



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 1

**“PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HGZ1 AGUASCALIENTES”**

TESIS PRESENTADA POR
KARLA INGRID GARCIA VELASCO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRURGICAS

ASESOR:

DRA. PATRICIA ARCOS NOGUEZ

AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, A ENERO 2025



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS. A 15 DE ENERO DEL 2025

**CÓMITE DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 1, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. KARLA INGRID GARCIA VELASCO

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIENTES PEDIATRICOS
ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1 AGUASCALIENTES"**

Número de Registro: **R-2024-101-136** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

La **Dra. Karla Ingrid García Velasco** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención al presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. Arcos'.

**DRA. PATRICIA ARCOS NOGUEZ
DIRECTORA DE TESIS**



AGUASCALIENTES, AGS. A 20 DE ENERO DEL 2025

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Urgencias medico quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. KARLA INGRID GARCIA VELASCO

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIENTES
PEDIATRICOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1
AGUASCALIENTES”**

Número de Registro: **R-2024-101-136** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

La **Dra. Karla Ingrid García Velasco** asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos A. Prado A'.

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Díctamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Lunes, 25 de noviembre de 2024

Médico (a) **PATRICIA ARCÓS NOGUEZ**

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 Aguascalientes** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional
R-2024-101-136

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE



Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

EVIDENCIA DE ENVIO PARA PUBLICACIÓN

Revista de Educación e Investigación en **EMERGENCIAS**

Karla Ingrid

AUTOR

ARTÍCULOS

10+ Items/página

Buscar...

CÓDIGO	TÍTULO	ESTADO
REIE/0009/25	Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 Aguascalientes.	Pendiente de validación

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 10/02/25

NOMBRE: GARCIA VELASCO KARLA INGRID ID: 345485

ESPECIALIDAD: EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS LGAC (del posgrado): ATENCION INICIAL EN URGENCIAS MEDICAS Y PROCEDIMIENTOS CLINICOS

TIPO DE TRABAJO: [X] Tesis [] Trabajo práctico

PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOGSI ADGUASCALIENTES

TITULO:

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): MEJORA EN LA ATENCION EN EL SERVICIO DE URGENCIAS

INDICAR SI/NO SEGUN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica u profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumple con la ética para la investigación (reporta de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con la siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI [X]
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra seña la e para las Funciones del Consejo Académico: ... Garantizar la eficiencia operativa del programa de posgrado y el Art. 105F del Reglamento del Secretario Técnico, Respeto al seguimiento de los alumnos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme durante este camino, además de darme la sabiduría para ejercer mi vida profesional.

A mi Compañero de vida por ser mi motor y soporte durante estos años, por brindarme su apoyo y amor todos los días.

A mis padres por darme la vida y apoyar cada una de mis decisiones y sueños. Pero sobre todo ser mi mayor ejemplo de perseverancia.

A mi hermano por apoyarme en esta decisión y ser el apoyo de mis padres mientras estuve lejos durante mi proceso de formación.

A cada uno de mis compañeros y amigos que conocí durante estos años, gracias por compartir juntos este camino, por las horas de trabajo, estrés y risas, sin duda me los llevo en el corazón.

A mis profesores por compartirme todo su conocimiento y guiarme en este proceso formativo

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 10

2. MARCO TEORICO 11

 2.1 Estrategia de búsqueda de información..... 11

 2.2 Antecedentes científicos 13

 2.3 Historia..... 14

 2.4 Definición 15

 2.5 Plausibilidad biológica..... 15

 2.6 Criterios diagnósticos:..... 15

 2.7 Presentación clínica 16

 2.8 Estudios de laboratorios..... 17

 2.9 Hallazgos radiológicos..... 18

 2.10 Manejo de paciente con cetoacidosis diabética 18

 2.11 Reposición de líquidos..... 18

 2.12 Reanimación hídrica 18

 2.13 Líquidos de reposición 19

 2.14 Sistema doble bolsa..... 19

 2.15 Reposición de potasio 20

 2.16 Manejo de hipofosfatemia 21

 2.17 Tratamiento con insulina..... 21

 2.18 Mantenimiento 21

 2.19 Uso de bicarbonato..... 22

 2.20 Monitoreo 22

 2.21 Edema cerebral 22

 2.22 Estudios de imagen..... 23

3. JUSTIFICACIÓN 25

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 28

5. OBJETIVOS 29

 5.1 Objetivo general 29

 5.2 Objetivos específicos 29

6. HIPOTESIS.....	30
7. MATERIAL Y METODOS	31
7.1 Tipo y diseño del estudio	31
7.2 Lugar donde se desarrollará el estudio.....	31
7.3 Universo de estudio.....	35
7.4 Población blanco	35
7.5 Selección y tamaño de muestra	35
7.5.1 Tamaño de muestra.....	35
7.5.2 Muestreo	36
7.5.3 Criterios de selección.....	36
7.6 Unidad de análisis	37
7.7 Procedimientos para la recolección de información	37
7.8 Desarrollo del proyecto:.....	37
7.9 Métodos para el control y calidad de datos	38
7.10 Análisis estadístico.....	38
8. ASPECTOS ETICOS	39
9. RECURSOS.....	41
9.1 Recursos Humanos.....	41
9.2 Recursos Financieros.....	41
9.3 Recursos Materiales	41
9.4 Factibilidad.....	41
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	42
11. RESULTADOS	43
11.1 Prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica.....	43
11.2 Características sociodemográficas	43
11.3 Severidad de la cetoacidosis diabética.....	49
11.4 Evidencia de edema cerebral.	52
11.5 Mortalidad de la cetoacidosis diabética.....	52
12. DISCUSIÓN	54
13. CONCLUSIÓN.....	57

