemia menos que los niños sin uno ( $4,4 \pm 4,5$  vs.  $7,4 \pm 6,3$ ). La preocupación por los episodios recurrentes de hipoglucemia es alta, especialmente entre los padres, y a menudo perjudica la calidad del control glucémico cuando el llamado comportamiento de hipoevitación conduce a valores más altos de glucosa (21).

### **2.1.7 COMPLICACIONES, SECUELAS Y ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS A LARGO PLAZO PARA SU SEGUIMIENTO Y PREVENCIÓN.**

Para reducir el riesgo de complicaciones microvasculares y macrovasculares, el objetivo debe ser lograr un control metabólico lo más normoglucémico posible para prevenir la aparición de complicaciones diabéticas como la retinopatía diabética, la microalbuminuria, la hipertensión o neuropatía diabética en adolescentes (21).

La detección anual de complicaciones microvasculares como nefropatía (orina matutina: relación albúmina/creatinina), retinopatía (fundoscopia) y neuropatía (examen clínico de sensibilidad, sensación de vibración y reflejos) se lleva a cabo anualmente a partir de los 11 años o Se recomienda una duración de la diabetes de 2 a 5 años (21).

La detección de complicaciones macrovasculares (estado lipídico) debe realizarse poco después del diagnóstico (después de que el estado metabólico se haya estabilizado) en todos los niños mayores de 11 años. Si los lípidos en sangre son normales, son suficientes

exámenes de detección cada 3 años a partir de los 11 años. El RR debe revisarse al menos una vez al año, idealmente en cada visita (21).

Si se sospecha hipertensión, se debe realizar una medición de la presión arterial de 24 horas (utilizando valores estándar específicos para edad y sexo). Además de una intervención en el estilo de vida (dieta DASH, aumento de la actividad física y reducción de las actividades sedentarias), se recomiendan los inhibidores de la ECA para reducir la presión arterial elevada en niños y adolescentes y han demostrado ser una terapia segura y eficaz en estudios a corto plazo. Los beneficios clínicos de los receptores de angiotensina II son únicos en los inhibidores de la ECA, pero no están incluidos en los niños y jóvenes. Debido al potencial teratogénico, las niñas deben recibir información detallada y se debe implementar un método anticonceptivo eficaz antes de iniciar la terapia con inhibidores de la ECA. Además, los inhibidores de la ECA reducen la progresión de microalbuminuria a macroalbuminuria y aumentan la tasa de regresión a normoalbuminuria. En presencia de hipercolesterolemia, los estudios a corto plazo han demostrado que la simvastatina y la pravastatina son eficaces y seguras en el tratamiento de la hipercolesterolemia en niños. No se observaron efectos adversos significativos con respecto al crecimiento, la progresión puberal, la función endocrina y las enzimas hepáticas y musculares, pero se debe prestar atención a los síntomas que afectan al hígado, así como a los músculos o al tejido conectivo, ya que el riesgo de rabiomíolisis aumenta con el uso de estatinas. En el caso de las estatinas, debido al efecto potencialmente teratogénico en las niñas, se debe dar información detallada y, si es necesario, implementarlas como método de verificación de efectividad (21).

Los pacientes que padecen diabetes tipo 2 deben ser examinados exhaustivamente para detectar complicaciones micro y macrovasculares en el momento del diagnóstico (21).



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y ANALISIS DE INVESTIGACION**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION**

El presente trabajo tuvo lugar en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante (HIB), localizado en Guayaquil, Guayas. El HIB es un centro de tercer nivel de referencia a nivel nacional para la población pediátrica. El trabajo investigativo es de tipo “observacional”; puesto que, no se realizó una intervención en las variables analizadas; es “retrospectivo” debido a que se recolectó la información obtenida mediante las historias clínicas de los pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1 atendidos en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el periodo 2019-2022. Además, es considerado “transversal y descriptivo” debido a que se midieron una sola vez las variables/factores que se asociaron a complicaciones en los pacientes pediátricos con diabetes mellitus.

