

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-León
Área de conocimiento de Ciencias Médicas



Tesis para optar al título de Especialista en Pediatría

“Perfil clínico, complicaciones y factores de riesgo en pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus atendidos en el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, enero 2020 a diciembre 2025”

Autora:

Dra. Meyling Lorena Vanegas López
Médico Residente de Pediatría

Tutor:

Dr. Carlos Romualdo Espinoza
Especialista en Pediatría
Supraespecialidad en Medicina crítica
pediátrica

Febrero 2026

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
CARTA AVAL DEL TUTOR.....	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACION.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
OBJETIVOS	8
MARCO TEÓRICO	9
DISEÑO METODOLOGICO	22
RESULTADOS.....	32
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Características sociodemográficas y antecedentes médicos	32
TABLA 2. Características clínicas	33
TABLA 3. Complicaciones agudas y crónicas	35
TABLA 4. Exámenes de laboratorio	36
TABLA 5. Abordaje terapéutico	37
TABLA 6 Razones de prevalencia (RP) crudas y ajustadas	38

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, y a mi familia, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante todo el proceso de mi formación. A mis padres, por ser mi ejemplo y motivación constante; y a todas las personas que creyeron en mí y me alentaron a seguir adelante en este camino. Asimismo, lo dedico a los pacientes pediátricos y sus familias, quienes dan sentido humano a nuestra vocación y nos inspiran a mejorar cada día.

Dra. Meyling Lorena Vanegas López.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por la fortaleza y la guía en cada etapa. A mi tutor, Dr. Carlos Romualdo Espinoza, por su acompañamiento, orientación y aportes académicos para la realización de este trabajo. A los docentes y maestros de la residencia y a la UNAN–León, por la formación brindada. Al equipo del Hospital Escuela Dr. Óscar Danilo Rosales Argüello, por el apoyo institucional y las facilidades para el desarrollo del estudio. Finalmente, agradezco a mis compañeros y amigos, por su apoyo y palabras de ánimo.

Dra. Meyling Lorena Vanegas López.

CARTA AVAL DEL TUTOR

Yo, Dr. Carlos Romualdo Espinoza, Especialista en Pediatría con supraespecialidad en Medicina Crítica Pediátrica, en mi calidad de Tutor, avalo el trabajo de tesis titulado: “Perfil clínico, complicaciones y factores de riesgos en pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus atendidos en el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, enero 2020 a diciembre 2025”, presentado por la Dra. Meyling Lorena Vanegas López, Médico Residente de Pediatría, como requisito para optar al título de Especialista en Pediatría en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN–León).

Certifico que la autora ha desarrollado el presente trabajo con rigor científico, cumpliendo los lineamientos metodológicos, éticos y académicos establecidos, y que el estudio es pertinente por su relevancia clínica e institucional, aportando información útil para fortalecer la toma de decisiones y la mejora continua de la atención a pacientes pediátricos con diabetes en nuestro contexto hospitalario.

Por lo anterior, otorgo el aval para la presentación del documento ante las instancias correspondientes y para continuar el proceso académico de revisión, evaluación y defensa, conforme la normativa vigente.

León, ____ de _____ de 2026.

Dr. Carlos Romualdo Espinoza

RESUMEN

Título: Perfil clínico, complicaciones y factores de riesgo en pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus atendidos en el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, enero 2020 a diciembre 2025.

Introducción: La diabetes mellitus (DM) en pediatría se asocia a complicaciones agudas y crónicas que incrementan la morbilidad. Este estudio describió el perfil clínico, la prevalencia de complicaciones y los factores asociados en pacientes pediátricos con DM atendidos en el Hospital Escuela Dr. Óscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), León, Nicaragua.

Métodos: Estudio observacional analítico, retrospectivo y de corte transversal, realizado en el Servicio de Pediatría del HEODRA, durante enero 2020 a diciembre 2025. Se incluyeron 30 pacientes (1–14 años) a partir de revisión de expedientes clínicos. El análisis se efectuó en SPSS con estadística descriptiva e inferencial; se estimaron razones de prevalencia (RP) e IC95% y se usó Chi-cuadrado/Fisher para evaluación de las asociaciones.

Resultados: Se incluyeron 30 pacientes, con edad promedio 10.5 años; 53.3% fueron varones y 70.0% procedían de zona urbana. Predominó DM tipo 1 (83.3%) y normopeso al diagnóstico (70.0%); los síntomas más frecuentes fueron poliuria (73.3%) y polidipsia (60.0%). Las complicaciones agudas se presentaron en 40.0% (cetoacidosis 23.3%; hipoglicemia 10.0%) y las crónicas en 6.7% (neuropatía). La HbA1c media fue $9.02 \pm 1.68\%$ y la glicemia mediana 307.5 mg/dL (RIQ 223.5–357.8). En el análisis bivariado, estancia hospitalaria >5 días se asoció con mayor prevalencia de complicaciones (RP 2.46; $p=0.031$). En el modelo ajustado, edad 11–14 años se asoció con menor prevalencia (RPa 0.27; $p=0.003$) y tiempo de evolución >24 meses con mayor prevalencia (RPa 2.91; $p=0.049$).

Conclusión: En esta serie hospitalaria predominó la DM1 con manifestaciones clínicas clásicas; las complicaciones agudas fueron prevalentes y las crónicas poco frecuentes.

Palabras clave: Diabetes mellitus; pediatría; complicaciones; cetoacidosis; transversal.

INTRODUCCIÓN

El alarmante aumento en la incidencia de obesidad en niños y adolescentes a nivel mundial determinó el aumento del riesgo para la aparición de comorbilidades, como la enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), síndrome metabólico, enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), osteoartritis, apnea obstructiva del sueño (AOS), y algunas formas de cáncer¹.

La DM es una enfermedad metabólica crónica, compleja, con etiología multifactorial a nivel social y de susceptibilidad conductual, ambiental y genética. Se encuentra asociada a diversas complicaciones graves, pero el diagnóstico temprano y el inicio del tratamiento acorde al paciente pueden prevenir o retrasar la aparición de complicaciones a corto y a largo plazo².

Las complicaciones crónicas de la diabetes incluyen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales terminales, retinopatía que puede provocar ceguera y amputaciones de extremidades. Todo este conjunto de complicaciones contribuye a un aumento de la morbilidad y la mortalidad en pacientes con diabetes mellitus².

A pesar de conocer dichas complicaciones, las tasas de diabetes tipo 1 continúan aumentando y el 18% de los nuevos diagnósticos ocurren en niños de 9 años o menos³. Las investigaciones han reforzado la importancia de mantener los niveles de glucosa en un rango objetivo ajustado para los jóvenes con diabetes tipo I de todas las edades⁴.

Los objetivos glucémicos actuales reconocidos por la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) y la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente (ISPAD) recomiendan que los niños pequeños mantengan un nivel de A1c < 7,0% cuando sea posible y sin riesgo de hipoglucemia grave^{5,6}. Además, los niños pequeños con diabetes tipo I son los que más rápidamente adoptan tecnologías para la diabetes, incluidas las bombas de insulina y los monitores continuos de glucosa^{7,8}.

Según datos de la Asociación de Padres de Niños y Jóvenes Diabéticos de Nicaragua (APNJDN)⁹, unos 1.400 niños y adolescentes padecen diabetes en Nicaragua, la mayoría de tipo I, aunque también hay casos de menores con diabetes tipo II. A nivel nacional, a pesar de varios esfuerzos por documentar cifras reales sobre la diabetes mellitus en niños, no se cuenta con datos oficiales sobre la prevalencia de la diabetes en niños en León. Este trabajo pretende aportar datos estadísticos del comportamiento clínico y la terapia instaurada, así como analizar los factores asociados a complicaciones en pacientes con diabetes mellitus infantil atendidos en el servicio de pediatría del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello.

ANTECEDENTES

En Etiopía, durante el año 2024, Eshetu et al. realizaron un estudio de cohorte, con niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 atendidos en el Hospital Universitario Hiwot Fana, con el objetivo de estimar la incidencia de complicaciones microvasculares crónicas e identificar sus predictores. Incluyeron un total de 124 pacientes pediátricos, reportando una incidencia global de complicaciones de 83 por cada 1000 personas año. Los autores encontraron que la edad puberal, una duración de la diabetes mayor de 3 años y el mal control metabólico se asociaron significativamente con mayor riesgo de complicaciones. Concluyen que las complicaciones microvasculares pueden aparecer a edades tempranas y que el control glucémico estricto y la pesquisa sistemática son claves para prevenirlas y detectarlas de forma oportuna¹⁰.

En China, en el 2022, Luo Yan et al. investigaron la prevalencia de diabetes mellitus (DM) entre niños entre 4 y 18 años en la prefectura de Hotan de Xinjiang, China, así como los factores que influyen en el desarrollo de la DM. Se recogieron un total de 5.184 cuestionarios válidos. Catorce niños (0,27%) tenían DM, entre los cuales 8 tenían DM tipo 1, 2 DM tipo 2 y 4 DM no clasificada. Se encontró que 29 niños (0,56%) tenían glucosa alta en ayunas (GAA). No hubo diferencias significativas en la tasa de prevalencia de DM y GAA entre niños y niñas ($P > 0,05$). La tasa de prevalencia de DM fue del 0,18% en el grupo de 4 a <10 años, del 0,47% en el grupo de 10 a <15 años y del 0,07% en el grupo de 15 a 18 años ($P = 0,072$)¹¹.

En el 2021, Mazahery Hajar et al, determinaron la asociación de factores seleccionados con la prediabetes en niños. Estos datos provienen de un subconjunto de 685 niños reclutados para el Children's Bone Study, un estudio transversal de niños de 8 a 11 años en Auckland, Nueva Zelanda. Se midió HbA1c en 451 niños ($10,4 \pm 0,6$ años, 45% varones). La prediabetes estuvo presente en 71 (16%) niños y fue mayor en los niños del sur de Asia ($n=13$, 30%), de las islas del Pacífico ($n=29$, 27%) y maoríes ($n=10$, 18%), en comparación con niños europeos ($n=10$, 6,0%) ($P < 0,001$). El origen étnico del sur de Asia y de las islas del Pacífico, una alta circunferencia de la cintura, un alto % de grasa corporal y una baja actividad física se asociaron con la prediabetes¹².

En México Zurita cruz y colaboradores en el año 2016, publicaron un estudio observacional en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1, que fueron atendidos en un Hospital infantil de referencia, con el objetivo de describir el crecimiento y los factores asociados con su alteración en esta población. Se incluyeron niños y adolescentes en seguimiento en una clínica de diabetes pediátrica y se evaluaron variables clínicas, bioquímicas (HbA1c) y la presencia de complicaciones microvasculares iniciales. Encontraron una proporción importante de pacientes con alteración del crecimiento (talla baja o desviaciones en los puntajes Z) y sobrepeso/obesidad. Los autores concluyen que el mal control metabólico sostenido en la infancia se relaciona con alteraciones del crecimiento y que estas pueden ser un marcador temprano del riesgo de complicaciones crónicas¹³.

A nivel nacional

En Nicaragua, Rodríguez Briones, en el año 2018, llevó a cabo un estudio observacional de tipo descriptivo, sobre el abordaje terapéutico en pacientes con cetoacidosis diabética atendidos en el servicio de emergencia del Hospital “La Mascota” entre 2014 y 2017. Se incluyeron 51 niños y adolescentes con diagnóstico de CAD y se caracterizaron sus datos sociodemográficos, parámetros clínicos y bioquímicos al ingreso, así como el tratamiento recibido y las complicaciones agudas. Predominaron los pacientes en edad escolar y adolescente, con una alta proporción de CAD clasificada como severa; las principales etiologías fueron el mal control metabólico en diabéticos conocidos, el debut de la enfermedad y las infecciones intercurrentes. La autora concluye que el manejo de la CAD requiere adherencia estricta a protocolos de fluidoterapia e insulino terapia para minimizar complicaciones¹⁴.

En el 2016, en el hospital La Mascota, Rizo y Sandoval en un estudio descriptivo, constituido el Universo de 117 niños y adolescentes con Diabetes Mellitus, para un tamaño de muestra final de 93 pacientes, encontraron un grupo etario de 11-15 años, con superioridad del sexo femenino y del Departamento de Managua como residencia en su mayoría. El comportamiento clínico, se caracterizó por presentar como única complicación aguda, la cetoacidosis (35.4%), las complicaciones crónicas no se presentaron en su mayoría, pero si destacaron afecciones oculares (2.2%)¹⁵.

JUSTIFICACIÓN

La diabetes mellitus hasta hace algunos años era considerada solo del paciente adulto, y los casos en la infancia eran determinados como diabetes mellitus tipo 1, pero actualmente hay mayores casos de diabetes mellitus 2 en la niñez y la adolescencia. Es perceptible el aumento de su incidencia en esa población y en países industrializados, presentándose con características similares a las del adulto¹.

Conveniencia: Es pertinente abordar esta temática por el incremento de casos de diabetes que se están presentando a nivel nacional. En Nicaragua, la diabetes mellitus tipo 2, predomina en las diferentes investigaciones con la mayoría de diseños de estudio, pero en el contexto pediátrico esta enfermedad no posee muchos estudios. Esto sucede, porque hay pocos pacientes diagnosticados. En una unidad hospitalaria como el HEODRA, siendo escuela de futuros pediatras, no se ha documentado de forma sistemática la atención de niños con diabetes. Es por ello, que este trabajo sería el primer estudio realizado en más diez años que abarque niños con diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 desde un enfoque analítico.