14. GLOSARIO58

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....59

16. ANEXOS.....64

 Anexo A. Hoja De Recolección De Datos 64

 Anexo B. Manual Operacional 65

 Anexo C. Carta De No Inconveniente 67

 Anexo D. Solicitud De excepción De Consentimiento Informado 68



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias de búsqueda..... 11

Tabla 2. Criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética 16

Tabla 3. Grados de severidad de cetoacidosis diabética 16

Tabla 4. Sistema de doble bolsa20

Tabla 5. Criterios diagnosticos de edema cerebral 23

Tabla 6. Tabla de variables31

Tabla 7. Cronograma 42

Tabla 8. Prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica. 43

Tabla 9. Sexo de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética. 44

Tabla 10. Edad de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética. 45

Tabla 11. Diagnóstico previo de diabetes mellitus. 46

Tabla 12. Cantidad de causas desencadenantes encontradas en los pacientes. 47

Tabla 13. Causas desencadenantes. 48

Tabla 14. Severidad de la cetoacidosis diabética 49

Tabla 15. Tiempo de estancia hospitalaria..... 50

Tabla 16. Tiempo de estancia hospitalaria según la severidad 51

Tabla 17. Tiempo desde el inicio del cuadro hasta recibir atención. 52

Tabla 18. Evidencia de edema cerebral..... 52

Tabla 19. Mortalidad atribuible a la cetoacidosis diabética..... 53

Tabla 20. Recolección de datos 64

Tabla 21. Manual operacional 65

INDICE DE FIGURAS Y GRAFICAS

Figura 1. Diagrama de Cochrane 12

Gráfico 1. Sexo de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética..... 44

Gráfico 2. Edad de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética. 45

Gráfica 3. Grupo de edad en paciente sin diagnóstico previo de diabetes..... 47

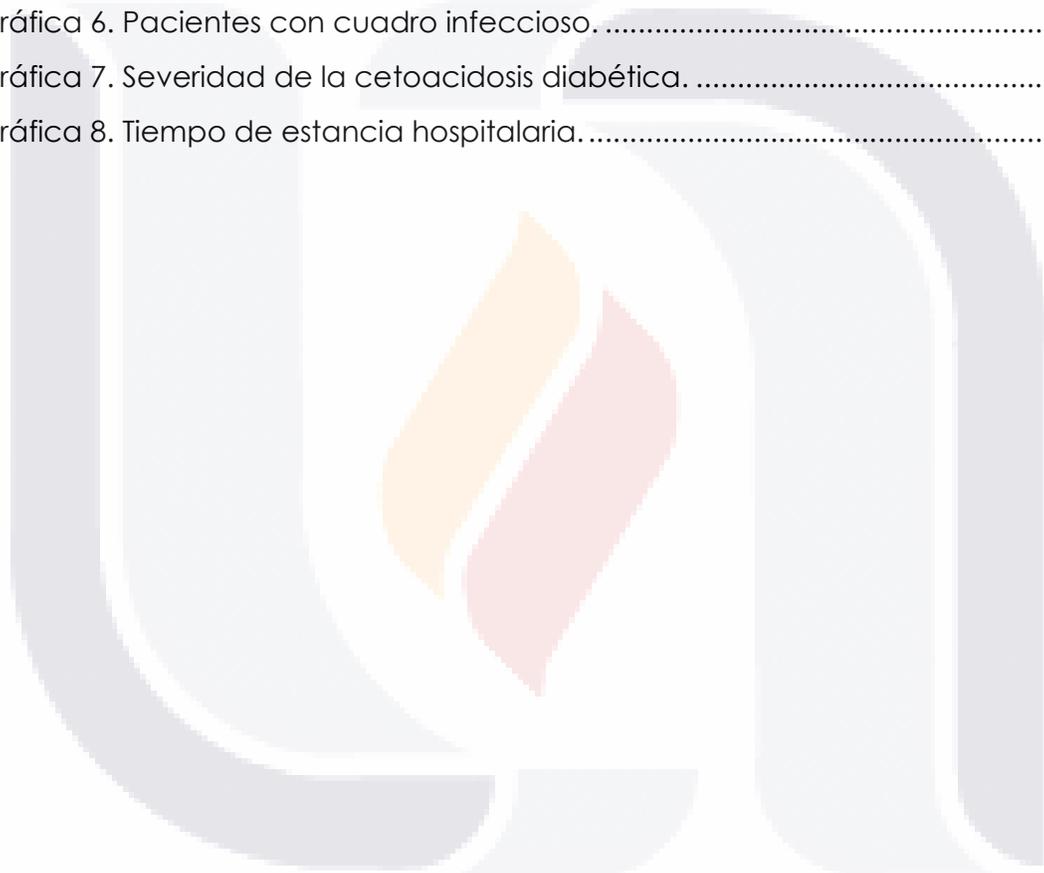
Gráfica 4. Pacientes con transgresión dietética. 48