#### **3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Se consiguió la base de datos contemplados en las historias clínicas mediante la solicitud dirigida al área de docencia del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante para acceder a la información clínica del presente trabajo de investigación correspondiente a pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1 atendidos en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el periodo 2019-2022. Se procedió a la revisión, aplicación de criterios de inclusión y exclusión y finalmente selección de datos de cada una de las historias clínicas que fueron recolectadas a partir del programa institucional “Oracle” utilizado por el hospital. Las variables fueron: sexo, grupo etario, duración de la enfermedad, presencia de complicaciones agudas y presencia de complicaciones crónicas micro/macrovasculares.

#### **3.3 MANEJO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

La información recolectada de manera sistemática y ordenada fue adjuntada en una base de datos creada en el programa Microsoft Excel versión 2305, posteriormente se seleccionaron los datos que cumplieron con los criterios de inclusión y se analizaron en el programa estadístico de SPSS statistics 26.0, donde se obtuvieron las tablas de acuerdo

con los objetivos de la investigación. Se analizaron y representaron, frecuencias y porcentajes para todas las variables.

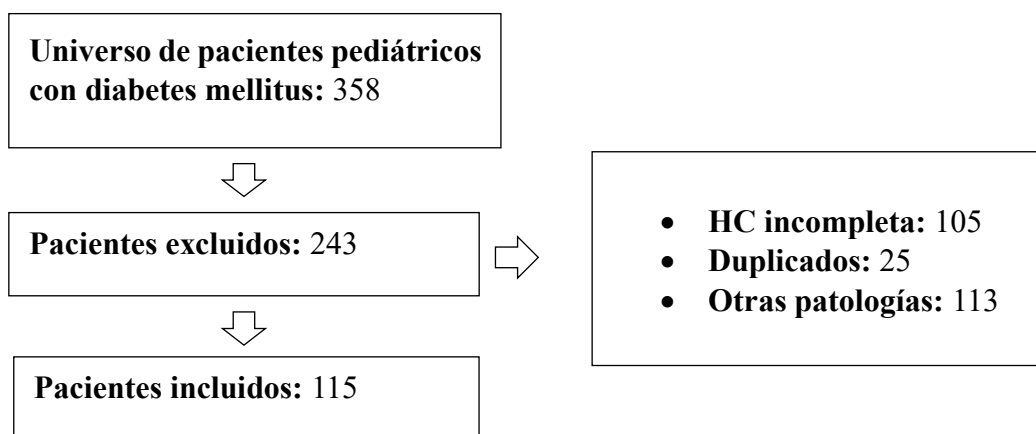
### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.4.1 POBLACIÓN

El universo que comprende los pacientes atendidos por DM tipo 1 en el Hospital Francisco Icaza Bustamante, en el periodo comprendido entre enero del 2019 a diciembre del 2022, se obtuvo un total de registros de 358 pacientes, donde se diagnosticó al ingreso según el CIE-10 que guardan relación con DM1 como E10, E141, E108, E101, E149, E131, E109, R739.

#### 3.4.2 MUESTRA

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión, la población en estudio se fijó en un total de 115 pacientes.



*Fuente: Base de recolección de datos. Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante*

#### 3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

##### Criterios de inclusión:

- Pacientes con edades entre 4 y 10 años.
- Pacientes con diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus Tipo 1.
- Pacientes que hayan desarrollado complicaciones relacionadas con la Diabetes Mellitus Tipo 1 durante su estancia hospitalaria.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes menores de 4 años o mayores de 10 años.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2 u otras formas de diabetes diferentes a la Tipo 1.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica diagnosticada previamente.
- Historia clínica incompleta.