Relevancia social: es necesario realizar investigaciones de la diabetes a temprana edad, ya que esta enfermedad genera importantes gastos de salud asociados a la muerte prematura, el ausentismo estudiantil, ausentismo laboral, discapacidad, el uso de medicamentos de alto costo, manejo nutricional complejo, las hospitalizaciones y consultas médicas recurrentes.

Utilidad metodológica: A través de este estudio, se elaboró un instrumento de recolección de datos que se puede validar para su uso en estudios similares en otras unidades hospitalarias del país, además de utilizar estos resultados como un medio de comparación con los datos de próximas investigaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización: La diabetes en niños se ha identificado como un problema global que se ha complicado por varios factores ambientales y genéticos, la diabetes tipo 2 históricamente fue considerada una enfermedad poco frecuente en la población infantil y juvenil, hoy se presenta en edades tempranas ligadas al aumento de la obesidad, consumo de alimentos ultraprocesados destinados a la población pediátrica, y a una poca educación nutricional en las familias nicaragüenses.

La Federación Internacional para la Diabetes calcula que debería haber unos 1,300 casos de Diabetes tipo 1 en Nicaragua con una incidencia de 1,5 casos por cada 100,000 niños entre 0 a 14 años¹⁶, organizaciones como la Asociación de Padres de Niños y Jóvenes Diabéticos de Nicaragua refiere que el 25% de los niños en edad escolar primaria son obesos y potenciales diabéticos⁹.

En la población pediátrica, el Ministerio de salud de Nicaragua (MINSa) ha documentado que la malnutrición por exceso inicia desde edades tempranas, el censo nutricional 2020 muestra que entre los menores de 5 años el 6,1 % presenta sobrepeso y el 2,6 % obesidad, y en escolares de 6 a 14 años se observa 5,4 % de sobrepeso y 1,3 % de obesidad, condiciones reconocidas como factores de riesgo para diabetes y otras enfermedades crónicas no transmisibles¹⁷.

Asimismo, los lineamientos nacionales señalan que la diabetes mellitus tipo 1 es la forma más frecuente de diabetes en niños y adolescentes, llegando a representar hasta el 90 % de los casos en este grupo de edad, lo que subraya la relevancia de caracterizar clínicamente a estos pacientes y sus complicaciones en el contexto hospitalario nicaragüense¹⁷.

Delimitación: La diabetes infantil se ha presentado con mayores casos en la actualidad, a nivel local, son cada vez más los casos de niños con prediabetes o diabetes mellitus 1 e incluso tipo 2. No se cuenta con datos estadísticos que respalden la prevalencia de casos a nivel comunitario en el municipio de León, inclusive ni hospitalario. Si se cuenta con expedientes de pacientes atendidos en el servicio de pediatría del HEODRA, a los cuales se les da seguimiento en consulta externa, por tal

razón es necesario la realización de un estudio para documentar la experiencia de la atención a dichos niños en el HEODRA en un período de los últimos cinco años. Por lo que se requieren estudios que fundamenten más la diabetes infantil en el contexto hospitalario. Ante esto, se plantea en el HEODRA, la siguiente pregunta:

¿Cuál es el perfil clínico y los factores asociados a las complicaciones en pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus atendidos en el servicio de pediatría del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello en el período de enero 2020 a diciembre 2025?

Sistematización: Con lo mencionado, y analizando la pregunta de investigación formulada, nacen interrogantes secundarias de la población en estudio, tales como:

¿Cuáles son los datos sociodemográficos principales en los pacientes con DM?

¿Cuáles son los antecedentes familiares y patológicos adversos de los pacientes?

¿Cuáles son las manifestaciones clínicas presentadas en los pacientes?

¿Cuál es la prevalencia de las complicaciones?

¿Cuál es el perfil terapéutico de los pacientes?

¿Qué factores se asocian a las complicaciones?

OBJETIVOS

General:

Determinar el perfil clínico, prevalencia y los factores asociados a las complicaciones en pacientes pediátricos con Diabetes Mellitus atendidos en el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, enero 2020 a diciembre 2025.

Específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
2. Mencionar los antecedentes personales patológicos, no patológicos y familiares de los pacientes en estudio.
3. Identificar las manifestaciones clínicas y complicaciones agudas y crónicas en los pacientes.
4. Describir el abordaje terapéutico empleado en la diabetes del paciente pediátrico.
5. Analizar los factores asociados a las complicaciones en los niños en estudio.

MARCO TEÓRICO

1. Concepto de Diabetes

La Diabetes Mellitus es un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica y producir disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, que resultan por defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina¹⁶.

La hiperglucemia crónica de la Diabetes se asocia con daño a largo plazo, disfunción y falla multiorgánica, especialmente de ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. Varios procesos patogénicos están involucrados en el desarrollo de la enfermedad, desde la destrucción autoinmune de las células β del páncreas con la consecuente deficiencia de insulina hasta las anomalías que provocan resistencia a la acción de la insulina. La deficiente acción de la insulina proviene de su secreción inadecuada y/o la disminución de la respuesta de los tejidos a la insulina en uno o más puntos en la compleja vía de la acción hormonal¹⁶.

2. Aspectos epidemiológicos:

Se estima que su prevalencia aumentará de 285 millones de personas en el año 2,010 a 438 millones en el año 2,030, lo que se traduce en un 54% de incremento. Este aumento de prevalencia, corre en paralelo con el aumento mundial de la obesidad. El otro cambio aparecido recientemente en las diferentes publicaciones, es el aumento de la prevalencia de la Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes obesos, hijos de afro-americanos e hispanos; se estima que anualmente unos 76.000 niños menores de 15 años desarrollan Diabetes tipo 1 en el mundo y el total de niños con Diabetes tipo 1 es aproximadamente de 480.000¹⁶. En Estados Unidos, se estima que la Diabetes tipo 2 representa entre 8 y 45% de los nuevos casos de diabetes en niños, dependiendo de la localización geográfica. A lo largo de un período de 20 años, los casos de Diabetes tipo 2 se han duplicado en Japón, y es más común que la de tipo 1.

En niños aborígenes de Norte América y Australia, la prevalencia de Diabetes tipo 2 varía entre 1,3 a 5,3%¹⁶.

3. Clasificación de la diabetes mellitus:

Existen diversas maneras de clasificar la Diabetes Mellitus hoy en día, actualmente en 2014 la Asociación Americana de Diabetes (ADA) presenta una clasificación basada en el aspecto etiológico y las características fisiopatologías de la enfermedad¹⁸.

a. **Diabetes tipo 1 (DM1):** Su característica distintiva es la destrucción autoinmune de la célula β , lo cual ocasiona deficiencia absoluta de insulina, y tendencia a la cetoacidosis. Tal destrucción en un alto porcentaje es mediada por el sistema inmunitario, lo cual puede ser evidenciado mediante la determinación de anticuerpos.

b. **Diabetes tipo 2 (DM2):** Es la forma más común y con frecuencia se asocia a obesidad o incremento en la grasa visceral. Muy raramente ocurre cetoacidosis de manera espontánea. El defecto va desde una resistencia predominante a la insulina, acompañada con una deficiencia relativa de la hormona, hasta un progresivo defecto en su secreción.

c. **Diabetes Mellitus Gestacional (DMG):** Agrupa específicamente la intolerancia a la glucosa detectada por primera vez durante el embarazo.

d. **Otros tipos específicos de Diabetes:** como defectos genéticos en la función de las células beta o en la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística) o inducidas farmacológica o químicamente (como ocurre en el tratamiento del VIH/sida o tras trasplante de órganos)¹⁶.

La Diabetes es la causa principal de muerte, pero algunos estudios indican que es probable que esta enfermedad no sea notificada con la frecuencia debida como causa de fallecimiento.

a. Diabetes tipo 1:

Concepto: La Diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad sistémica, crónica, caracterizada principalmente por hiperglicemia que se presenta como

consecuencia de la destrucción progresiva a total de las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, lo que lleva a la disminución gradual de la producción de insulina¹⁸.

Aspectos fisiopatológicos:

La destrucción de las células beta de los islotes es un proceso autoinmune motivado por la hiperreactividad de las células T las cuales, ante factores externos, no muy bien identificados, atacan las células beta propiciando la liberación de antígenos no reconocidos por el organismo¹⁷. Estos antígenos inducen producción de auto-anticuerpos. La cascada autoinmune genera una lenta disminución de los niveles de insulina durante meses o años, y solo cuando han desaparecido aproximadamente el 80-90% de las células beta funcionantes, se presentan los síntomas clínicos clásicamente conocidos como poliuria, polidipsia y pérdida de peso.

Los anticuerpos anti célula beta se detectan en más del 90 % de los pacientes que debutan con Diabetes tipo 1, sin embargo, hoy se sabe que estos marcadores también pueden estar presentes en 4 a 5% de los pacientes con Diabetes tipo 2^{16,18}. La incidencia de Diabetes tipo 1 es muy variable en los diferentes países y con diferencias regionales en cada uno de ellos, en los Estados Unidos es de 15-17/100,000 con 13,000 casos nuevos diagnosticados cada año. Este tipo de Diabetes por lo general es poco frecuente que sea diagnosticada en niños menores de un año, presentándose la mayor prevalencia entre los 4 a 6 años y aún mayor entre los 10 y 14 años de edad, siendo más común en hombres que en mujeres presentándose la relación hombre-mujer 1,5:1¹⁹.

La etiopatogenia de la Diabetes tipo 1 es el resultado de la infiltración y destrucción de las células beta secretoras de insulina a nivel del páncreas, a medida que disminuye la masa de células beta, la secreción de insulina disminuye, hasta que la insulina disponible ya no es suficiente para mantener los niveles fisiológicos de glucosa en sangre produciendo hiperglucemia. Está bien establecido que la Diabetes tipo 1, es una

enfermedad autoinmune, multifactorial T-dependiente, poligénica, restringida al complejo de histocompatibilidad mayor (antígenos leucocitarios humanos “HLA” por sus siglas en inglés), el cual confiere la susceptibilidad para la aparición de esta enfermedad, que es desencadenada por agentes ambientales (tóxicos, virales)¹⁶.

Un individuo portador de uno de los ya conocidos antígenos de histocompatibilidad HLA de los que confieren susceptibilidad para presentar Diabetes tipo 1 como por ejemplo el DR3 o el DR4, ante cualquiera de los factores ambientales desencadenantes puede desarrollarse la enfermedad. Los factores externos implicados son muchos y aún no muy bien delimitados, pero se consideran entre otros a los virus, condiciones ambientales y nutricionales. Los antígenos liberados inducen la producción de anticuerpos que originan la destrucción de las células beta del páncreas¹⁸.

Fisiopatología de la diabetes mellitus:

La insulina es una hormona indispensable para que la célula utilice glucosa como fuente de energía. Por el déficit de insulina, la glucosa proveniente de los alimentos no puede ingresar a la célula y permanece en el torrente circulatorio produciendo aumento de la osmolaridad en el plasma; el organismo ante la imposibilidad de usar la glucosa como combustible recurre a las grasas como sustrato energético. La combustión de las grasas produce los cuerpos cetónicos, estas cetonas disminuyen el pH sanguíneo y se eliminan por orina y por el aliento dando a este último un característico olor a manzanas¹⁹.

Las hormonas contrarreguladoras son: adrenalina, cortisol, glucagón y somatotropina y son las responsables de los eventos metabólicos que se traducen en la sintomatología clínica; estas hormonas realizan sus acciones mediante 3 mecanismos comprendiendo así: Gluconeogénicas: que es la producción de glucosa utilizando las proteínas como sustrato, Glucogenolíticas: que rompen las macromoléculas de glucógeno hepático para liberar glucosa y el último mecanismo es la acción Lipolítica que utiliza las grasas para producir energía.

Por medio de estos tres mecanismos se produce altos niveles de glucosa en sangre que viene a sumarse a la generada por la no utilización de glucosa por ausencia de insulina. La acción catabólica de las hormonas contrarreguladoras evidencia pérdida de peso corporal magro, cuando los niveles de glucosa sobrepasan el umbral

renal aparece diuresis osmótica, produciendo glucosuria y poliuria¹⁸.

La diuresis osmótica lleva a una deshidratación cada vez más severa, poniendo en riesgo al paciente a sufrir un shock hipovolémico. La cetoacidosis produce hiperventilación, mecanismo compensatorio que busca eliminar ácidos, así mismo la acidosis metabólica hace que el potasio intracelular pase al espacio extracelular generando hiperpotasemia y por consiguiente arritmias cardíacas. Todos estos eventos son los responsables de la triada clínica: poliuria, polidipsia y pérdida de peso²⁰.

En relación a Factores ambientales se ha señalado que numerosos sucesos ambientales desencadenan el proceso autoinmunitario en sujetos genéticamente vulnerables; sin embargo, no se ha relacionado de manera concluyente ninguno de ellos con la Diabetes. A resultado difícil identificar un desencadenante ambiental porque el suceso puede suceder en varios años al desarrollo de la Diabetes. Entre los desencadenantes ambientales hipotéticos se encuentran virus (en especial Coxsackie y Rubéola), proteínas de leche de vaca y nitrosoureas¹⁹.

Fases de la diabetes: La presentación clínica depende de la etapa metabólica en la cual se encuentre la persona al momento de la consulta:

- **Fase inicial:** la población de células beta aún está por encima del 20 a 30% de la cantidad total, razón por la cual aún existe una producción aceptable de insulina. Se evidencia solo una intolerancia a la glucosa expresada por aumento en los niveles de glicemia pre o postprandiales. Clínicamente puede encontrarse una leve pérdida de peso, así como enuresis¹⁸.
- **Fase establecida:** la disminución de la insulina circulante es significativa por lo que la hiperglicemia es manifiesta con cifras diagnósticas:

Preprandiales: iguales o mayores a 126 mg/dl. Postprandiales: iguales o mayores a 200 mg/dl. Se encuentra al paciente ansioso, con polidipsia muy marcada acompañada de poliuria y deshidratación. Debe tenerse presente que en individuos con deshidratación y poliuria siempre debe descartarse Diabetes tipo 1¹⁹. Además, hay presencia de cuerpos cetónicos en orina y sangre, lo que genera hiperventilación. Esta etapa se conoce como cetoacidosis y es la fase en la cual el 20 al 40% de los pacientes son diagnosticados. Si

el diagnóstico no se realiza en este momento la acidosis metabólica progresa y tendremos a un paciente en fase severa.