Gráfica 5. Pacientes con omisión de insulina. 48

Gráfica 6. Pacientes con cuadro infeccioso. 49

Gráfica 7. Severidad de la cetoacidosis diabética. 50

Gráfica 8. Tiempo de estancia hospitalaria..... 51



ACRONIMOS

HGZ1: Hospital General de Zona 1

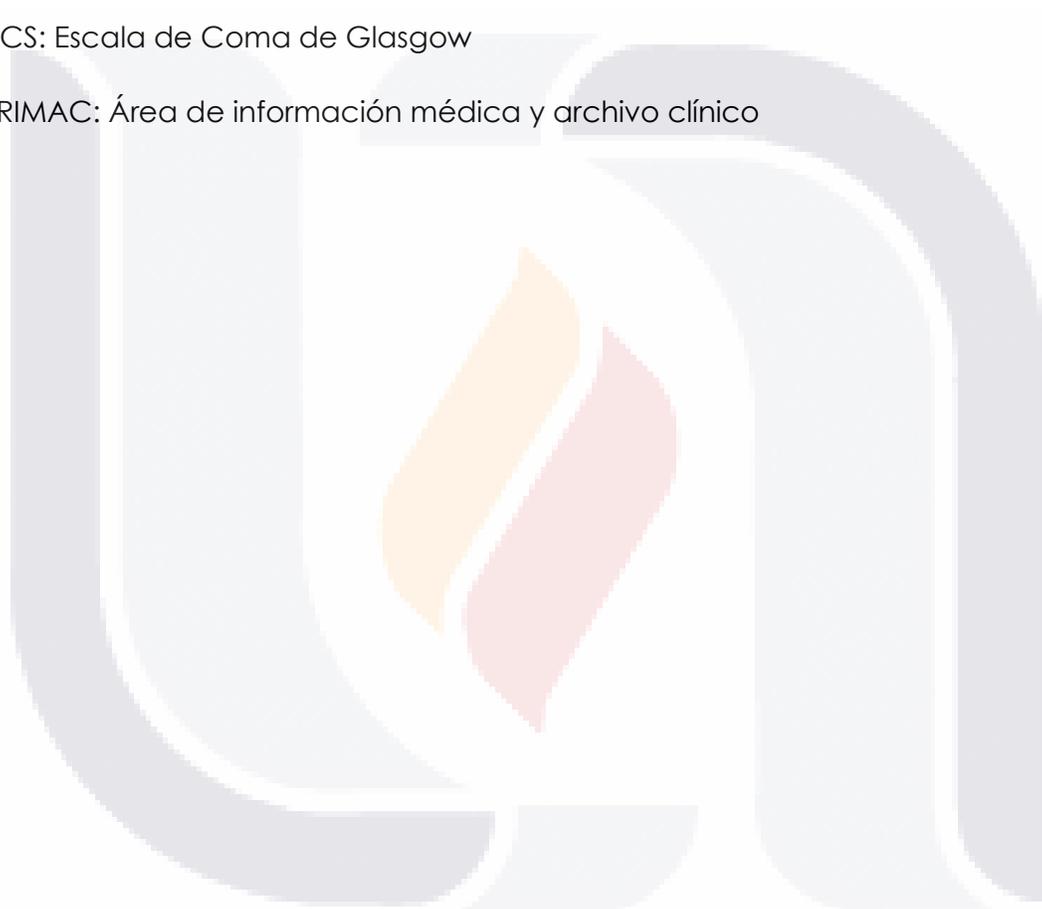
IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

CAD: Cetoacidosis diabética

BOHB: beta-hidroxibutirato

GCS: Escala de Coma de Glasgow

ARIMAC: Área de información médica y archivo clínico



IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Investigador Principal

Nombre completo: Patricia Arcos Noguez

Categoría: Medico no familiar Especialista Urgencias Pediátricas

Lugar de trabajo: Boulevard José María Chávez No. 1202, Fraccionamiento Lindavista C.P 20270, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: HGZ 1 Aguascalientes

Matrícula: 991451227

Correo electrónico: patty3915@gmail.com

Teléfono: 449204375

Investigador Asociado (Tesista)

Nombre completo: Karla Ingrid García Velasco

Categoría: Médico Residente de Urgencias Médico Quirúrgicas

Lugar de trabajo: Boulevard José María Chávez No. 1202, Fraccionamiento Lindavista C.P 20270, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: HGZ 1 Aguascalientes

Matrícula: 98012895

Correo electrónico personal: kingrid14@hotmail.com

Teléfono: 2228664847

Investigador Asociado

Nombre: Iveth Thalia Coss Salazar

Categoría: Médico no familiar

Lugar de trabajo: Boulevard José María Chávez No. 1202, Fraccionamiento Lindavista C.P 20270, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: HGZ 1 Aguascalientes

Matrícula: 98013053

Correo electrónico personal: drathaliacoss@gmail.com

Teléfono: 4494697528

RESUMEN

“Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 Aguascalientes”

Antecedentes: La diabetes tipo 1 es la presentación más frecuente de diabetes en niños y adolescentes y la cetoacidosis diabética la causa más frecuente de morbimortalidad en pacientes con diabetes tipo 1. Sin embargo, se encuentra poca información sobre la prevalencia de esta patología en México.

Objetivo: Conocer la prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 IMSS Aguascalientes.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal, descriptivo, Retrospectivo, en el Hospital General de Zona No. 1, IMSS, Aguascalientes, basada en la revisión de expedientes electrónicos de menores a 18 años, los cuales cumplan con los criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética en el periodo comprendido entre enero de 2022 a diciembre 2023.

Resultados: Se identificó una prevalencia de 11 casos por cada 1000 habitantes, de los cuales 68% pertenecen al sexo femenino y 32% al masculino. De los cuales el 36.2% presentando cetoacidosis diabética severa. Identificando a los preescolares como el grupo de debut más frecuente.

Conclusiones: La cetoacidosis diabética pediátrica continúa siendo una patología con una prevalencia considerable en el área de urgencias, la cual en su mayoría se presenta como cetoacidosis diabética severa.

Palabras clave: cetoacidosis diabética, preescolares.