### **3.4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Cuadro 2.

Variables de estudio

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>
<b>Sexo independiente) (v.</b>	Sexo biológico	Cualitativa Nominal Dicotómica	Masculino Femenino
<b>Edad independiente) (v.</b>	Años	Cuantitativa Discreta	Años
<b>Complicaciones agudas dependiente) (v.</b>	Tipo de complicación	Cualitativa Nominal Politómica	Cetoacidosis hiperglucémica Crisis hipoglucemia
<b>Complicaciones crónicas microvasculares) (v. dependiente)</b>	Tipo de complicación	Cualitativa Nominal Politómica	Retinopatía Microalbuminuria (nefropatía) Neuropatía
<b>Complicaciones crónicas macrovasculares) (v. dependiente)</b>	Tipo de complicación	Cualitativa Nominal Politómica	Cardiopatía isquémica Enfermedad Cerebrovascular Enfermedad vascular periférica
<b>Duración de la enfermedad interviniente) (v.</b>	Años	Cuantitativa discreta	Años

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 RESULTADOS

##### 4.1.1 CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

**Tabla 1.- Distribución del sexo.**

Respecto a la distribución del sexo de los expedientes revisados de pacientes atendidos por complicaciones relacionadas a la diabetes mellitus tipo 1 (115), se obtiene un predominio en el sexo femenino con 60 paciente (52.1%) con relación al sexo masculino con 55 pacientes (47.9%).

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL SEXO			
		FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sexo	Femenino	60	52.1%
	Masculino	55	47.9%
	Total	115	100,0

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

**Tabla 2.- Distribución de la edad.**

La distribución porcentual de la edad de los pacientes fue la siguiente; el grupo etario más frecuentemente registrado con DM tipo 1 fue 10 años (26,9%), seguido de 9 años (22.6%), 7 años (20%), 8 años (15,6%), 5 años (8,6%), 4 años (4,3%), 6 años (1,7%). En cuanto al cálculo de medidas de tendencia central, los resultados fueron; media: 8 años, mediana: 8 años y moda 10 años.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA EDAD			
		FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edad	4 años	5	4.3%
	5 años	10	8.6%
	6 años	2	1.7%
	7 años	23	20%
	8 años	18	15.6%
	9 años	26	22.6%
	10 años	31	26.9%

	Total	115	100,0
Media		8	
Mediana		8	
Moda		10	

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

#### 4.1.2 CARACTERISTICAS CLINICAS

##### Tabla 3.- Presencia de complicaciones agudas.

La revisión de datos muestra que el 68.6% de pacientes atendidos en el Hospital Icaza Bustamante ha presentado al menos un episodio de cetoacidosis diabética desde su diagnóstico y fue la complicación más frecuentemente registrada; seguida de la crisis hiperglucémica con 9.5% y finalmente la crisis hipoglucémica con 4.3%.

COMPLICACIONES AGUDAS			
		FRECUENCIA	PORCENTAJE
Complicaciones agudas	Cetoacidosis diabética	79	68.6%
	Crisis hiperglucémica	11	9.5%
	Crisis hipoglucemia	5	4.3%
	No presencia de complicación aguda	20	17.3%
	Total	115	100%

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

##### Tabla 4.- Presencia de complicaciones crónicas microvasculares.

De los expedientes revisados, un 65.2% no había presentado complicaciones crónicas microvasculares. De los 40 pacientes que presentaron complicaciones crónicas el 100% fue evaluada y diagnosticado por el especialista respectivo. La complicación crónica microvascular más frecuentemente registrada fue la microalbuminuria con 36 (31.3%) de pacientes, un paciente presento retinopatía (0.8%) y 3 pacientes presentaron neuropatía (2.6%).

COMPLICACIONES CRONICAS			
		FRECUENCIA	PORCENTAJE
Complicaciones crónicas microvasculares	Retinopatía	1	0.8%
	Microalbuminuria	36	31.3%
	Neuropatía	3	2.6%
	No presencia de complicación crónica	75	65.2%
	Total	115	100%

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

**Tabla 5.- Presencia de complicaciones crónicas macrovasculares.**

De los 115 pacientes del estudio, 113 que corresponde al 98.2% no presentaron complicaciones crónicas macrovasculares. Solamente se registró a 2 (1.8%) pacientes que presentaron complicaciones crónicas y correspondió a la enfermedad vascular periférica; este evento adverso fue evaluado y diagnosticado por el especialista respectivo.