Fase severa: con gran dificultad respiratoria, angustiado, confuso y posteriormente entra en coma diabético con gran riesgo de muerte¹⁸. La meta para el personal de salud es establecer el diagnóstico en su fase temprana antes de que el paciente desarrolle cetoacidosis o al menos antes de que esta llegue a ser severa.

La aplicación temprana de la insulina y la iniciación rápida del soporte educativo al niño o joven y a su familia ofrece mejores oportunidades al individuo, evitando las complicaciones agudas y le ubica en el camino de prevenir las crónicas¹⁹.

El International Expert Committee con miembros designados por la American Diabetes Association, la European Association for the study of Diabetes y la Federación Internacional de Diabetes han formulado criterios diagnósticos para Diabetes Mellitus¹⁹ comprendiendo así:

- Síntomas de diabetes más concentración de glucemia a lazar mayor o igual a 11,1 mmol/L (200 mg/dL).
- Glucosa plasmática en ayunas mayor o igual a 7,0 mmol/L (126 mg/dL).
- A1C (Hemoglobina Glicada) mayor a 6,5%.
- Glucosa Plasmática a las 2 horas mayor o igual a 11,1 mmol/L(200 mg/dL) durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa.

b. Diabetes mellitus tipo 2:

La Diabetes tipo 2 es una enfermedad de etiología heterogénea, en la cual los factores ambientales desenmascaran la susceptibilidad genética, generando una interacción entre los dos factores etiológicos más importantes de la Diabetes tipo 2: La insulinoresistencia y la disminución de secreción de insulina en la célula beta pancreática²¹. La insulinoresistencia está determinada genéticamente, aunque también puede ponerse de manifiesto por factores ambientales (obesidad, sedentarismo). Como consecuencia de la misma se produce una disminución de la actividad de la insulina, en especial en los tejidos periféricos (hígado y músculo). Este déficit de acción debe ser compensado con un aumento de la producción pancreática de insulina; por ello, gran

número de pacientes que durante este período son intolerantes a la glucosa, presentan hiperinsulinemia.

La fisiopatología de la diabetes Mellitus tipo 2 difiere esencialmente de la diabetes tipo 1, y dichas diferencias tienen importantes implicaciones para el desarrollo de estrategias destinadas a reducir las complicaciones. La Diabetes tipo 1 se caracteriza, primordialmente, por la destrucción autoinmunitaria de células beta pancreática que ocasiona la deficiencia absoluta de insulina. En la Diabetes tipo 2 existe una deficiencia relativa de insulina, en el contexto de la resistencia (periférica) a la insulina, así como incremento en la producción de glucosa hepática³.

Al parecer, la pubertad tiene un papel decisivo en la Diabetes tipo 2 en niños. Durante la pubertad se incrementa la resistencia a la insulina lo que provoca hiperinsulinemia. Después de la pubertad, las respuestas a la insulina basal y prandial descienden. Además, tanto la hormona de crecimiento como las hormonas esteroides ocasionan resistencia a la insulina durante la pubertad. En el transcurso de la pubertad se observa un aumento transitorio de las concentraciones de hormona de crecimiento, mismo que coincide con reducción de la acción de la insulina. Con esto, no sorprende que la edad pico de aparición de la diabetes tipo 2 en niños coincida con la edad común de la pubertad.

Los niños obesos son hiperinsulinémicos y tienen 40% menos estimulación a la insulina mediante el metabolismo de glucosa, en comparación con los niños que no son obesos. Las adolescentes con síndrome de ovario poliquístico muestran evidencia de resistencia a la insulina en el músculo esquelético. El 30% de las adolescentes con síndrome ovárico poliquístico tienen intolerancia a la glucosa y 4% padecen Diabetes mellitus tipo 2, también existe relación entre el desarrollo de Diabetes y los niños con bajo peso al nacer, la hipótesis del “thrifty genotype” establece que la mala nutrición fetal determinaría un menor desarrollo de las células beta con el consecuente deterioro de su función ^{3,20}.

La obesidad en niños favorece la aparición de Diabetes Mellitus tipo 2 en adolescentes y adultos, y se sugieren cuatro líneas de evidencia³:

- La sensibilidad a la insulina en niños prepúberes y púberes se correlaciona inversamente con el IMC y el porcentaje de grasa corporal³.
- La obesidad severa se asocia con altos índices (21-25%) de intolerancia a la glucosa en niños prepúberes y en adolescentes, así como con un (inesperado) incremento (4%) de Diabetes Mellitus tipo 2 en adolescentes³.
- El aumento del IMC en niños se correlaciona con el desarrollo subsecuente de síndrome metabólico (Obesidad, Hipertensión Arterial, Hiperinsulinemia y Dislipidemia) y, en consecuencia, con Diabetes Mellitus 2 y Enfermedad Cardiovascular³.
- La Obesidad y la Hiperinsulinemia en niños afroamericanos, finlandeses e indios Pima constituyen un elemento de pronóstico de Diabetes tipo 2 en adolescentes y adultos. El sobrepeso que empieza durante la niñez o adolescencia incrementa el riesgo de intolerancia a la glucosa y Diabetes tipo 2³.

Como resumen de las anormalidades fisiopatológicas de la Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes, se puede decir que la enfermedad se caracteriza por¹⁹:

- Insulinorresistencia periférica (tejido muscular y adiposo).
- Incremento en la producción hepática de glucosa.
- Secreción alterada de insulina con hiperinsulinemia compensadora.
- Hiperglucemia persistente que determina menor sensibilidad a la insulina y toxicidad a nivel de célula beta.

Todos estos elementos sugieren que niños genéticamente predispuestos, en presencia de factores ambientales moduladores, tienen riesgo aumentado de presentar Diabetes tipo 2 durante un estado de insulinorresistencia fisiológica (pubertad) o patológica (obesidad). La presentación clínica es variada, el 85% de los niños diabéticos tipo 2 presentan sobrepeso u obesidad, siendo los mismos los principales factores de riesgo modificables en la población pediátrica con esta enfermedad ²⁰.

Relación entre obesidad y diabetes tipo 2

Esto está claramente ejemplificado en los indios Pima, en los cuales los cambios en el

estilo de vida, la industrialización, la automatización con el consiguiente sedentarismo y las dietas hipercalóricas trajeron aparejadas la obesidad y la Diabetes tipo 2. La enfermedad se presenta con mayor frecuencia entre los 10-14 años y en las niñas con mayor frecuencia que en los varones (1,5:1-2:1) y habitualmente un año antes debido a la presentación más temprana de la pubertad²⁰.

La historia familiar positiva se encuentra presente en alto porcentaje: 45%- 80% de los pacientes tienen por lo menos un padre con Diabetes y 74%-100% un familiar de primero o segundo grado con diabetes tipo 2. Existe también alta concordancia entre Diabetes infantojuvenil y Diabetes Gestacional²⁰.

La Diabetes materna es un factor de riesgo específico para el desarrollo posterior de la enfermedad. En hijos de madres primerizas diabéticas se encontró que más del 45% de los mismos desarrollaron diabetes entre los 20 y 24 años. Como hemos establecido previamente, el peso al nacer determinaría un mayor riesgo²⁰. Otros elementos considerados factores de riesgo son la intolerancia a la glucosa, la hiperinsulinemia y acantosis nígricans. Esta alteración se observa en los síndromes de insulinoresistencia, asociándose a hiperinsulinemia y obesidad.

El paciente presenta máculas hiperpigmentadas (piel negra y rugosa) en cuello, pliegues y axila. Histológicamente se caracteriza por papilomatosis e hiperqueratosis debiéndose el color negro al aumento del contenido de queratina del epitelio superficial. Esta lesión se presenta en la niñez con un pico a los 12 años. El 90% de los Diabéticos tipo 2 la presentan²⁰.

4. Complicaciones agudas:

Hipoglucemia: Para un diabético se define como cifra de glucemia menor de 60-70 mg/dL y las manifestaciones clínicas se expresan por síntomas autonómicos y neuroglucopénicos, tales como palidez, temblor, sudoración fría, desorientación, palpitations, irritabilidad; en casos severos puede llegar a la pérdida de conciencia, convulsiones y muerte. En lactantes y preescolares muchas veces la sintomatología no es clara. La hipoglucemia requiere intervención rápida, administración de líquidos azucarados si el paciente está consciente y capaz de deglutir. Idealmente estos líquidos

deben ser sin proteínas ni grasas, para una absorción más rápida¹⁶.

Cetoacidosis Diabética: Se caracteriza por intensificación de la tríada clásica de la enfermedad, a lo que se agrega deshidratación, vómitos, dolor abdominal, dificultad respiratoria, con o sin compromiso de conciencia. El diagnóstico se confirma con una glucemia mayor de 250 mg/dL, pH menor a 7,3, bicarbonato menor de 15 mEq/L, cuerpos cetónicos positivos en sangre y orina.¹⁵ El tratamiento requiere de hospitalización y en algunos ser ingresados en una unidad de cuidados intensivos.

El edema cerebral es la complicación más grave de la Cetoacidosis y principal responsable de la mortalidad. Se presenta generalmente entre las 24 y 48 horas de evolución, se manifiesta por cefalea, náuseas, vómitos y compromiso sensorial y su tratamiento consiste en administrar manitol 0,5 a 1 g/kg por vía endovenosa en 15-20 minutos¹⁶.

5. Complicaciones crónicas:

Microvasculares: Nefropatía, Retinopatía y Neuropatía diabética.

La hiperglucemia afecta los vasos sanguíneos de los ojos, riñones y nervios provocando incapacidad y muerte. A nivel ocular se puede producir retinopatía, cataratas, glaucoma y ceguera. La Microalbuminuria es la primera manifestación de la nefropatía que puede conducir a albuminuria franca, Hipertensión Arterial e insuficiencia renal. La Neuropatía periférica autonómica es la expresión de las alteraciones a nivel del sistema nervioso con la presencia de dolor y/o gastroparesia. Todas estas complicaciones requieren una detección temprana¹⁶.

El consenso de la Sociedad Internacional de Pediatría y Adolescencia (ISPAD) aconseja determinar microalbuminuria anualmente en mayores de 11 años con 2 años de evolución de Diabetes y desde los 9 años con 5 años de duración. Para la detección de retinopatía se sugiere realizar fondo de ojo anual por oftalmólogo a partir de 5 años con Diabetes; la ADA recomienda además realizar esta evaluación a los tres años de evolución en pacientes con edad igual o mayor a 10 años¹⁶.

En relación a la detección precoz de neuropatía no existe evidencia que señale la edad en la cual iniciar la pesquisa y prevalece el criterio clínico. Se debe medir la presión arterial en cada visita médica utilizando el brazalete adecuado. Con respecto a la prevención de enfermedad macrovascular es necesario determinar el perfil lipídico a partir de los 12 años con control cada 5 años en caso de normalidad o anual a partir de los 2 años de edad frente a dislipidemia o antecedentes familiares de Enfermedad Cardiovascular¹⁶.

Si bien las complicaciones a nivel de miembros inferiores son raras en este grupo etario, debe realizarse revisión anual que incluya la prueba del monofilamento, instruir al paciente sobre el calzado y el autocuidado¹⁶.

En la Diabetes tipo 2 las comorbilidades características del síndrome de resistencia a la insulina están comúnmente presentes al momento del diagnóstico, apareciendo tempranamente en el curso de la enfermedad, y requieren ser descartadas más tempranamente que en la Diabetes tipo 1¹⁶.

Complicaciones en la infancia de niños con diabetes tipo 2 son¹⁶:

- La microalbuminuria franca puede estar presente al momento del diagnóstico. Ha de ser evaluada al realizar el diagnóstico y luego anualmente.
- Hipertensión Arterial en cada evaluación médica.
- Dislipidemia es una patología frecuente.
- Hígado graso no alcohólico al momento del diagnóstico y posteriormente anualmente.
- Irregularidades menstruales.
- Apnea obstructiva del sueño.

Macrovasculares

El riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular (ECV), aumenta con el grado de hiperglucemia, ya que ésta provoca alteraciones vasculares que aceleran el proceso de aterosclerosis¹⁶. Así mismo, la Hipertensión junto la dislipidemia son factores de riesgo sinérgicos para el desarrollo de ECV. Dentro de los factores contribuyentes

estarían, además, los ácidos grasos no esterificados, la hiperinsulinemia, y la activación del sistema renina- angiotensina. La pubertad es un período de intensos cambios hormonales y metabólicos, los cuales también juegan un papel preponderante en el desarrollo de las complicaciones diabéticas.

Los pacientes con Diabetes tipo 2 en la infancia o la adolescencia presentan una alta prevalencia de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en comparación a los diagnosticados en la edad adulta, lo que sugiere que las complicaciones cardiovasculares son más precoces y severas. La incidencia es variable en diferentes países, coincidiendo en todos, el incremento de su aparición, en edades más tempranas¹⁶.