ABSTRACT

Prevalence of Diabetic Ketoacidosis in Pediatric Patients Treated in the Emergency Department of HGZ1 Aguascalientes

Background: Type 1 diabetes is the most common form of diabetes in children and adolescents, and diabetic ketoacidosis is the leading cause of morbidity and mortality in patients with type 1 diabetes. However, limited information is available regarding the prevalence of this condition in Mexico.

Objective: To determine the prevalence of diabetic ketoacidosis in pediatric patients treated in the emergency department of HGZ1 IMSS Aguascalientes.

Materials and Methods: A cross-sectional, descriptive, and retrospective study was conducted at the General Hospital of Zone No. 1 (HGZ1), IMSS, Aguascalientes. The study was based on the review of electronic medical records of patients under 18 years of age who met the diagnostic criteria for diabetic ketoacidosis during the period from January 2022 to December 2023.

Results: A prevalence of 11 cases per 1,000 inhabitants was identified, with 68% of cases occurring in females and 32% in males. Among these cases, 36.2% presented with severe diabetic ketoacidosis, with preschool-aged children being the most frequent group at onset.

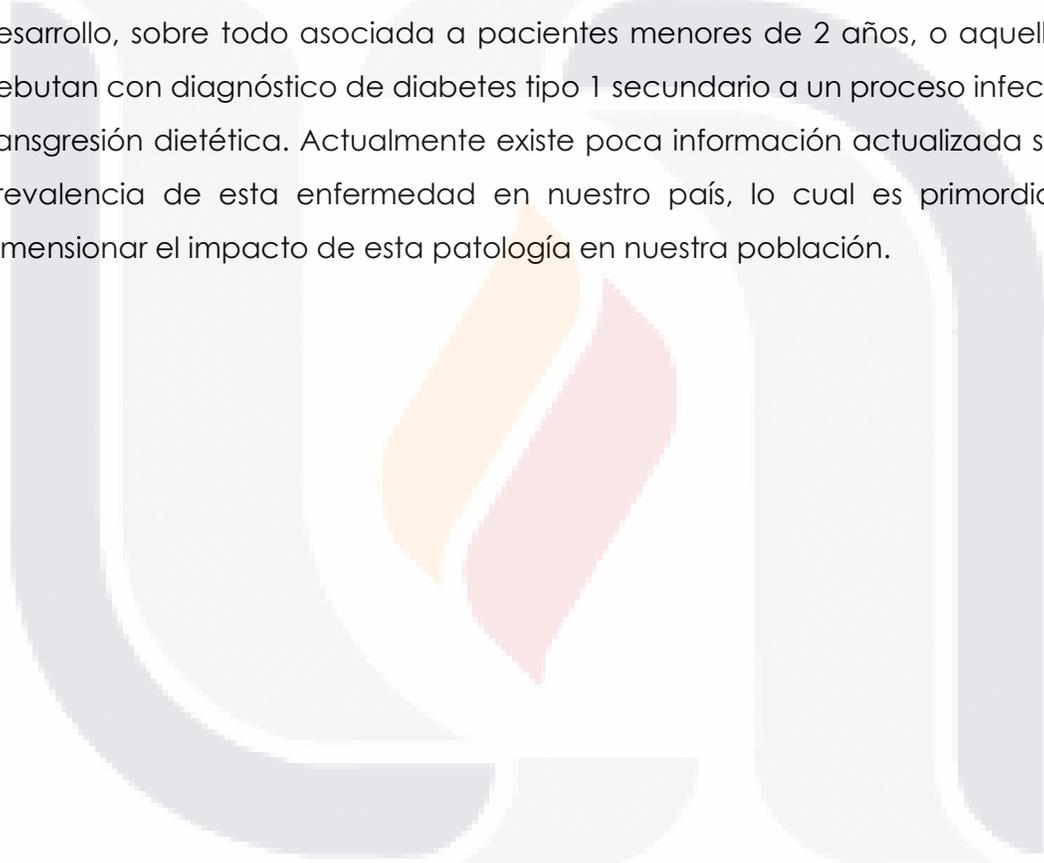
Conclusions: Pediatric diabetic ketoacidosis remains a condition with a considerable prevalence in the emergency department, most commonly presenting as severe diabetic ketoacidosis.

Keywords: diabetic ketoacidosis, preschool-aged children.

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 1 es la presentación más común de diabetes en niños y adolescentes, representando el 90% de diabetes infantil en países de occidente.

A su vez la cetoacidosis diabética (CAD) es la principal causa de morbimortalidad en niños con diabetes tipo uno. La cual presenta una prevalencia en los países desarrollados que oscila entre el 30-40 %. A pesar de que se sospecha que prevalencia actual de esta enfermedad es más elevada en países en vías de desarrollo, sobre todo asociada a pacientes menores de 2 años, o aquellos que debutan con diagnóstico de diabetes tipo 1 secundario a un proceso infeccioso o transgresión dietética. Actualmente existe poca información actualizada sobre la prevalencia de esta enfermedad en nuestro país, lo cual es primordial para dimensionar el impacto de esta patología en nuestra población.



2. MARCO TEORICO

2.1 Estrategia de búsqueda de información

La estrategia de búsqueda de información que fue utilizada se realizó a través de los términos MESH (Medical Subject Headings), los cuales forman parte de un vocabulario medico controlado que se utiliza para indexar artículos en las bases de datos, con el objetivo de aumentar la eficacia de nuestras estrategias de búsqueda.