COMPLICACIONES CRONICAS			
		FRECUENCIA	PORCENTAJE
Complicaciones crónicas macrovasculares	Cardiopatía isquémica	0	0%
	Enfermedad cerebrovascular	0	0%
	Enfermedad vascular periférica	2	1.8%
	No presencia de complicación crónica	113	98.2%
	Total	115	100%

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

**Tabla 6.- Duración de la enfermedad desde diagnóstico.**

De los 42 pacientes con complicaciones crónicas tanto microvasculares como macrovasculares, el promedio tiempo de evolución desde el Diagnóstico de DM tipo 1

hasta la aparición de la complicación crónica en cualquiera de sus formas fue de 4.2 años. Se presentan dos picos de frecuencia al sexto año del diagnóstico con un 14.2% y a los siete años con un 19%. Se hace la aclaración que, a pesar de ser un estudio de 4 años, se encuentran varios pacientes que presentaban en sus expedientes consulta de primera vez en años anteriores alrededor del 2011.

<b>TIEMPO DE EVOLUCIÓN DESDE EL DIAGNÓSTICO HASTA LA APARICIÓN DE COMPLICACIÓN CRÓNICA</b>		<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Evolución en años	1 año	2	4.7%
	2 años	4	9.5%
	3 años	5	11.9%
	4 años	2	4.7%
	5 años	3	7.1%
	6 años	6	14.2%
	7 años	8	19%
	8 años	5	11.9%
	9 años	3	7.1%
	10 años	4	9.5%
	Total	42	100%
Media		4.2	
Mediana		6	
Moda		7	

Fuente: Base de recolección de datos. Elaborado por Mayté Ayón y Ricardo Leyton

## **4.2 DISCUSIÓN**

Este estudio tuvo como objetivo determinar las complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 1 en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022. De 115 pacientes pediátricos atendidos con diabetes mellitus tipo 1, un total de 95 (82,6%) presentaron complicaciones agudas y 42 (36,5%) presentaron complicaciones crónicas, coincidiendo en parte con la literatura científica (22) donde la prevalencia del desarrollo de complicaciones agudas como episodios de cetoacidosis diabética es del 20-40% en pacientes pediátricos debutantes así como en pacientes con diagnóstico ya establecido y que tienen mal apego al tratamiento; por otro lado, la literatura (23) discrepa con nuestros datos en cuanto a la prevalencia de complicaciones crónicas ya que en general son infrecuentes en el niño e incluso en el adolescente con larga evolución de la enfermedad, aunque complicaciones incipientes pueden detectarse desde 2 a 5 años después del diagnóstico.

### **Factores epidemiológicos**

El primer factor epidemiológico analizado en nuestro estudio fue el sexo, donde existió una sutil diferencia entre ambos del 4.2%, siendo el sexo femenino prevalente sobre el sexo masculino con el 52.1%, no obstante, esta discrepancia no es determinante para establecer una relación asociativa de prevalencia con el sexo. De manera similar fuentes científicas internacionales como la PAHO y CDC (24) establecen que la incidencia de la enfermedad es igual para ambos sexos con una relación 1:1, lo cual es consistente con los resultados obtenidos en esta investigación.

Así mismo, en cuanto a la edad al momento del diagnóstico de la Diabetes mellitus tipo 1, se encontró en nuestro estudio una prevalencia entre el grupo etario de 7 a los 10 años aproximadamente del 20%, con un promedio de 8 años al diagnóstico. Hallazgos similares se encontraron en el estudio sistemático de González-Morales (13) realizado en Latinoamérica, donde la edad de incidencia para diabetes mellitus tipo 1 estaba alrededor de los 7 a los 14 años. Así mismo, el estudio realizado por López et al (25) en Ecuador desde el 2009 al 2016 en 3 hospitales pediátricos, muestra resultados semejantes donde se observa una prevalencia de la enfermedad entre la edad de 8 a 14 años.