En la DM1, la autoinmunidad es la base etiopatogénica, desencadenada por agentes ambientales, mientras que en la Diabetes tipo 2, la obesidad y los antecedentes familiares son factores de riesgo. El procedimiento diagnóstico es igual que en el adulto y las diferencias entre tipo 1 y 2, se basan en las características del paciente, la historia clínica y los exámenes de laboratorio¹⁶.

6. Diabetes Gestacional:

La diabetes pregestacional cada vez es más frecuente debido a las altas cifras de sobrepeso y obesidad en todo el mundo, en los últimos años la prevalencia global de Diabetes ha alcanzado proporciones epidémicas, se detectan 1,5 millones de nuevos casos de Diabetes mellitus en un año. Esta epidemia afecta tanto a los países en vías de desarrollo como a los desarrollados, y se predice un mayor incremento para el año 2,025. En los últimos 10 años se ha incrementado el número de mujeres con Diabetes tipo 2 en edad reproductiva hasta en un 33% y el 70% de ellas en el rango de edad de 30 a 39 años²¹.

En cuanto a la definición hoy día se considera Diabetes Gestacional a toda intolerancia a los hidratos de carbono de intensidad variable que no es diagnosticada como Diabetes preexistente durante su primera visita prenatal²¹. El impacto del diagnóstico de Diabetes Gestacional estriba en que este trastorno tiene inmediatas consecuencias para el desarrollo del embarazo e implicaciones a largo plazo, tanto para el recién nacido como para la madre.

Existen una serie de razones para identificar a estas mujeres durante la gestación, entre las más destacadas se encuentran las siguientes¹⁶:

- Los fetos tienden a presentar macrosomía, además de alteraciones tales como: hipoglucemia neonatal, hipocalcemia, policitemia e hiperbilirrubinemia, lo que se traduce en una mayor morbimortalidad.
- Los recién nacidos tienen tendencia a la obesidad, dislipidemia y Diabetes en edad adulta.
- Las madres con DMG presentan mayor incidencia de Diabetes en años posteriores: un 25- 70 % de ellas serán diabéticas a 25 años de seguimiento. La prevalencia de este trastorno oscila entre 0,5 y el 16 %, en los países occidentales se presenta alrededor del 5% de los embarazos; estudios realizados en España por ejemplo hacen referencia a una prevalencia de hasta un 16 %.

La prevalencia mundial de Diabetes Gestacional puede variar entre 1% y 14% de todos los embarazos dependiendo de la población estudiada y de los criterios de diagnóstico utilizados. Se requieren de estudios analíticos para poder establecer la relación de Diabetes Gestacional y la presencia de Diabetes mellitus en los hijos de madres diabéticas¹⁶.

Los hijos de madre diabética tienen un mayor riesgo de Diabetes tipo 2 y de Enfermedad Coronaria en la edad adulta, encontrándose un aumento leve de los marcadores inflamatorios en el estado prediabético, en animales de experimentación. Si la madre tiene Diabetes mellitus insulino-dependiente, el riesgo de transmisión es del 2%, si el padre tiene Diabetes mellitus insulino-dependiente el riesgo es del 6%. La causa de la transmisión es poligénica, uno de los genes más encontrados es el de HLA-DQ en el cromosoma 6, pero se encuentran diversos genes en diferentes poblaciones. Ahora es posible identificar el riesgo desde el nacimiento con marcadores genéticos, los cuales son la base para futuras investigaciones².

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

De acuerdo con el método de investigación, el presente estudio es observacional. Según el nivel de profundidad del conocimiento, se clasifica como analítico; de acuerdo con el tiempo de ocurrencia de los hechos y el registro de la información, es un estudio retrospectivo; por el período y secuencia del estudio, es de corte transversal; y según el análisis realizado y alcance de los resultados, es un estudio analítico de asociación, no experimental.

Área de estudio

El estudio se realizó en el Servicio de Pediatría del Hospital Escuela Dr. Óscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), en la ciudad de León, Nicaragua. El nuevo HEODRA corresponde a un hospital público de referencia con infraestructura moderna ($\approx 36,000 \text{ m}^2$), capacidad aproximada de 461 camas, 11 quirófanos y 5 salas de expulsivos. Dispone de áreas de consulta externa, emergencia y hospitalización, e integra unidades materno-infantiles (pediatría y neonatología) y servicios especializados (p. ej., cardiología, rehabilitación, oncología/quimioterapia, nefrología, clínica del dolor y endoscopía), con equipamiento de alta tecnología.

Período de estudio

Se incluyeron pacientes atendidos en el período comprendido entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2025.

Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por pacientes pediátricos de 1 a 14 años de edad, de ambos sexos, con diagnóstico de diabetes mellitus (tipo 1 o tipo 2) atendidos en el Servicio de Pediatría del HEODRA durante el periodo definido.

Muestra y tipo de muestreo

Tipo de muestra:

Se trabajó con una muestra no probabilística de tipo censal, incluyendo 30 pacientes con los expedientes que cumplieron con los criterios de selección durante el período de estudio 2020 a 2025.

Tamaño de la muestra:

No se realizó el cálculo de tamaño muestral a priori, debido a que se trata de una población pequeña y accesible, por lo que se optó por incluir la totalidad de los casos disponibles que cumplieron con los criterios de elegibilidad, con el fin de maximizar el poder analítico del estudio.

Unidad de análisis

Cada paciente pediátrico con diagnóstico de diabetes mellitus (y su respectivo expediente clínico) atendido en el Servicio de Pediatría del HEODRA durante el período de estudio constituyó una unidad de análisis.

Criterios de selección**Criterios de inclusión**

- Pacientes entre 1 y 14 años de edad, de ambos sexos.
- Diagnóstico de diabetes mellitus (tipo 1 o tipo 2) establecido por médico pediatra y/o endocrinólogo pediatra, registrado en el expediente clínico.
- Pacientes atendidos en el Servicio de Pediatría del HEODRA durante el periodo 2020–2025.
- Expediente clínico con historia clínica y examen físico de ingreso completos, y con registro de evolución, complicaciones y tratamiento.

Criterios de exclusión

- Expedientes con información clínica inconsistente en las variables centrales del estudio (diagnóstico, complicaciones, tratamiento).
- Pacientes con otras formas específicas de diabetes distintas a tipo 1 y 2 (por ejemplo, diabetes monogénica o secundaria a fármacos).
- Pacientes con enfermedades crónicas graves no relacionadas con la diabetes que puedan explicar por sí mismas las complicaciones principales.
- Reingresos múltiples del mismo paciente por el mismo episodio de descompensación (se consideró solo el primer ingreso completo).

Variables del estudio

Las variables se agruparon de acuerdo con los objetivos del estudio y se detallan en la tabla de operacionalización de variables:

Variables de asociación

- Factores sociodemográficos y clínicos asociados a la presencia de complicaciones.

Tabla de operacionalización de variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
1. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio			
Indicador	Definición	Categoría	Tipo de variable
Edad.	Tiempo que transcurre en años desde su nacimiento hasta el momento de la consulta.	número de años.	Cuantitativa discreta

Sexo.	Condición de género registrada en el expediente.	Femenino /Masculino	Cualitativa nominal
Lugar de residencia.	Lugar geográfico donde reside el paciente.	Barrio, sector o reparto	Cualitativa nominal

2. Mencionar los antecedentes personales patológicos, no patológicos y familiares de los pacientes en estudio

Antecedentes personales patológicos.	Enfermedades que el paciente ha padecido o presenta en la actualidad.	Prematuro; Asfixia perinatal; Síndrome metabólico; Enfermedad renal crónica; Enfermedad autoinmune; otros	Cualitativa nominal.
Antecedentes familiares patológicos.	Enfermedades o condiciones que han presentado o siguen presentando los familiares del paciente.	Hipertensión Arterial, Obesidad Diabetes mellitus tipo 1 y 2. Enfermedad Autoinmune Otro	Cualitativa nominal

3. Identificar las manifestaciones clínicas y complicaciones en los pacientes.

Variable	Definición	Categoría	Valor
Estado Nutricional.	Valor utilizado para evaluar el crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes para lo cual se utiliza: Índice de masa corporal registrado en el expediente clínico.	Emaciado Bajo peso Normopeso Sobrepeso Obeso	Cualitativa Ordinal

Tipo de diabetes	Tipo de diabetes confirmada por examen bioquímico y registrado en el expediente clínico del paciente.	Tipo I Tipo II	Cualitativa nominal
Características clínicas.	Conjunto de signos y síntomas referidos o no por el paciente registrados en el expediente clínico.	Poliuria. Polifagia. Polidipsia. Pérdida de peso. Dolor abdominal. Emesis. Astenia.	Cualitativa nominal
Complicaciones agudas	Condición que tiene un inicio y un fin claramente definidos y es de corta duración (menor de tres meses).	Hipoglicemia Cetoacidosis Hiperglicemia Infecciones Coma Otros.	Cualitativa nominal
Complicaciones crónicas	Son situaciones patológicas que suceden y aparecen a lo largo de los años del diagnóstico.	Neuropatía Nefropatía Retinopatía Gastropatía Otros.	Cualitativa nominal
Comorbilidades	Son situaciones patológicas que se asocian al estado del paciente.	Síndrome nefrótico Cáncer Anemia Cardiopatía Otras Ninguna	Cualitativa nominal
Exámenes de laboratorio	Se trata de los exámenes de laboratorio más utilizados en el paciente diabético y registrados en el expediente clínico	Glicemia; Creatinina; Hemoglobina glicada; Perfil lipídico; Electrolitos; Cetonas; Gasometría	Cuantitativa continua

4. Describir el abordaje terapéutico empleado en la diabetes del paciente pediátrico.

Tratamiento	Son las terapias o medicamentos que reciben los pacientes en el manejo de las complicaciones agudas y tratamientos de mantenimiento.	Insulino-terapia Hidratación parenteral Antibióticos Otros.	Cualitativo nominal
Estancia hospitalaria	Es el tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el alta médica consignado en el expediente clínico	Cantidad de días	Cuantitativa discreta

5. Analizar los factores asociados a las complicaciones en los niños en estudio.

Complicaciones (cualquier complicación)	Presencia de al menos una complicación aguda y/o crónica documentada en el expediente clínico.	Sí / No	Cualitativa nominal (dicotómica)
Edad (grupo etario)	Edad del paciente (años cumplidos) registrada en el expediente; se categoriza para el análisis.	≤10 años / 11-14 años	Cualitativa (dicotómica)
Sexo	Sexo biológico registrado en el expediente clínico.	Masculino / Femenino	Cualitativa nominal

Tipo de diabetes	Clasificación diagnóstica consignada por el médico tratante.	DM1 / DM2	Cualitativa nominal
Tiempo de evolución de la DM	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de DM hasta la atención registrada; se categoriza para el análisis.	≤ 24 meses / > 24 meses	Cualitativa ordinal (dicotómica)
Estado nutricional	Clasificación del estado nutricional según registro antropométrico en el expediente.	Normopeso / No normopeso	Cualitativa nominal (dicotómica)
Antecedentes familiares	Antecedentes familiares de diabetes y/o comorbilidades metabólicas consignados en el expediente.	Sí / No	Cualitativa nominal (dicotómica)
Comorbilidades	Presencia de comorbilidad registrada en el expediente clínico.	Sí / No	Cualitativa nominal (dicotómica)
Estancia hospitalaria	Tiempo (días) desde el ingreso hasta el egreso hospitalario; se categoriza para el análisis.	≤ 5 días / > 5 días	Cualitativa ordinal (dicotómica)
HbA1c	Valor de hemoglobina glicada (%) registrado; se categoriza para el análisis.	$< 7\%$ / $\geq 7\%$	Cualitativa ordinal (dicotómica)

Fuente y técnica de obtención de la información

- **Fuente de información:**

La fuente fue secundaria, utilizando la información contenida en los expedientes clínicos de los pacientes.

- **Técnica de obtención:**

Se realizó revisión documental sistemática de los expedientes clínicos que cumplieron los criterios, transfiriendo la información a una ficha de recolección diseñada para este estudio.

Instrumento de recolección de datos

Se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo 1) elaborada con base en los objetivos del estudio y la literatura disponible. La ficha incluye:

- Datos de identificación y variables sociodemográficas.
- Antecedentes familiares y personales patológicos relevantes.
- Datos clínicos de diagnóstico y evolución de la diabetes.
- Complicaciones agudas y crónicas documentadas.
- Parámetros de laboratorio clave.
- Tratamiento y esquema terapéutico utilizado.

La ficha fue revisada por expertos en pediatría y metodología de la investigación para garantizar su validez de contenido. También se realizó un pilotaje en un pequeño número de expedientes (5 pacientes) para verificar consistencia interna y comprensión de los ítems del instrumento.

Procedimiento de recolección de datos

1. **Gestión de permisos:**

- Se solicitó autorización a la Dirección del HEODRA, al jefe del Servicio de Pediatría y al

Departamento de Estadística para acceder a los listados y expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus.

Identificación de casos:

- Con apoyo del servicio de estadística se obtuvo el listado de pacientes de 1–14 años con diagnóstico de diabetes mellitus atendidos entre 2020 y 2025.

2. Selección según criterios de inclusión/exclusión:

- Se revisó cada expediente para verificar el cumplimiento de los criterios de selección y se excluyeron aquellos con información esencial incompleta.

3. Llenado de fichas:

- La investigadora procedió a extraer los datos relevantes de cada expediente y a completar la ficha de recolección, asignando a cada paciente un código numérico para garantizar el anonimato.

4. Base de datos:

- La información recogida se ingresó en una base de datos electrónica en Microsoft Excel asegurando el control de calidad mediante revisión cruzada para minimizar errores.