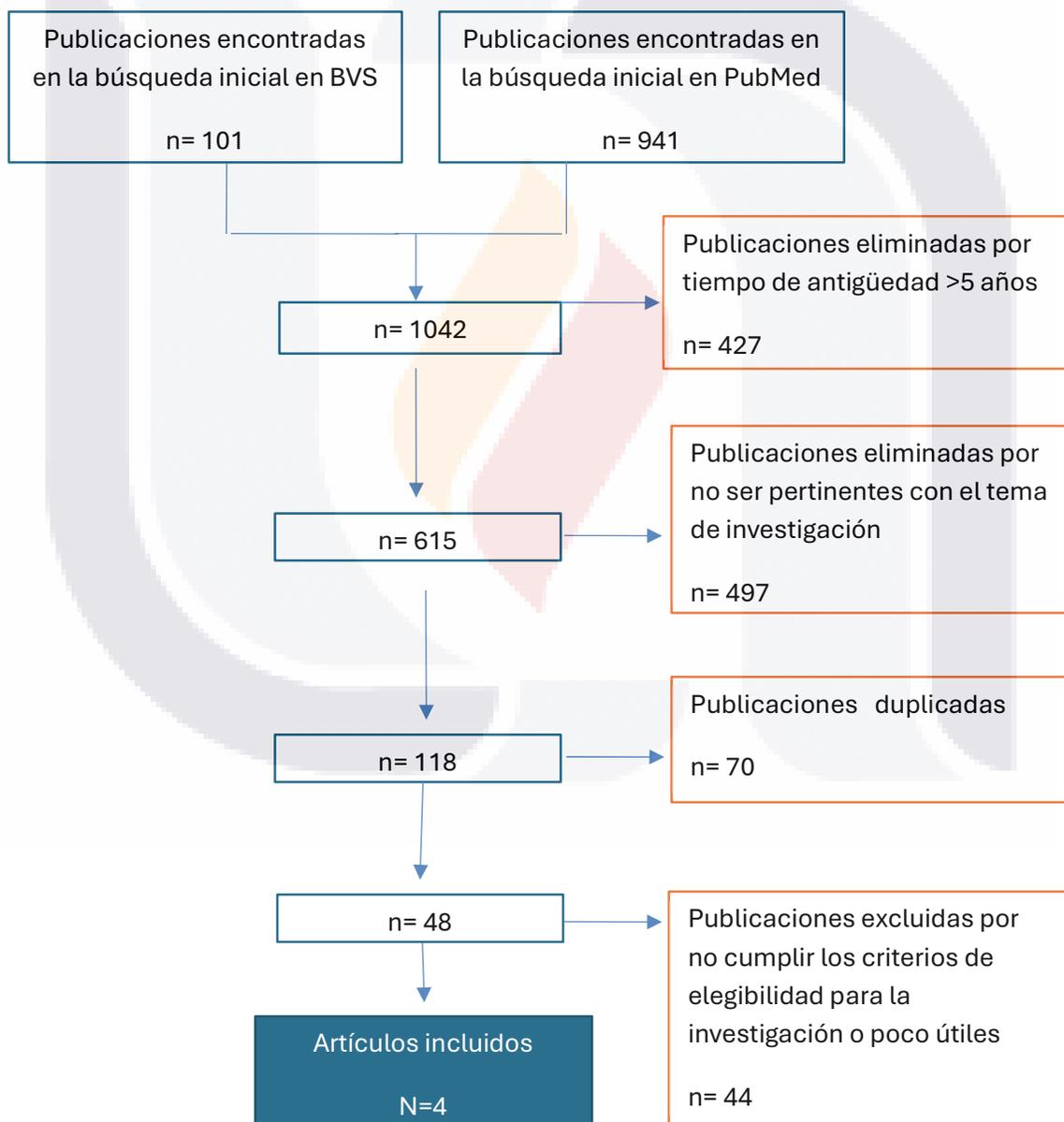
La base de datos que fue utilizada fue Pub Med y BVS, por lo que los términos MESH que se utilizaron fueron los siguientes: "cetoacidosis diabética", "pediatría", "tratamiento", "factores de riesgo", "prevalencia", "complicaciones" y se combinaron con operadores (AND). De esta manera, la sintaxis utilizada fue la siguiente: diabetic ketoacidosis children AND treatment AND epidemiología AND complications AND prevalence. (Tabla 1)

Tabla 1. Estrategias de búsqueda

Palabra clave	Descriptor de búsqueda en inglés (MESH)	Objetivo:
Cetoacidosis diabética	Diabetic ketoacidosis	Se eligió el siguiente término para especificar el tipo de patología de interés para el protocolo de investigación.
Niñas/Niños	Children	Se eligió el siguiente para delimitar la población de interés para el estudio.
Tratamiento	Treatment	Se eligió el siguiente para profundizar acerca de un aspecto de la enfermedad.
Epidemiología	epidemiology	Se eligió el siguiente para indicar el análisis metodológico del estudio.

Prevalencia	Prevalence	Se eligió el siguiente para indicar el análisis metodológico del estudio.
Complicaciones	Complications	Se eligió el siguiente para profundizar acerca de un aspecto de la enfermedad, incluyendo sobre todo el edema cerebral.

Figura 1. Diagrama de Cochrane



2.2 Antecedentes científicos

Robinson Marie, et al Ejecutaron un estudio de cohorte retrospectivo en niños de 1 a 17 años en la población de Quebec quienes fueron diagnosticados con diabetes entre el 1 de abril de 2001 y el 31 de marzo de 2014.

Los resultados evidenciaron que el 25,6% de los niños presentaron cetoacidosis diabética al momento del diagnóstico de diabetes y la prevalencia al momento del diagnóstico aumento entre los años 2001 y 2014 del 22 al 30%, lo cual representó un aumento relativo del 2,0% por año.