### **Factores clínicos**

Se encontró que, dentro de las complicaciones agudas, la cetoacidosis diabética fue la patología más frecuentemente registrada con el 68,6% de pacientes. Este resultado está



en concordancia con lo que se ha documentado en la literatura, donde se observa que entre el 20% y el 40% de los niños recién diagnosticados con diabetes y pacientes con diagnóstico establecido que tienen una adherencia deficiente al tratamiento desarrollan episodios de cetoacidosis diabética. Los datos epidemiológicos muestran variaciones según factores como la etnia, la ubicación geográfica y las condiciones socioeconómicas. Por otro lado, nuestro estudio encontró que la crisis hiperglucémica (9.5%) y la crisis hipoglucémica (4.3%) fueron menos comunes entre las complicaciones agudas, así mismo en el estudio realizado por Lenner y Cols en el 2018 (26), solo el 1,48% del total de la población presentó cuadros de hipoglicemia, las causas incluían errores en la administración de la insulina, omisión de tiempos de comida y periodos de enfermedad, en particular los vómitos y diarrea.

Respecto a la aparición de complicaciones crónicas microvasculares, de los 40 pacientes que presentaron algún tipo de complicación, el 65.2% eran microvasculares, donde la patología más frecuente fue la microalbuminuria. Según la literatura (27), hasta la mitad de los pacientes que desarrollan diabetes mellitus durante la infancia experimentan alguna forma de complicación crónica después de 12 años desde el diagnóstico; el manejo de los niveles de glucosa durante los primeros 5 años parece influir en la velocidad de aparición de estas complicaciones a largo plazo. En el estudio llevado a cabo por Valle (28), un 28% de los pacientes presentó una complicación crónica, aunque el período más largo de evolución fue de hasta 10 años. Todos los pacientes diagnosticados con alguna complicación crónica fueron evaluados por el especialista correspondiente.

Respecto a las complicaciones crónicas macrovasculares, solo 2 pacientes presentaron complicaciones crónicas del total, la enfermedad vascular periférica fue la única patología registrada. Lo señalado en la literatura (29) indica que los pacientes con DM1 presentan un elevado riesgo para desarrollar aterosclerosis precoz y extensa, siendo la hiperglucemia crónica uno de los principales factores implicados en su aparición. Sin embargo, aunque la formación de las placas de ateroma comienza ya en la infancia, las complicaciones macrovasculares no suelen presentarse durante la edad pediátrica, por lo que no existen recomendaciones oficiales en cuanto a su detección precoz en niños y adolescentes con DM1 (29). No obstante, sí es frecuente la coexistencia en estos pacientes, junto a la hiperglucemia crónica, de otros factores de riesgo cardiovascular.

Finalmente, refiriéndonos al tiempo de evolución desde el diagnóstico de diabetes mellitus hasta la aparición de cualquier complicación crónica en promedio fue de 4.2

años, el pico de tiempo más frecuente fue a los siete años con el 19%. Por otro lado, en el estudio de Graves y Donaghue (30) para el caso específico de la Microalbuminuria, la aparición se dio en un 47% 1 a 2 años posterior al diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1. Un estudio de 94 pacientes en el norte de Suecia (31) muestra para Microalbuminuria un rango de 4 a 15 años de evolución para el desarrollo de la complicación. Las directrices de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD) sugieren iniciar la detección de microalbuminuria después de 5 años desde el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1.