Plan de análisis de los datos

El análisis se realizó con el programa estadístico SPSS, siguiendo las siguientes etapas:

1. Análisis descriptivo

- Para las variables categóricas (sexo, tipo de diabetes, presencia de complicaciones, categorías de estado nutricional, etc.) se calcularon frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).
- Para las variables cuantitativas (edad, tiempo de evolución, valores de glucemia, HbA1c, etc.) se estimaron medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico), según la distribución de los datos.

2. Análisis inferencial

- Se estimó la prevalencia de complicaciones y se calcularán razones de prevalencia (RP) con sus intervalos de confianza al 95 % (IC95 %) través de un modelo de regresión de poisson con varianza robusta para evaluar la asociación entre las variables explicativas (edad categorizada, sexo, tipo de diabetes, tiempo de evolución, estado nutricional, antecedentes familiares, comorbilidades, estancia hospitalaria y hemoglobina glicada) y la presencia de complicaciones. Para la comparación de proporciones se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson; cuando las frecuencias esperadas fueron menores de 5 en más del 20 % de las celdas, se empleó la prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como criterio de significancia estadística en todos los análisis.

Consideraciones éticas

- El estudio se clasifica como de riesgo mínimo, dado que utilizó información de fuente secundaria (expedientes clínicos), sin intervención alguna sobre los pacientes ni modificación de su conducta o tratamiento.
- Se solicitó la aprobación del Comité de Ética en Investigación del HEODRA antes del inicio de la recolección de datos.
- Se garantizó la confidencialidad de la información mediante la asignación de códigos numéricos a los pacientes, evitando el registro de nombres u otros datos que permitan su identificación directa.
- Los expedientes se revisaron únicamente en las áreas autorizadas del hospital y la base de datos fue almacenada en un equipo protegido con contraseña, accesible solo para el equipo investigador.
- Los resultados se presentan de forma agregada, sin identificar a ningún paciente de manera individual.
- No existe conflicto de intereses declarado por parte de la investigadora
- El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las normativas nacionales vigentes para la atención en seres humanos.

RESULTADOS

Características sociodemográficas y antecedentes médicos

En la Tabla 1 se presentan las características de los 30 pacientes pediátricos incluidos, con una edad mediana de 10.50 (RIQ: 5.25 – 12.75 años); predominaron los varones (53.3%) y la residencia urbana (70.0%). La mayoría presentó antecedentes familiares (76.7%), destacando diabetes mellitus en 40.0% (principalmente DM2: 66.7% de esos casos) e hipertensión arterial en 26.7%. Entre las comorbilidades de los pacientes, la más frecuente fue el asma bronquial (16.7%). Los antecedentes personales no patológicos se registraron en 30.0%, principalmente exposición al humo de tabaco, y la lactancia materna exclusiva se reportó en 56.7%.

Tabla 1. Características sociodemográficas y antecedentes médicos

Variable	Categoría / Estadístico	Resultado
Edad (años)	Mediana [RIQ]	10.50 [RIQ 5.25-12.75]
Sexo	Masculino	16 (53.3%)
	Femenino	14 (46.7%)
Lugar de residencia	Urbano	21 (70.0%)
	Rural	9 (30.0%)
Antecedentes familiares (cualquier)	Sí	23 (76.7%)
	No	7 (23.3%)
Antecedente familiar: diabetes mellitus	No	18 (60.0%)
	Sí	12 (40.0%)
Tipo de antecedente de diabetes mellitus	Tipo 2	8 (66.7%)
	Tipo 1	4 (33.3%)
Antecedente familiar: hipertensión arterial	No	22 (73.3%)
	Sí	8 (26.7%)
Comorbilidades	Ninguno	16 (53.3%)
	Asma bronquial	5 (16.7%)
	Obesidad	3 (10.0%)

	Cardiopatía	3 (10.0%)
	Enfermedad renal	2 (6.7%)
	Dislipidemia	1 (3.3%)
Antecedente personal no patológico	No	21 (70.0%)
	Sí	9 (30.0%)
Tipo de antecedente no patológico	Exposición a humo de tabaco	3 (33.4%)
	Sedentarismo	2 (22.2%)
	Baja actividad física	2 (22.2%)
	Dieta alta en azúcares	2 (22.2%)
Lactancia materna exclusiva	Sí	17 (56.7%)
	No	13 (43.3%)

Abreviaturas: RIQ. Rango intercuartílico; Fuente: Expediente clínico.

Características clínicas

En la Tabla 2 se describen las características clínicas de los pacientes. El tiempo de evolución de la diabetes mostró una mediana de 24 meses (RIQ 15–36) y la estancia hospitalaria una mediana de 5 días (RIQ 4–5). En las medidas antropométricas, el peso promedio fue 35.71 ± 14.11 kg, la talla 135.84 ± 25.38 cm y el IMC 18.66 ± 2.48 kg/m². Al diagnóstico, predominó el normopeso (70.0%), seguido de bajo peso (16.7%) y sobrepeso (13.3%). La mayoría correspondió a diabetes mellitus tipo 1 (83.3%). Entre los síntomas más frecuentes se registraron poliuria (73.3%) y polidipsia (60.0%), mientras que pérdida de peso se observó en 40.0%; vómitos en 36.7%, polifagia en 23.3%, fiebre en 16.7% y dolor en miembros en 13.3%.

Tabla 2. Características clínicas

Variable	Categoría / Estadístico	Resultado
Tiempo de evolución de la diabetes (meses)	Mediana [RIQ]	24.00 [RIQ 15.00-36.00]
Estancia hospitalaria (días)	Mediana [RIQ]	5.00 [RIQ 4.00-5.00]
Peso (kg)	Media (DE)	35.71 (DE 14.11)
Talla (cm)	Media (DE)	135.84 (DE 25.38)

Índice de masa corporal (kg/m²)	Media (DE)	18.66 (DE 2.48)
Estado nutricional al diagnóstico	Normopeso	21 (70.0%)
	Bajo peso	5 (16.7%)
	Sobrepeso	4 (13.3%)
Tipo de diabetes	Diabetes mellitus tipo 1	25 (83.3%)
	Diabetes mellitus tipo 2	5 (16.7%)
Síntoma: Poliuria	Sí	22 (73.3%)
	No	8 (26.7%)
Síntoma: Polidipsia	Sí	18 (60.0%)
	No	12 (40.0%)
Síntoma: Polifagia	No	23 (76.7%)
	Sí	7 (23.3%)
Síntoma: Pérdida de peso	No	18 (60.0%)
	Sí	12 (40.0%)
Síntoma: Dolor en miembros	No	26 (86.7%)
	Sí	4 (13.3%)
Síntoma: Vómitos	No	19 (63.3%)
	Sí	11 (36.7%)
Síntoma: Fiebre	No	25 (83.3%)
	Sí	5 (16.7%)

Abreviaturas: RIQ: Rango intercuartílico; DE: Desvío estándar; KG: Kilogramos. Fuente: Expediente clínico.

Complicaciones

En relación a las complicaciones agudas y crónicas observadas (Tabla 3). Las complicaciones agudas se registraron en 12 pacientes (40.0%), mientras que 18 (60.0%) no presentaron este tipo de complicaciones. Entre las complicaciones agudas específicas, se identificó hipoglicemia en 3 pacientes (10.0%) y cetoacidosis en 7 (23.3%). Además, se reportó otra complicación aguda en 5 pacientes (16.7%), correspondiente a infección de vías urinarias altas, mientras que 25 (83.3%) no presentaron otras complicaciones. En cuanto a las complicaciones crónicas, se

documentaron en 2 pacientes (6.7%), y 28 (93.3%) no presentaron complicaciones crónicas. La complicación crónica microvascular estuvo presente en 2 (6.7%), siendo casos de neuropatía. Entre quienes presentaron neuropatía, el tipo se distribuyó de forma similar entre vegetativa y sensitiva/motora (1 caso cada una; 50% respectivamente).

Tabla 3. Complicaciones agudas y crónicas

Variable	Categoría / Estadístico	Resultado
Complicaciones agudas (cualquier)	No	18 (60.0%)
	Sí	12 (40.0%)
Complicación aguda: hipoglicemia	No	27 (90.0%)
	Sí	3 (10.0%)
Complicación aguda: cetoacidosis	No	23 (76.7%)
	Sí	7 (23.3%)
Otra complicación aguda	Ninguna	25 (83.3%)
	Infección de vías urinarias altas	5 (16.7%)
Complicaciones crónicas (cualquier)	No	28 (93.3%)
	Sí	2 (6.7%)
Complicación crónica: microvascular	No	28 (93.3%)
	Sí	2 (6.7%)
Complicación crónica: neuropatía	No	28 (93.3%)
	Sí	2 (6.7%)
Tipo de neuropatía	Vegetativa	1 (50.0%)
	Sensitiva y motora	1 (50.0%)

Fuente: Expediente clínico

Abordaje terapéutico

En la Tabla 4 se resumen los principales exámenes de laboratorio. En el examen general de orina, el hallazgo más frecuente fue glucosuria en 12 pacientes (40.0%), seguido de glucosuria + cetonuria en 8 (26.7%); el resultado normal se observó en 5 (16.7%), mientras que alteraciones menos frecuentes incluyeron cetonuria en 2 (6.7%) y combinaciones con proteinuria en proporciones bajas (3.3% cada una).

En cuanto a parámetros bioquímicos, la glicemia presentó una mediana de 307.5 mg/dL (RIQ 223.5–357.8) con un rango de 91–603 mg/dL. La hemoglobina glicada (HbA1c) tuvo una media de $9.02 \pm 1.68\%$, y la creatinina promedio fue 0.68 ± 0.26 mg/dL. Respecto al perfil lipídico, los triglicéridos mostraron una mediana de 159 mg/dL (RIQ 105.0–209.5), el colesterol total una mediana de 206 mg/dL (RIQ 172.3–245.5) y el HDL una media de 52.63 ± 13.42 mg/dL. Finalmente, los electrolitos evidenciaron promedios de sodio 137.43 ± 5.48 mEq/L y potasio 4.08 ± 0.59 mEq/L, con un pH medio de 7.23 ± 0.14 (Tabla 4).

Tabla 4. Exámenes de laboratorio

Variable	Categoría / Estadístico	Resultado
Examen general de orina	Glucosuria	12 (40.0%)
	Glucosuria + Cetonuria	8 (26.7%)
	Normal	5 (16.7%)
	Cetonuria	2 (6.7%)
	Glucosuria + Proteinuria	1 (3.3%)
	Glucosuria + Cetonuria + Proteinuria	1 (3.3%)
	Proteinuria	1 (3.3%)
Glicemia (mg/dL)	Mediana [RIQ]	307.50 [RIQ 223.50-357.75]
	Min-Max	91.00-603.00
Hemoglobina glicada HbA1c (%)	Media (DE)	9.02 (DE 1.68)
Creatinina (mg/dL)	Media (DE)	0.68 (DE 0.26)
Triglicéridos (mg/dL)	Mediana [RIQ]	159.00 [RIQ 105.00-209.50]

Colesterol total (mg/dL)	Mediana [RIQ]	206.00 [RIQ 172.25-245.50]
HDL (mg/dL)	Media (DE)	52.63 (DE 13.42)
Sodio (mEq/L)	Media (DE)	137.43 (DE 5.48)
Potasio (mEq/L)	Media (DE)	4.08 (DE 0.59)
pH	Media (DE)	7.23 (DE 0.14)

Abreviaturas: RIQ: Rango intercuartílico; DE: Desvío estándar. Fuente: Expediente clínico.

En la Tabla 5 se resume el abordaje terapéutico. Todos los pacientes recibieron un esquema de insulina trimodal (30; 100%). La dosis basal mostró una mediana de 0.71 UI/kg/día (RIQ 0.52–0.88). El uso de antibióticos se registró en 5 (16.7%) pacientes y el uso de analgésicos en 7 (23.3%).

Tabla 5. Abordaje terapéutico

Variable	Categoría / Estadístico	Resultado
Esquema de insulina	Trimodal	30 (100.0%)
Dosis basal (UI/kg/día)	Mediana [RIQ]	0.71 [RIQ 0.52-0.88]
Uso de antibióticos	No	25 (83.3%)
	Sí	5 (16.7%)
Uso de analgésicos	No	23 (76.7%)
	Sí	7 (23.3%)

Abreviaturas: RIQ: Rango intercuartílico. Fuente: Expediente clínico

Factores asociados a complicaciones

En la Tabla 6 se muestra la asociación entre las variables clínicas y la presencia de cualquier complicación. En el análisis bivariado, los pacientes con estancia hospitalaria >5 días presentaron una prevalencia de complicaciones 2.46 veces mayor en comparación con quienes tuvieron una estancia ≤5 días (RP 2.46; IC95% 1.30–4.66; p=0.031). El resto de variables evaluadas (edad, sexo, tipo de diabetes, tiempo de evolución, estado nutricional, antecedentes familiares, comorbilidad y HbA1c) no evidenciaron asociaciones estadísticamente significativas (p>0.05).

En el modelo ajustado (Poisson con enlace log y varianza robusta), el grupo de 11–14 años presentó una prevalencia 73% menor de complicaciones frente a ≤ 10 años (RP ajustado 0.27; IC95% 0.11–0.64; $p=0.003$). Por el contrario, los pacientes con tiempo de evolución >24 meses mostraron una prevalencia 2.91 veces mayor de complicaciones en comparación con ≤ 24 meses (RP ajustado 2.91; IC95% 1.00–8.44; $p=0.049$). La asociación observada para estancia hospitalaria >5 días se atenuó tras el ajuste y dejó de ser significativa (RP ajustado 1.90; IC95% 0.79–4.58; $p=0.153$) (Tabla 6).