Los resultados se compararon con el US SEARCH, el cual reportó las tendencias en la prevalencia de Cetoacidosis diabética pediátrica en diferentes países del mundo. En Alemania la prevalencia al momento del diagnóstico fue del 21,1%, similar a la reportada en el estudio de Quebec. Por otro lado Austria reportó una prevalencia de 37,2% entre los años 1998 al 2008 mayor que la reportada en este estudio.(1)

Rittiphairoj Thanitsara, et al Realizaron una investigación en el cual obtuvieron información proveniente de una base de datos de los principales hospitales públicos de Tailandia, recabando los datos de niños y adolescentes menores de 20 años con diabetes tipo 1 y cetoacidosis diabética atendidos en los centros primarios de salud y hospitales entre el año 2015 y 2020. Se reportó que en el año 2015 la prevalencia fue del 17.6%, la cual fue significativamente mayor en el año 2020 de 29.5%. Además de que se concluyó que la mortalidad por cetoacidosis diabética en estos pacientes fue baja y no se asoció a algún factor demográfico. (2)

Rusak Ewa, et al Formularon un análisis retrospectivo de una base de datos obtenida del historial médico de los niños hospitalizados en el departamento de diabetología y pediatría infantil de Silesia en Katowice, Polonia, los cuales fueron recién diagnosticados con diabetes tipo 1 entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2020 durante la pandemia COVID 19 y del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019. Reportando un aumento exponencial de la prevalencia en distintas partes

del mundo. En Arabia Saudita la prevalencia aumento potencialmente de 73 al 83% en el 2020; Estados Unidos la prevalencia aumento del 47 al 48 % y Europa presentando una prevalencia en los casos de cetoacidosis diabética del 33 al 44%.

Este análisis reportó que en el año 2020 se presentó un incremento en los casos de cetoacidosis diabética de 47.5% al 35.2% en el año 2019. En Polonia, la prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica fue de 22-36% y en Silesia, este valor fue de 23 al 33% respectivamente. Dicho estudio concluyo que la prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica aumento exponencialmente durante la pandemia Covid-19. (3)

Sanchez Amani, Ruttan Timothy Desarrollaron un artículo de revisión donde concluyeron que, de acuerdo con la Fundación Internacional de diabetes, actualmente existen más de 1 millón de personas menores de 20 años con el diagnostico de diabetes, de los cuales aproximadamente 130,000 niños y adolescentes son diagnosticados con diabetes al año. Estimando que la prevalencia estimada de diabetes tipo 1 en niños es aproximadamente de 2.15 niños de cada 1000, sin embargo, la prevalencia estimada de Diabetes tipo 2 es mucho menor, de 0.67 por cada 1000. (4)

2.3 Historia

Los primeros informes de coma diabético se remontan al siglo XIX, donde se evidenciaron casos aislados de niños y adultos con diabetes quienes presentaban síntomas de hiperglucemia de inicio rápido, evolucionando al coma y la muerte. Hasta que en la década de 1970 se introdujeron las infusiones intravenosas de insulina en dosis bajas luego de que los datos demostraran que reducían las concentraciones de glucosa y cetonas. Las primeras guías de tratamiento iniciaron con la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés) publicada en 2001 y en Reino Unido publicada en el 2011. (5)

2.4 Definición

La cetoacidosis diabética es una complicación potencialmente mortal de los pacientes con diabetes, principalmente asociada a la diabetes tipo I. (6) La cual se caracteriza por la presencia de hiperglucemia, acidosis metabólica y cetosis. (7)

2.5 Plausibilidad biológica

La cetoacidosis diabética (CAD) resulta de la deficiencia de insulina circulante y del aumento de los niveles de las hormonas contrarreguladoras. (7)

En la diabetes mellitus, la deficiencia de insulina provoca un aumento de la gluconeogénesis caracterizado por la producción de glucosa hepática, que se acompaña de un deterioro en la captación de esta y el uso de la glucosa en los tejidos periféricos, resultando en hiperglucemia. (5) La deficiencia de insulina promueve la lipólisis, lo cual causa la acumulación de ácidos grasos libres en el plasma y cetogénesis. (8)

La deficiencia de insulina disminuye la captación y utilización de cetonas en los tejidos periféricos y el aclaramiento renal de cetonas como resultado de la deshidratación. La beta hidroxibutirato y acetoacetato se disocian libremente para producir grandes cantidades de iones de hidrógeno, dando como resultado el desarrollo de acidosis metabólica. (8)

2.6 Criterios diagnósticos:

Se requieren de tres criterios clínicos bioquímicos para el diagnóstico:

Tabla 2. Criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética

Glucosa	En sangre mayor a 11 mmol/L (200 mg/dl)
pH	Menor a 7.3
Bicarbonato sérico	Menor a 18 mmol/L
Cetonas	Cetonemia o cetonuria

Fuente: Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* (7)

La cetona llamada beta-hidroxibutirato en sangre (BOHB) ≥ 3 mmol/L es un indicador sensible de Cetoacidosis diabética. Y un valor $\geq 5,3$ mmol/L, predice en un 91 % para predecir cetoacidosis. Por otro lado, las cetonas en orina sirven para detectar acetoacetato y acetona con un resultado mayor o igual a 2 cruces (++) (7)

La severidad de la cetoacidosis diabética se divide en:

Tabla 3. Grados de severidad de cetoacidosis diabética

Grados	PH	Bicarbonato
LEVE	< 7.3	< 18 mmol/L
MODERADO	< 7.2	< 10 mmol/L
SEVERO	< 7.1	< 5 mmol/L.