### **Limitaciones del estudio**

Las limitaciones del estudio incluyen un tamaño de muestra pequeño que dificulta sacar conclusiones generalizadas sólidas, a la vez no se examinaron factores de riesgo específicos debido a la naturaleza descriptiva del estudio.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- En el periodo comprendido entre el 2019-2022 se atendieron un total de 115 pacientes pediátricos atendidos con diabetes mellitus tipo en el Hospital pediátrico Dr. Francisco Icaza Bustamante, donde se encontró que el 82,6% presentaron complicaciones agudas y 36,5% presentaron complicaciones crónicas.
- En cuanto a las características demográficas donde están las variables de edad y sexo en los pacientes diabéticos del Hospital pediátrico Dr. Francisco Icaza Bustamante se alinean con lo reportado en la literatura especializada sobre el tema. Se observa una edad promedio de diagnóstico de 7 años y no se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos en este aspecto.
- En cuanto a las complicaciones agudas, más de la mitad de los pacientes (68,6%) presento un episodio de cetoacidosis diabética. Los datos recopilados no permiten deducir los factores que provocan la cetoacidosis, por lo que se requiere una investigación que establezca una relación entre estos factores y los episodios de cetoacidosis.
- Con respecto a la aparición de complicaciones crónicas, alrededor de una cuarta parte de pacientes desarrollaron complicaciones, siendo la más frecuente la microalbuminuria.
- La mitad de los pacientes que desarrolló alguna complicación crónica fue detectada cuando tenía entre 4 a 7 años de evolución del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, siendo este tiempo mayor que el descrito en la literatura.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se requiere llevar a cabo más investigaciones sobre los factores que contribuyen a desencadenar episodios de cetoacidosis diabética en los pacientes del Hospital Pediátrico Dr. Francisco Icaza Bustamante. Estas investigaciones podrían ayudar a desarrollar estrategias para prevenir el desarrollo de estas complicaciones.
- Se necesitan enfoques epidemiológicos adicionales para promover un mejor manejo de los niveles de glucosa, con el fin de disminuir las hospitalizaciones y la incidencia de complicaciones microvasculares y macrovasculares en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2.

- Se requiere establecer un protocolo específico en el Hospital Pediátrico Dr. Francisco Icaza Bustamante, desarrollado en colaboración con las especialidades de Endocrinología, Nefrología, Oftalmología y Neurología, con el objetivo de estandarizar los métodos de identificación de casos, seguimiento y tratamiento de las diversas complicaciones crónicas.

## REFERENCIAS

1. Barcia MAL, Mero LHA, Muentes RAZ, Tejena JES. Actualización diabetes tipo I. RECIMUNDO. 24 de agosto de 2022;6(suppl 1):267-74.
2. García de Blanco M, Merino G, Maulino N, Méndez NC. Diabetes mellitus en niños y adolescentes. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. octubre de 2012;10:13-22.
3. Diabetes mellitus en edades pediátricas. Riesgos a largo plazo | RECIMUNDO [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1557>
4. bayatgarcia.pdf [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/111/bayatgarcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Henríquez-Tejo R, Cartes-Velásquez R, Henríquez-Tejo R, Cartes-Velásquez R. Impacto psicosocial de la diabetes mellitus tipo 1 en niños, adolescentes y sus familias. Revisión de la literatura. Revista chilena de pediatría. junio de 2018;89(3):391-8.
6. Zhong T, Tang R, Gong S, Li J, Li X, Zhou Z. The remission phase in type 1 diabetes: Changing epidemiology, definitions, and emerging immuno-metabolic mechanisms. Diabetes Metab Res Rev. febrero de 2020;36(2):e3207.
7. Messer LH, Berget C, Forlenza GP. A Clinical Guide to Advanced Diabetes Devices and Closed-Loop Systems Using the CARES Paradigm. Diabetes Technol Ther. agosto de 2019;21(8):462-9.
8. Barrio Castellanos R. Avances en el tratamiento de la diabetes tipo 1 pediátrica. An Pediatr (Barc). febrero de 2021;94(2):65-7.
9. Garber AJ, Handelsman Y, Grunberger G, Einhorn D, Abrahamson MJ, Barzilay JI, et al. CONSENSUS STATEMENT BY THE AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS AND AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY ON THE COMPREHENSIVE TYPE 2 DIABETES MANAGEMENT ALGORITHM - 2020 EXECUTIVE SUMMARY. Endocr Pract. enero de 2020;26(1):107-39.
10. Hernández Herrero M, Terradas Mercader P, Latorre Martínez E, Feliu Rovira A, Rodríguez Zaragoza N, Parada Ricart E. Nuevos diagnósticos de diabetes mellitus tipo 1 en niños durante la pandemia COVID-19. Estudio multicéntrico regional en España. Endocrinol Diabetes Nutr. noviembre de 2022;69(9):709-14.
11. Kamrath C, Mönkemöller K, Biester T, Rohrer TR, Warncke K, Hammersen J, et al. Ketoacidosis in Children and Adolescents With Newly Diagnosed Type 1 Diabetes During the COVID-19 Pandemic in Germany. JAMA. 25 de agosto de 2020;324(8):801-4.
12. Rivero-Martín MJ, Rivas-Mercado CM, Ceñal-González-Fierro MJ, López-Barrena N, Lara-Orejas E, Alonso-Martín D, et al. Gravedad al comienzo de la diabetes tipo