Tabla 6. Razones de prevalencia (RP) crudas y ajustadas

Variable	Comparación	RP crudo (IC95%)	p (bivariado)	RP ajustado (IC95%)	p (ajustado)
Edad	11-14 vs ≤ 10	0.56 (0.24-1.27)	0.143 (Chi-cuadrado)	0.27 (0.11-0.64)	0.003
Sexo	Masculino vs Femenino	1.17 (0.54-2.54)	0.696 (Chi-cuadrado)	1.09 (0.49-2.42)	0.834
Tipo de diabetes	DM2 vs DM1	0.38 (0.06-2.31)	0.336 (Fisher)	0.55 (0.10-3.00)	0.491
Tiempo de evolución	>24 meses vs ≤ 24 meses	1.50 (0.72-3.14)	0.442 (Fisher)	2.91 (1.00-8.44)	0.049
Estado nutricional	No normopeso vs normopeso	0.64 (0.23-1.75)	0.440 (Fisher)	0.84 (0.28-2.54)	0.758
Antecedentes familiares	Sí vs No	1.12 (0.43-2.90)	1.000 (Fisher)	1.53 (0.42-5.57)	0.520
Comorbilidades	Sí vs No	1.31 (0.61-2.79)	0.491 (Chi-cuadrado)	2.00 (0.85-4.74)	0.113
Estancia hospitalaria	>5 días vs ≤ 5 días	2.46 (1.30-4.66)	0.031 (Fisher)	1.90 (0.79-4.58)	0.153
HbA1c	$\geq 7\%$ vs $< 7\%$	0.92 (0.32–2.68)	1.000 (Fisher)	0.64 (0.18–2.30)	0.497

Notas: RP=razón de prevalencia; IC95%=intervalo de confianza al 95%. El modelo ajustado incluyó: edad (11-14 vs ≤ 10), sexo, tipo de diabetes, tiempo de evolución (>24 meses), estado nutricional (no normopeso), antecedentes familiares, comorbilidades, estancia hospitalaria (>5 días) y HbA1c ($\geq 7\%$).
Fuente: Expediente clínico.

DISCUSIÓN

En esta serie de pacientes pediátricos con diabetes atendidos en un contexto hospitalario, los hallazgos describen un perfil clínico típico de diabetes en edad escolar, con predominio de diabetes tipo 1 y manifestaciones clásicas de hiperglucemia. En esta muestra, las complicaciones agudas fueron relativamente frecuentes (con cetoacidosis como evento principal), mientras que las complicaciones crónicas fueron menos comunes; además, el análisis exploratorio de asociación sugirió que la duración de la diabetes se relaciona con mayor prevalencia de complicaciones, mientras que la asociación con estancia hospitalaria prolongada parece estar influida por la gravedad clínica y la temporalidad del evento.

El predominio de pacientes escolares, con ligera mayor proporción de varones y residencia mayoritariamente urbana, es coherente con series hospitalarias donde el acceso a servicios diagnósticos y la referencia suelen concentrarse en zonas urbanas. En cuanto a los antecedentes, la alta frecuencia de historia familiar de diabetes/hipertensión sugiere un entorno familiar con riesgo metabólico y cardiovascular, lo cual se alinea con la recomendación de incorporar el tamizaje familiar y la consejería como parte del abordaje integral en diabetes pediátrica, incluso cuando la forma predominante sea DM1. Esta perspectiva es congruente con el enfoque de atención integral y educación estructurada propuesto por guías internacionales para población pediátrica²².

Presentación clínica y control metabólico

La predominancia de DM1 y la presencia de poliuria/polidipsia como síntomas cardinales es consistente con reportes clínicos contemporáneos de presentación pediátrica, donde la triada de síntomas osmóticos y pérdida de peso se mantiene como patrón frecuente de debut o descompensación. Por otro lado, el promedio de HbA1c observado sugiere que una parte importante de los pacientes podría estar en control glucémico subóptimo. Esto es relevante porque las guías ISPAD mantienen metas de HbA1c en torno a <7% (con matices según edad, riesgo de hipoglucemia y acceso a tecnología), y remarcan que el control glucémico sostenido se relaciona con menor carga de complicaciones a mediano plazo²³.

Complicaciones agudas

La frecuencia de complicaciones agudas y el peso específico de la cetoacidosis son clínicamente plausibles en un escenario de debut tardío, omisión de insulina, intercorrientes infecciosas o adherencia variable; estos mecanismos están ampliamente reconocidos en guías y revisiones recientes²⁴. En Latinoamérica, se ha reportado una proporción alta de cetoacidosis al debut de DM1 y una gradiente por edad (más frecuente en niños menores), además de diferencias vinculadas a cobertura/aseguramiento, lo que sugiere que factores del sistema de salud y barreras de acceso pueden modular la severidad de presentación²⁵.

Asimismo, la evidencia pospandemia continúa mostrando que la frecuencia de cetoacidosis al diagnóstico puede aumentar en periodos de interrupción del acceso o retraso diagnóstico; aunque en esta cohorte no está planteada para evaluar efecto temporal, el marco interpretativo es útil para comprender por qué, en muestras hospitalarias, la cetoacidosis puede concentrar una fracción importante de complicaciones agudas²⁶.

Complicaciones crónicas

Las complicaciones crónicas fueron menos comunes y se concentraron en neuropatía. Este patrón es esperable si se considera que muchas complicaciones microvasculares tienen una relación estrecha con duración de enfermedad y exposición acumulada a hiperglucemia, y que en pediatría la enfermedad macrovascular clínicamente manifiesta suele ser infrecuente²⁷. La literatura reciente muestra que la neuropatía en población pediátrica puede ser parcialmente subclínica y detectarse solo con pruebas específicas, por lo que la frecuencia observada en registros clínicos suele subestimar la carga real cuando no se aplican estrategias sistemáticas de tamizaje²⁸. En esa línea, las guías ISPAD sobre complicaciones vasculares recomiendan vigilancia estructurada (según edad, pubertad y años desde el diagnóstico), lo cual también ayuda a explicar por qué la frecuencia registrada depende mucho del “cuánto se busca” y con qué herramientas.

Abordaje terapéutico

El uso uniforme de un esquema de insulina trimodal sugiere una práctica institucional estandarizada, posiblemente condicionada por disponibilidad, costos, logística o experiencia del servicio. Las guías ISPAD de tratamiento con insulina promueven esquemas fisiológicos (múltiples dosis o tecnologías), pero reconocen que el contexto local puede determinar alternativas terapéuticas y la necesidad de fortalecer educación, monitoreo y continuidad del cuidado para reducir descompensaciones²⁹. Desde una perspectiva de salud pública, esto refuerza la importancia de intervenciones de sistema (educación estructurada, acceso a insumos, seguimiento continuo) como determinantes de control metabólico y prevención de complicaciones, más allá del tipo de insulina disponible.

Factores asociados

El análisis bivariado mostró que la estancia hospitalaria prolongada se asoció con mayor prevalencia de complicaciones. Sin embargo, esta relación debe interpretarse con cautela porque, clínicamente, es muy plausible la causalidad inversa: la complicación (por ejemplo, cetoacidosis o infección) suele ser la razón de una estancia más prolongada, más que su causa. Estudios recientes sobre utilización de recursos en cetoacidosis muestran que la severidad clínica y determinantes bioquímicos se asocian a mayor estancia, apoyando esta interpretación³⁰.

En el modelo ajustado, la asociación entre mayor tiempo de evolución y mayor prevalencia de complicaciones es epidemiológicamente coherente con el marco fisiopatológico y con guías que señalan duración y control glucémico como determinantes centrales de complicaciones en jóvenes²⁷. El hallazgo de menor prevalencia de complicaciones en el grupo de mayor edad debe considerarse exploratorio: en muestras pequeñas, la estructura de correlación entre edad, duración, tipo de diabetes y gravedad del episodio índice puede generar estimaciones inestables. Pero también esto puede explicar que los grupos de mayor edad, pueden tener mayor consciencia de su enfermedad, y por lo tanto una mayor adherencia a su tratamiento de base. Además, el desenlace “cualquier complicación” agrupa eventos heterogéneos (agudos y crónicos), lo que puede mezclar mecanismos distintos.

Respecto a HbA1c, al categorizarla en $\geq 7\%$, la ausencia de asociación independiente puede explicarse por (i) poca potencia y (ii) tamaño muy pequeño del grupo de referencia $< 7\%$, lo que amplía intervalos de confianza. Aun así, la HbA1c elevada en promedio mantiene relevancia clínica, ya que guías y evidencia sostienen que el control glucémico sostenido es clave para reducir el riesgo de complicaciones microvasculares con el tiempo²³.

Fortalezas y limitaciones

Metodológicamente, el uso de Poisson con enlace log y varianza robusta es apropiado para estimar razones de prevalencia cuando el desenlace no es raro y se desea una medida interpretable en estudios transversales y retrospectivos. No obstante, la muestra pequeña y el número limitado de eventos incrementan el riesgo de error tipo II y generan IC95% amplios, por lo que estos hallazgos deben considerarse como generadores de hipótesis. También es posible que exista misclasificación (variables registradas en expediente) y confusión residual (severidad clínica, acceso a insumos, adherencia). Estos sesgos fueron atenuados con el instrumento validado, y la revisión exhaustiva de los expedientes clínicos, asegurando que estuvieran completos. También como fortaleza, el estudio describe información clínica y de laboratorio relevante y propone un marco analítico consistente con el objetivo de analizar los factores asociados a complicaciones agudas y crónicas.

Generalizabilidad e implicaciones

Estos hallazgos son más generalizables a pacientes atendidos en entornos hospitalarios con características similares, con población predominantemente urbana y práctica terapéutica relativamente homogénea. En términos prácticos, este estudio respalda tres implicaciones, la primera es la de reforzar el reconocimiento temprano de síntomas cardinales para reducir presentaciones complicadas; la segunda es priorizar el seguimiento estrecho en pacientes con mayor duración de su enfermedad, y la tercera, es estandarizar rutas de manejo de complicaciones agudas y educación terapéutica, particularmente en contextos de atención similar, donde las guías internacionales enfatizan fortalecer el sistema de cuidado y la educación estructurada para mejorar los resultados clínicos.

CONCLUSIONES

1. La población pediátrica con diabetes estudiada se caracterizó por ser predominantemente escolar, con mayor proporción de varones y residencia principalmente urbana.
2. En los antecedentes destacó una alta frecuencia de historia familiar de enfermedad metabólica y cardiovascular, especialmente diabetes e hipertensión; además, una parte de los pacientes presentó antecedentes no patológicos, predominando la exposición al humo de tabaco, y la lactancia materna exclusiva fue reportada en una proporción relevante.
3. Desde el punto de vista clínico predominó la diabetes tipo 1, con poliuria y polidipsia como manifestaciones cardinales; las complicaciones agudas fueron relativamente frecuentes (principalmente cetoacidosis), mientras que las crónicas fueron menos comunes y se concentraron en complicaciones de tipo neuropático.
4. El abordaje terapéutico se sustentó en insulinoterapia en todos los casos, con un esquema uniforme y dosis basal central; el uso de antibióticos y analgésicos fue menos habitual y se limitó a una minoría de pacientes.
5. En el análisis de factores asociados a cualquier complicación, se observó que la estancia hospitalaria prolongada se asoció con mayor frecuencia de complicaciones en el análisis bivariado; en el modelo ajustado, el grupo de adolescencia temprana se asoció con menor prevalencia de complicaciones, mientras que un mayor tiempo de evolución de la diabetes se relacionó con mayor prevalencia.

RECOMENDACIONES

Dirigidas al servicio de Pediatría del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello.

- Estandarizar el protocolo de manejo de complicaciones agudas (especialmente cetoacidosis e hipoglicemia), incorporando criterios uniformes de evaluación inicial, monitoreo y egreso.
- Fortalecer el registro clínico estructurado en el expediente (síntomas cardinales, tiempo de evolución, comorbilidades, antecedentes familiares y resultados clave de laboratorio), para mejorar la trazabilidad del diagnóstico y la evolución intrahospitalaria.
- Implementar un plan de seguimiento diferenciado para pacientes con mayor tiempo de evolución, priorizando la búsqueda activa de complicaciones crónicas (microvasculares/neuropáticas) mediante controles periódicos y evaluación clínica dirigida.
- Optimizar la ruta de hospitalización y criterios de alta, con énfasis en manejo oportuno de casos complejos, considerando que la estancia prolongada se asoció con mayor frecuencia de complicaciones en el análisis bivariado.

Dirigidas a la institución (Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello).

- Reforzar la detección temprana y referencia desde el primer nivel, mediante capacitación al personal sobre signos guía (poliuria/polidipsia) y criterios de sospecha en población escolar, para reducir diagnósticos tardíos y complicaciones.
- Continuar implementando estrategias institucionales de educación y prevención familiar, incluyendo tamizaje sistemático de antecedentes (diabetes/hipertensión) y consejería sobre factores ambientales como exposición al humo de tabaco, con enfoque de prevención secundaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Temneanu OR, Trandafir LM, Purcarea MR. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents: a relatively new clinical problem within pediatric practice. *J Med Life*. 2016 Jul-Sep;9(3):235–239.
2. Lawrence JM, Divers J, Isom S, Saydah S, Imperatore G, Pihoker C, et al. Trends in prevalence of type 1 and type 2 diabetes in children and adolescents in the US, 2001–2017. *JAMA*. 2021;326(8):717–727.
3. American Diabetes Association. 13. Children and adolescents: standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*. 2021;44(Suppl 1):S180–S199. doi:10.2337/dc21-S013.
4. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *Lancet*. 2018;391(10138):2449–2462. doi:10.1016/S0140-6736(18)31320-5.
5. Foster NC, Beck RW, Miller KM, Clements MA, Rickels MR, DiMeglio LA, et al. State of type 1 diabetes management and outcomes from the T1D Exchange in 2016–2018. *Diabetes Technol Ther*. 2019;21(2):66–72.
6. Miller VA, Xiao R, Slick N, Feudtner C, Willi SM. Youth involvement in the decision to start CGM predicts subsequent CGM use. *Diabetes Care*. 2020;43(10):2355–2361.
7. van den Boom L, Karges B, Auzanneau M, et al. Temporal trends and contemporary use of insulin pump therapy and glucose monitoring among children, adolescents, and adults with type 1 diabetes between 1995 and 2017. *Diabetes Care*. 2019;42(11):2050–2056. doi:10.2337/dc19-0345.
8. Monaghan M, Bryant BL, Inverso H, Moore HR, Streisand R. Young children with type 1 diabetes: recent advances in behavioral research. *Curr Diab Rep*. 2022;22(6):247–256.
9. Asociación de Padres de Niños y Jóvenes Diabéticos de Nicaragua. *Diabetes infantil en Nicaragua*. Managua: Asociación de Padres de Niños y Jóvenes Diabéticos de Nicaragua; 2021.