Fuente: Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* (7)

2.7 Presentación clínica

Las primeras manifestaciones clínicas tienden a ser inespecíficas las cuales incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso y fatiga. (6) Sin embargo también se puede presentar deshidratación, dolor abdominal, náuseas y vómitos. En cuadros severos se presenta olor a cetonas en el aliento, taquicardia, taquipnea y respiraciones

profundas de Kussmaul, hasta presentar confusión, somnolencia, o pérdida del conocimiento. (8)

El dolor abdominal, en algunas ocasiones simula un abdomen agudo, común en presencia de acidosis metabólica grave. Aunque la causa de las molestias gastrointestinales no se ha dilucidado por completo, se asocia al retraso del vaciamiento gástrico, la falta de movimiento intestinal, los trastornos electrolíticos y la acidosis metabólica. (5)

La escala de coma de Glasgow (GCS) se puede utilizar para proporcionar más objetividad al evaluar el estado mental, como parte de un examen neurológico completo. (9)

A medida que desciende el pH, la compensación respiratoria de la acidosis metabólica, es la excreción de dióxido de carbono, como un esfuerzo por mantener el pH plasmático, conduce a la respiración de Kussmaul una respiración profunda y dificultosa. (5)

2.8 Estudios de laboratorios

Para realizar el diagnóstico de cetoacidosis diabética se realiza la toma de los siguientes laboratorios: biometría hemática, glucosa central, gasometría venosa, electrolitos de 6 elementos, nivel de beta- hidroxibutirato o niveles de cetonas en orina. (6)

Los criterios diagnósticos incluyen hiperglucemia (glucosa en sangre >200 mg/dL o $>11,1$ mmol/L), pH venoso inferior a 7,3 o nivel de bicarbonato inferior a 18mEq/L. Sin embargo, la cetoacidosis diabética euglicémica se presenta en pacientes que ya fueron parcialmente tratados, aquellos que consumen inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2), los cuales presentan concentraciones de glucosa ligeramente elevadas. (7)

El cálculo de brecha aniónica, mayor a 12 mEq/L no atribuido a otras patologías es compatible con Cetoacidosis diabética. (9) A demás que se puede solicitar una biometría hemática en búsqueda de identificar un desencadenante infeccioso. (6)

En pacientes con niveles altos o bajos de potasio sérico, se debe realizar la toma de un electrocardiograma. (6)

2.9 Hallazgos radiológicos

La tomografía computarizada de cráneo se puede utilizar para valorar la presencia de signos radiológicos de edema cerebral. (9)

2.10 Manejo de paciente con cetoacidosis diabética

El tratamiento médico de esta patología inicia con la valoración inicial de la vía aérea y el estado mental. Ya que en aquellos pacientes inconscientes o severamente obnubilados que no presenten los reflejos protectores de la vía aérea, son candidatos a intubación orotraqueal. Sin embargo, debe evitarse siempre que sea posible, ya que se ha asociado con un aumento del CO₂, lo cual agrava la lesión cerebral. (7)

2.11 Reposición de líquidos

El estándar de oro para valorar el estado de deshidratación se basa en medir la disminución de peso en agudo. (10) Por lo tanto se estima que el déficit aproximado de volumen de líquido extracelular perdido durante esta patología es aproximadamente el 7% del peso corporal. (7) Así que los en la mayoría de los casos se presenta una deshidratación de moderada y en menores de 2 años es frecuente una deshidratación severa. (8)

2.12 Reanimación hídrica

En pacientes que presenten disminución de volumen, sin llegar al shock, se debe iniciar terapia de líquidos con solución salina al 0.9% calculada de 10 a 20 ml/kg infundidos durante 20 a 30 min. Sin embargo, en pacientes en estado de choque, se debe iniciar con líquidos calculados a 20 ml/ kg. (7)

La administración rápida de líquidos se asoció a una normalización de la brecha anionica 2 a 3 horas antes que una reanimación más lenta, además de que no se ha asociado a la presencia de edema cerebral; aunque si a presencia de acidosis hiperclorémica, una entidad benigna que corrige con la modificación de las soluciones. (11)

2.13 Líquidos de reposición

El tratamiento subsecuente de líquidos se puede continuar con Solución Salina al 0.45%, 0.9% o soluciones balanceadas como Ringer Lactato, Hartmann o Plasmalyte. Posterior del bolo inicial de líquidos, se debe proporcionar el requerimiento diario de líquidos, tomando en cuenta que, en pacientes obesos, el cálculo de líquidos no debe superar los protocolos estandarizados de adultos. (7)

Como parte del tratamiento cuando la glucosa se encuentra entre 250 y 300 mg/dl se agrega al tratamiento médico solución glucosada al 5 %,10% o al 12,5% para prevenir la hipoglucemia mientras continua la bomba de infusión de insulina. (7)

2.14 Sistema doble bolsa

El método de doble bolsa se utiliza con el objetivo de titular la glucosa en sangre con dos tipos de soluciones: una con dextrosa y otra sin dextrosa, manteniendo los niveles de glucosa entre 150 y 250 mg/dl.(6) su uso se inicia calculando a 1.5 veces la dosis intravenosa según el peso del paciente. (4)

La bolsa numero 1: contiene solución salina al 0.45% o 0.9% más reposición de potasio (generalmente 20-30 meq/l). (4)

La bolsa numero 2: contiene solución glucosada al 10% con solución salina 0.45% o 0.9 % más potasio (40-60 meq/l). (4)

Tabla 4. Sistema de doble bolsa

Glucosa sanguínea (mg/dl)	Bolsa 1 (% de fluidos)	Bolsa 2 (% de fluidos)	Total de concentración de dextrosa (% dextrosa 10%)
>300	100	0	0
251-300	75	25	1.2
201-250	50	50	5
151-200	25	75	7.5
<151	0	100	10

Fuente: sanchez a, ruttan t. Pediatric diabetes: management of acute complications in the emergency department. *Pediatr emerg med pract.* 2023;20(11):1–24.