- 1 en niños y adolescentes durante la pandemia por la enfermedad por coronavirus-19. *Endocrinol Diabetes Nutr.* diciembre de 2022;69(10):810-5.
13. González-Morales DL, Cruz JPS de la, González-Castro TB, Tovilla-Zárate CA, Gallegos-Velázquez JF, Juárez-Rojop IE, et al. [Predictors of quality of life and type 1 diabetes mellitus in Latin America: systematic review]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 1 de septiembre de 2020;58(5):603-11.
  14. Winkley K, Upsher R, Stahl D, Pollard D, Kasera A, Brennan A, et al. Psychological interventions to improve self-management of type 1 and type 2 diabetes: a systematic review. *Health Technol Assess.* junio de 2020;24(28):1-232.
  15. Los E, Wilt AS. Type 1 Diabetes in Children. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 16 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441918/>
  16. Rewers M, Stene LC, Norris JM. Risk Factors for Type 1 Diabetes. En: Cowie CC, Casagrande SS, Menke A, Cissell MA, Eberhardt MS, Meigs JB, et al., editores. *Diabetes in America* [Internet]. 3rd ed. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (US); 2018 [citado 16 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567965/>
  17. Haller MJ, Atkinson MA, Schatz D. Type 1 Diabetes Mellitus: Etiology, Presentation, and Management. *Pediatric Clinics.* 1 de diciembre de 2005;52(6):1553-78.
  18. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care.* 11 de diciembre de 2023;47(Supplement\_1):S20-42.
  19. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 14. Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care.* 11 de diciembre de 2023;47(Supplement\_1):S258-81.
  20. Ziegler R, Neu A. Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int.* marzo de 2018;115(9):146-56.
  21. Rami-Merhar B, Fröhlich-Reiterer E, Hofer SE, Fritsch M. Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter (Update 2023). *Wien Klin Wochenschr.* 2023;135(Suppl 1):106-14.
  22. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [Internet]. 2024 [citado 4 de mayo de 2024]. What's New in the 2024 ADA Standards of Care? - Blog - NIDDK. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/professionals/diabetes-discoveries-practice/ada-2024-standards-of-care>
  23. The American Diabetes Association Releases the Standards of Care in Diabetes—2024 [Internet]. [citado 4 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://diabetes.org/newsroom/press-releases/american-diabetes-association-releases-standards-care-diabetes-2024>

24. Prevalencia de la diabetes diagnosticada | CDC [Internet]. 2022 [citado 4 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/resources/statistics-report/diagnosed-diabetes.html>
25. López CE, Gorbán de Lapertosa S, Pomares L, González CD. Incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en personas menores de 15 años, entre los años 2009 y 2016, en la provincia de Corrientes. *Rev Soc Argent Diabetes*. 2019;127-38.
26. art2.pdf [Internet]. [citado 27 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/apc/v21n2/art2.pdf>
27. Ogugua CF, Chikani UN, Ibekwe MU, Ngwieri T, Allen H. Early Signs of Microvascular Complications in Pediatric Patients with Short Duration of Type 1 Diabetes Mellitus Seen in Southeast Nigeria. *Ann Afr Med*. 2019;18(4):200-5.
28. Sanabria - COMPLICACIONES AGUDAS Y CRONICAS EN LOS PACIENTES .pdf [Internet]. [citado 27 de abril de 2024]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177633/486-11105857.pdf>
29. Rubio Cabezas O, Argente Oliver J. Diabetes mellitus en niños y adolescentes: complicaciones crónicas y enfermedades asociadas. *An Pediatr (Barc)*. 1 de marzo de 2007;66(3):282-9.
30. Graves LE, Donaghue KC. Vascular Complication in Adolescents With Diabetes Mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 9 de junio de 2020;11:370.
31. Porta M, Dalmaso P, Grassi G, Marena S, Maurino M, Passera P, et al. Pre-pubertal onset of type 1 diabetes and appearance of retinopathy. *Diabetes Metab*. junio de 2004;30(3):229-33.