10. Eshetu K, Regassa LD, Dehresa M, Genete D. Chronic Microvascular Complication of Type 1 Diabetes Mellitus and Its Predictors Among Children with Type 1 Diabetes Mellitus in Ethiopia; A Single Center Experience: Ambi Directional Cohort Study. *Pediatric Health Med Ther.* 2024;15:201-212. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S456541>
11. Luo YF, Li JK, Mayila A, Dilihuma J, Baoerhan R, Sun GH, et al. Prevalence of diabetes mellitus among Uygur children in Hotan Prefecture of Xinjiang, China. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi.* 2022 Feb 15;24(2):192–196. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2109162.
12. Mazahery H, Gammon CS, Lawgun D, Conlon CA, Beck KL, von Hurst PR. Pre-diabetes prevalence and associated factors in New Zealand school children: a cross-sectional study. *N Z Med J.* 2021 Mar 12;134(1531):76–90.
13. Zurita Cruz JN, Dosta Martínez GE, Villasís Kever M Á, Rivera Hernández AJ, Garrido Magaña E, Nishimura Meguro E. Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración [Pediatric patients with type 1-diabetes: growth and growth failure associated factors]. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2016;73(3):174-180. doi:10.1016/j.bmhmx.2016.03.002
14. Rodríguez Briones E. Abordaje terapéutico en pacientes con cetoacidosis diabética atendidos en emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, enero 2014–diciembre 2017 [tesis de especialidad]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2018.
15. Rizo M. Comportamiento clínico-epidemiológico de la diabetes mellitus en niños y adolescentes atendidos en consulta externa, Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, enero 2012–junio 2014 [tesis de especialidad]. Managua: UNAN-Managua; 2015.
16. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas.* 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
17. Ministerio de Salud de Nicaragua. Diabetes mellitus. Texto de capacitación para el fortalecimiento del Modelo de Salud Familiar y Comunitario (Módulo IV). Managua: MINSA; 2023.

18. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, eds. Harrison: principios de medicina interna. 18a ed. México: McGraw-Hill; 2012.
19. Ogle GD, James S, Dabelea D, et al. Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;183:109083. doi:10.1016/j.diabres.2021.109083
20. Kostopoulou E, Sinopidis X, Fouzas S, et al. Diabetic Ketoacidosis in Children and Adolescents; Diagnostic and Therapeutic Pitfalls. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(15):2602. Published 2023 Aug 4. doi:10.3390/diagnostics13152602
21. Wang MC, Shah NS, Petito LC, et al. Gestational Diabetes and Overweight/Obesity: Analysis of Nulliparous Women in the U.S., 2011-2019. *Am J Prev Med.* 2021;61(6):863-871. doi:10.1016/j.amepre.2021.05.03622.
22. Lindholm Olinder, A., DeAbreu, M., Greene, S., Haugstvedt, A., Lange, K., Majaliwa, E. S., Pais, V., Pelicand, J., Town, M., & Mahmud, F. H. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes education in children and adolescents. *Pediatric diabetes*, 23(8), 1229–1242. <https://doi.org/10.1111/pedi.13418>
23. de Bock, M., Codner, E., Craig, M. E., Huynh, T., Maahs, D. M., Mahmud, F. H., Marcovecchio, L., & DiMeglio, L. A. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Glycemic targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young people with diabetes. *Pediatric diabetes*, 23(8), 1270–1276. <https://doi.org/10.1111/pedi.13455>
24. Glaser, N., Fritsch, M., Priyambada, L., Rewers, A., Cherubini, V., Estrada, S., Wolfsdorf, J. I., & Codner, E. (2022). ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatric diabetes*, 23(7), 835–856. <https://doi.org/10.1111/pedi.13406>
25. Hirschler, V., Gonzalez, C. D., Krochik, G., Rousos, A. M., Andres, M. E., Riera, F., Ibarcena, P. P., Molinari, C., Porta, L. F. P., Prieto, M., Mateu, C. M., Barcala, C., Arrigo, M. A., Tachetti, J., Raggio, M., Vacarezza, V., Major, M. L., Sobrero, A. F., Bogado, E., Lopez, S., ... CODIAPED Study Group (2024). Diabetic Ketoacidosis in Type 1 Diabetes

Onset in Latin American Children. *Journal of pediatric health care : official publication of National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners*, 38(4), 544–551. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2024.01.006>

26. Alfayez, O. M., Aldmasi, K. S., Alruwais, N. H., Bin Awad, N. M., Al Yami, M. S., Almohammed, O. A., & Almutairi, A. R. (2022). Incidence of Diabetic Ketoacidosis Among Pediatrics With Type 1 Diabetes Prior to and During COVID-19 Pandemic: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Frontiers in endocrinology*, 13, 856958. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.856958>
27. Bjornstad, P., Dart, A., Donaghue, K. C., Dost, A., Feldman, E. L., Tan, G. S., Wadwa, R. P., Zabeen, B., & Marcovecchio, M. L. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*, 23(8), 1432–1450. <https://doi.org/10.1111/pedi.13444>
28. Sophausvaporn, P., Boonhong, J., & Sahakitrungruang, T. (2023). The prevalence of diabetic peripheral neuropathy in youth with diabetes mellitus. *Annals of pediatric endocrinology & metabolism*, 28(1), 20–25. <https://doi.org/10.6065/apem.2244092.046>
29. Cengiz, E., Danne, T., Ahmad, T., Ayyavoo, A., Beran, D., Ehtisham, S., Fairchild, J., Jarosz-Chobot, P., Ng, S. M., Paterson, M., & Codner, E. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*, 23(8), 1277–1296. <https://doi.org/10.1111/pedi.13442>
30. Ata, F., Khan, A. A., Khamees, I., Iqbal, P., Yousaf, Z., Mohammed, B. Z. M., Aboshdid, R., Marzouk, S. K. K., Barjas, H., Khalid, M., El Madhoun, I., Bashir, M., & Kartha, A. (2023). Clinical and biochemical determinants of length of stay, readmission and recurrence in patients admitted with diabetic ketoacidosis. *Annals of medicine*, 55(1), 533–542. <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2175031>

ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN



Ficha N° _____

1. Características Socio demográfico:

Edad: _____ Sexo: Masculino ____ Femenino ____

Lugar de residencia: _____

2. Antecedentes

2.1 Antecedentes personales:

Antecedentes personales patológicos:

Tipo de Diabetes: Diabetes tipo 1 ____ Diabetes tipo 2 ____ Diabetes tipo MODY ____

Tiempo de evolución: _____ años/meses.

Comorbilidades:

Hipertensión Arterial: _____ Pancreatitis: _____ Dislipidemia: _____

Otros: Si ____ No ____

Cuales: _____

2.2 Antecedentes personales y familiares:

Diabetes Mellitus: Si ____ No ____ Otros:

Si: ____ No: ____ Cuales: _____ Diabetes Gestacional: Si: ____ No: ____

Hipertensión Arterial: ____ Antecedentes personales no patológicos: ____

Recibió lactancia materna exclusiva: Si__ No__

3. Características clínicas al momento del diagnóstico:

3.1. Manifestaciones clínicas: poliuria ____ polidipsia ____ polifagia ____ pérdida de peso ____ Dolor en miembros ____ Vómitos ____ Fiebre ____

Estado nutricional al diagnóstico: Peso: ____ Talla ____ IMC: ____

3.2 Complicaciones agudas: Hipoglucemia: ____ Cetoacidosis: ____

3.3 Complicaciones crónicas

Macrovasculares: ____

Arteriopatía Coronaria: Si ____ No ____

Enfermedad Vascular periférica: ____

Enfermedad Vascular Cerebral: ____

Otras: No ____ Si ____ Cuales _____

Microvasculares: ____

Enfermedades Oculares: ____

Retinopatía Proliferativa: ____

Retinopatía no Proliferativa: ____

Neuropatías: Sensitivas y motoras: ____

Vegetativas: ____

Nefropatías: _____

3.4 Laboratorio: Glicemia ____ mg/dL

Creatinina ____

Hemoglobina glicada ____

Perfil lipídico: triglicéridos ____ Colesterol ____ HDL ____

Electrolitos: sodio ____ potasio ____

pH: _____

Cetonas _____

Examen de orina: _____

4. Tratamiento:

Insulina: _____ Dosis _____

Antibióticos _____

Analgésicos _____

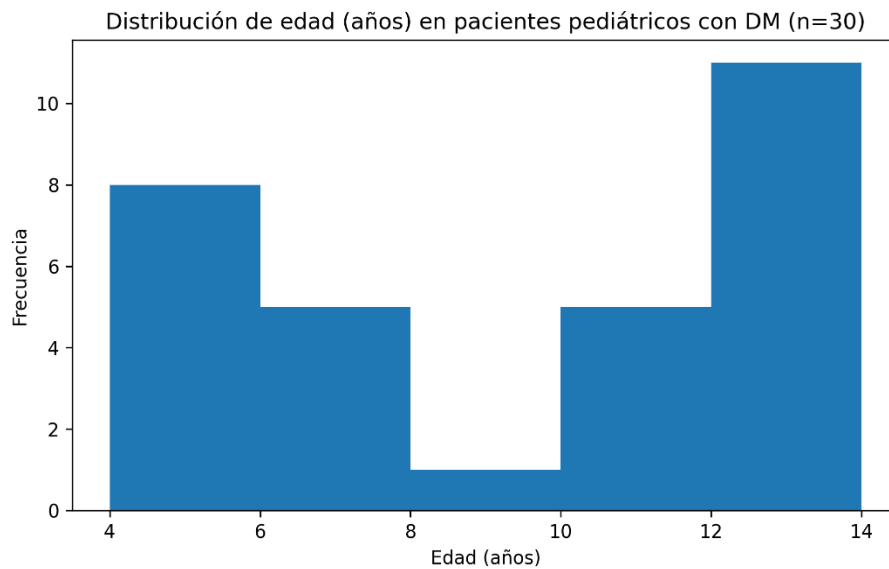
Otros _____

Estancia hospitalaria: _____

5. Observaciones

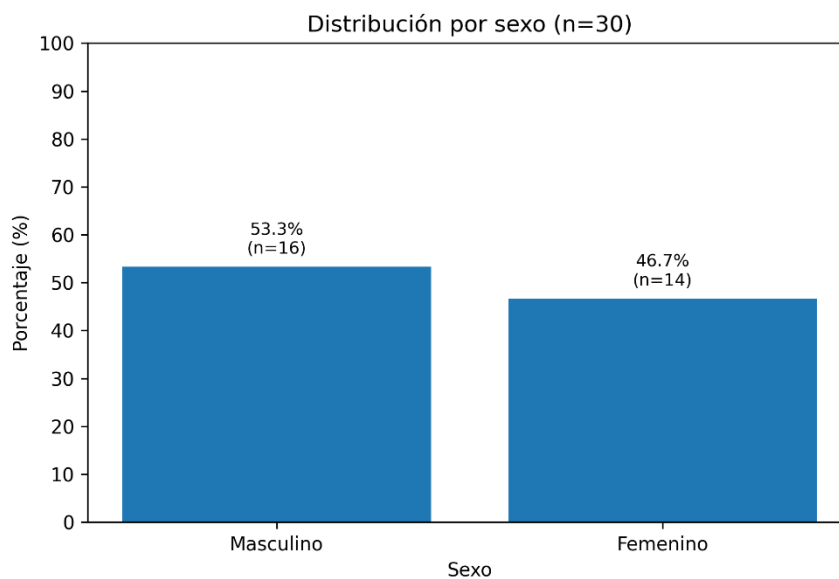
GRÁFICOS

Gráfico 1. Edad de los pacientes



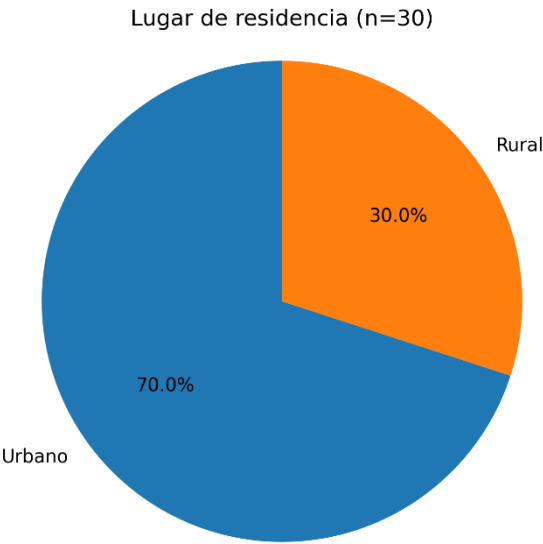
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 2. Sexo