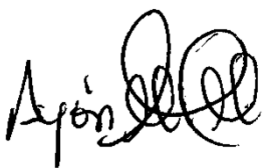
## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Ayón Mero, Mayté Noralma** con C.C: # 1350720924 autora del trabajo de titulación: **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 08 de mayo del 2024

f. 

**Ayón Mero, Mayté Noralma**

C.C: 1350720924



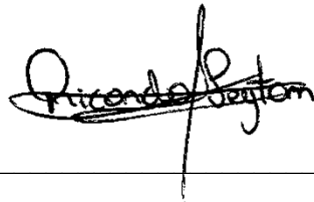
## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Leyton Calle, Ricardo Paul** con C.C: # 0941299554 autor del trabajo de titulación: **Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022**, previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 08 de mayo del 2024



f. \_\_\_\_\_

**Leyton Calle, Ricardo Paul**

C.C: 0941299554

**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 1 en niños entre 4-10 años atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante en el periodo 2019-2022		
<b>AUTOR(ES)</b>	Ayón Mero, Mayté Noralma Leyton Calle, Ricardo Paul		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Suarez Padron, Maydelein		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	08 de mayo del 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	32
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Pediatría, Diabete Melito, Diabulimia		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Diabetes mellitus tipo 1, complicaciones agudas, complicaciones crónicas		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p><b>Objetivo:</b> Determinar las complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 1 en niños de 4 a 10 años atendidos en el Hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante durante el período 2019-2022.</p> <p><b>Metodología:</b> Se revisaron 358 historias clínicas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 que fueron atendidos en el HIB (2019-2022). Se recolecto: sexo, grupo etario, duración de la enfermedad, presencia de complicaciones agudas y presencia de complicaciones crónicas micro/macrovasculares.</p> <p><b>Resultados:</b> De los 115 pacientes, 60 eran femeninos (52.1%) y 55 masculinos (47.9%). Las edades más comunes fueron niños de 10 años (26,9%) y de 9 años (22.6%). El 82,6% presentaron complicaciones agudas y el 36,5% presentaron complicaciones crónicas. Se estudio la presencia de complicaciones; 68.6% tuvieron cetoacidosis diabética, 9.5% crisis hiperglucémica, 4.3% crisis hipoglucémica, 31.3% microalbuminuria, 1 (0.8%) retinopatía, 2.6% pacientes presentaron neuropatía, 1.8% enfermedad vascular periférica. Se presentan dos picos de frecuencia a los siete años con un 19% y 14.2% a los seis años para el desarrollo de complicaciones.</p> <p><b>Conclusión:</b> En los pacientes pediátricos con diabetes tipo 1, las complicaciones agudas y crónicas tuvieron una frecuencia comparable a la que se encuentra en estudios previos, y se identificaron como más probables en individuos con una enfermedad de larga duración y mayor edad. Es necesario sugerir enfoques que puedan optimizar la gestión de la salud metabólica.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593990606414 +593968983127	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:Mayte.ayon@cu.ucsg.edu.ec">Mayte.ayon@cu.ucsg.edu.ec</a> <a href="mailto:ricardo.leyton@cu.ucsg.edu.ec">ricardo.leyton@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Suarez Padron Maydelein		
	<b>Teléfono:</b> +593-99-687-8143		
	<b>E-mail:</b> maydelein.suarez@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			