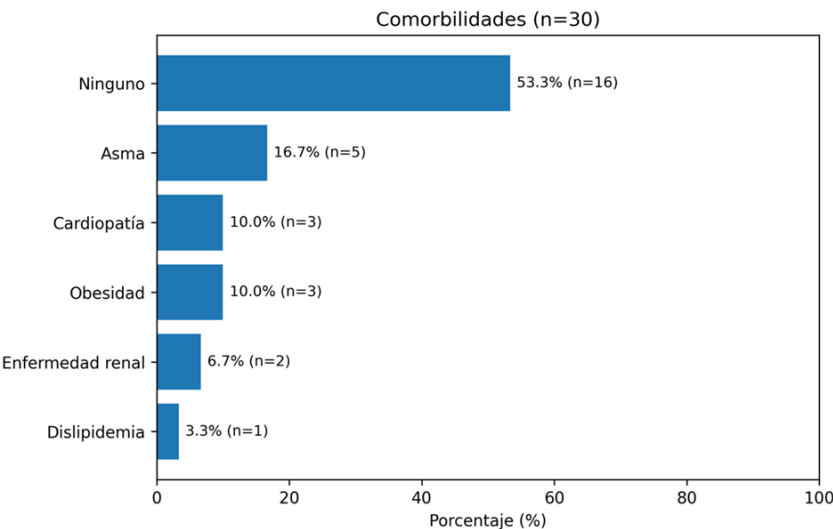
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 3. Residencia



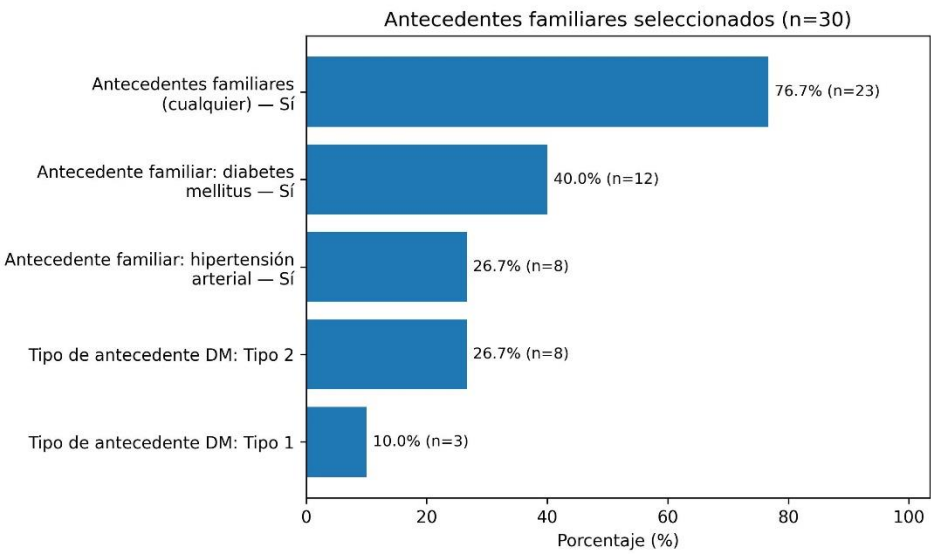
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 4. Comorbilidades



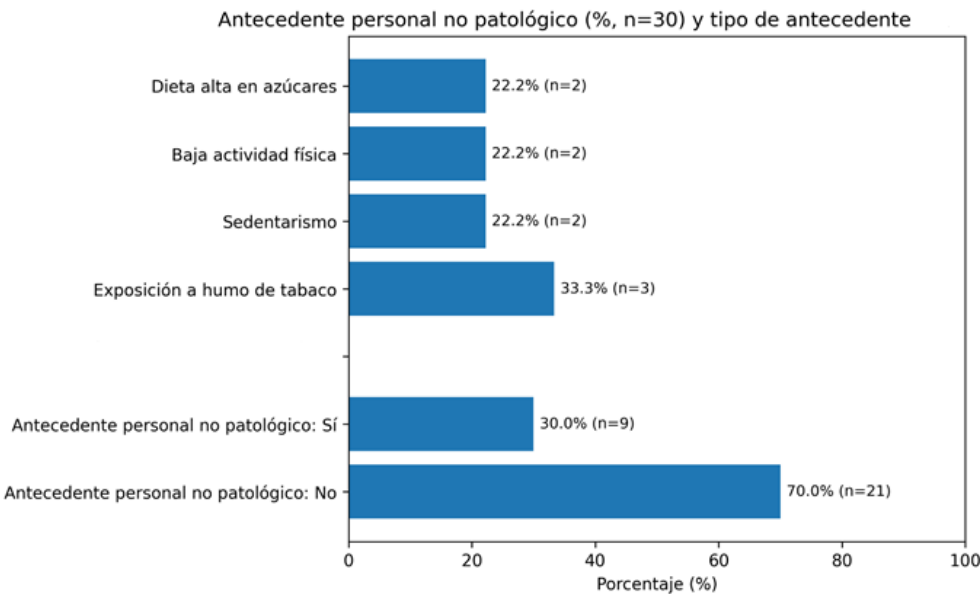
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 5. Antecedentes familiares



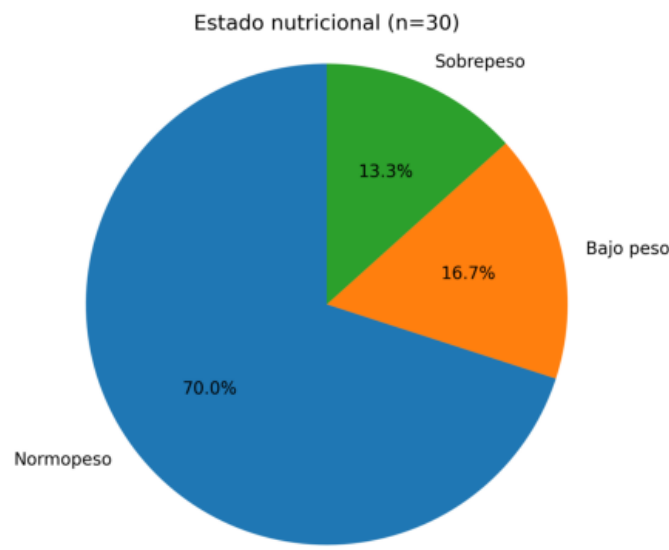
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 6. Antecedentes personales patológicos



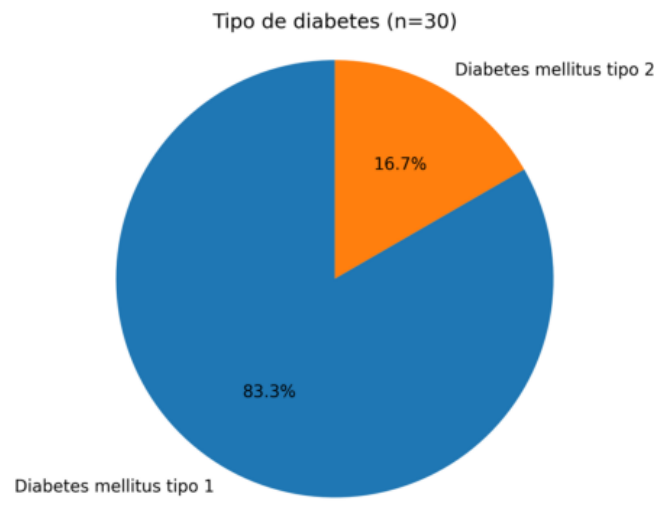
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 7. Estado Nutricional



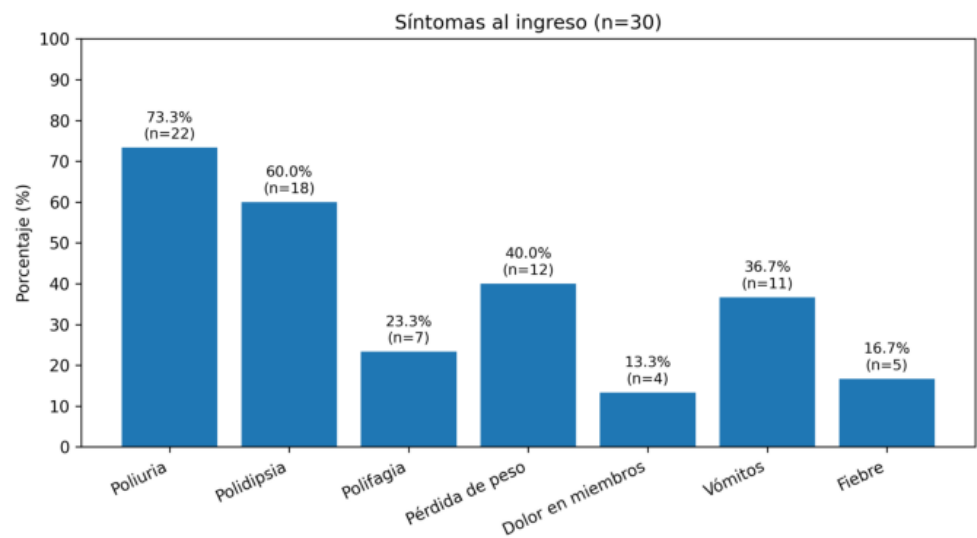
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 8. Tipo de diabetes



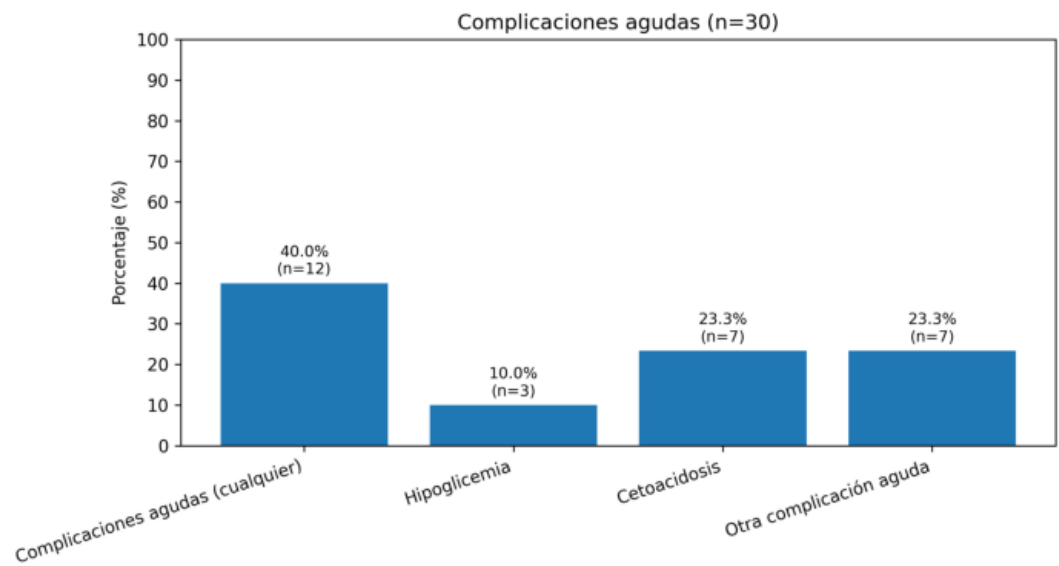
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 9. Sintomatología



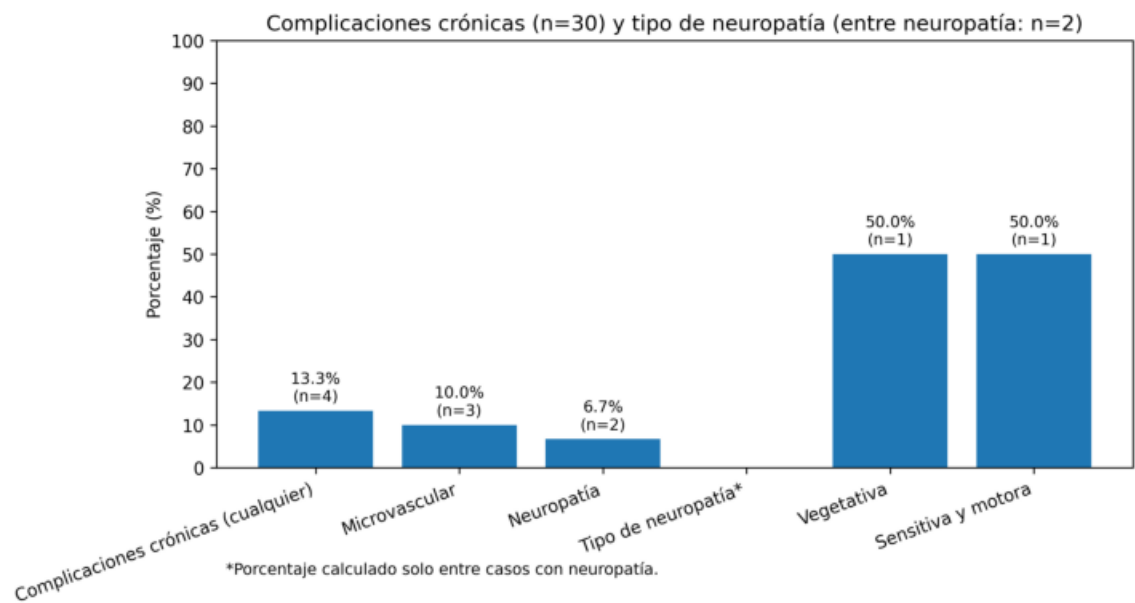
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 10. Complicaciones agudas



Fuente: Expediente clínico

Gráfico 11. Complicaciones crónicas



Fuente: Expediente Clínico