2.15 Reposición de potasio

Los pacientes con cetoacidosis diabética tienen déficit de potasio aproximado de 3 a 6 mmol/kg, secundario a diuresis osmótica, vómitos, depleción de volumen, que activa el sistema renina-angiotensina y aumenta la pérdida de los niveles de potasio. (10)

La infusión inicial de potasio debe ser de 40 mmol/l, y la reposición posterior de potasio, debe basarse de acuerdo a los niveles de potasio sérico. En niveles de potasio menor o igual a 3.5 mmol/l, se puede aplazar el tratamiento con insulina y administrar un bolo de potasio que no supere 0,5 mmol/kg/hr, de tal manera que si la hipopotasemia persiste se debe reducir la infusión de insulina. (7)

Sin embargo, aquellos pacientes que presenten niveles elevados de potasio no requieren iniciar reposición hasta que presenten una uresis optima, comenzando la reposición cuando los niveles sean menores o iguales de 5.5 mmol/l. (7)

2.16 Manejo de hipofosfatemia

Al igual que el potasio, las concentraciones de fosfato en suero, se pueden encontrar normales en el momento de la presentación. Ya que se ha considerado incluir fosfato a la infusión para disminuir el riesgo de hipofosfatemia. (5)

Sin embargo, en casos de hipofosfatemia grave <1 mg/dl debe tratarse de forma inmediata. Además de que se debe reducir o detener temporalmente la infusión de insulina. (7)

2.17 Tratamiento con insulina

La terapia con insulina es el tratamiento de elección, esencial para restaurar el metabolismo celular normal, suprimiendo como resultado la lipólisis y cetogénesis el cual comienza posterior a la reanimación inicial. (8)

La administración de un bolo de insulina intravenoso se asocia a niveles más severos de hipopotasemia, por lo que su uso es poco beneficioso en el tratamiento. La dosis de insulina se debe mantener en un rango de 0,05 y 0,1 unidades/kg/ h al menos hasta la resolución del cuadro, donde se puede disminuir 0,5mmol/l por hora; por el contrario, si la acidosis aumenta se puede considerar el aumento de los niveles de insulina. (7)

2.18 Mantenimiento

Una vez que se logra la resolución bioquímica de la cetoacidosis diabética y el paciente tolera la vía oral, se puede iniciar la terapia con insulina subcutánea. (5)
La terapia subcutánea se debe administrar 15 a 30 minutos antes de detener la infusión de insulina. (7)

2.19 Uso de bicarbonato

El uso de bicarbonato es un tema controversial hasta la actualidad ya que se ha asociado a aumentar el riesgo de edema cerebral, acidosis paradójica, empeoramiento de la cetosis y la necesidad administración de potasio. (8)

Su uso solo se recomienda en pacientes que presenten paro cardiorrespiratorio, hiperpotasemia o acidosis severas, es decir $\text{pH} < 6.9$ con evidencia de deterioro de la función cardíaca. (4)

2.20 Monitoreo

La monitorización de los pacientes con cetoacidosis diabética se debe realizar cada 2 a 4 horas incluyendo electrolitos séricos, glucosa central, valorar la función renal, gasometría arterial, además de medición de beta-hidroxibutirato en sangre, la brecha aniónica y la osmolaridad. (7)

2.21 Edema cerebral

La cetoacidosis diabética es la principal causa de morbimortalidad en diabetes tipo 1, asociado a la presencia de edema cerebral. Observándose en 2% de los niños con cetoacidosis diabética en países occidentales, con una mayor prevalencia en países en vías de desarrollo. (12)

La causa de la lesión cerebral secundaria al cuadro de cetoacidosis diabética se asocia a la hipoperfusión cerebral y el estado hiperinflamatorio causado por la cetoacidosis. (7)

Estudios recientes han demostrado que los pacientes con diabetes tipo 1 de recién diagnóstico, con cetoacidosis severa, se han asociado a deterioro de la memoria, además de que presentan disminución del coeficiente intelectual a través del tiempo. (13)

Tabla 5. Criterios diagnosticos de edema cerebral

Criterios mayores:
-confusión, nivel de conciencia fluctuante -desaceleración sostenida de la frecuencia cardiaca -incontinencia inapropiada para la edad
Criterios menores:
-vómito -cefalea -letargo o dificultad para despertar -paciente menor a 5 años
Criterios diagnósticos:
-respuesta motora o verbal anómala al dolor -postura de descerebración o decorticación -parálisis de nervios faciales -patrón respiratorio anormal

Fuente: abraham mb, karges b, dovc k, naranjo d, arbelaez am, mbogo j, et al. Ispad clinical practice consensus guidelines 2022: assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes* (7)

2.22 Estudios de imagen

La tomografía computarizada de cráneo puede ser de utilidad para evaluar el parénquima cerebral, además de la resonancia magnética. (9)

-tratamiento de edema cerebral

Una vez reconocido, el edema cerebral debe tratarse rápidamente. Por lo que se inician todas las medidas de un paciente neurocritico, buscando mantener la presión intracraneal. (6)

El tratamiento incluye manitol calculado de 0.5–1 g/kg iv durante 10–15 min y su efecto debería ser evidente después de 15 min, si es necesario se puede repetir la

dosis a los 30 min. Otra alternativa de tratamiento incluye solución salina hipertónica al 3%, la dosis sugerida de 2,5 a 5 ml/kg durante 10 a 15 minutos. (7)



3. JUSTIFICACIÓN

Magnitud y Trascendencia: La cetoacidosis diabética pediátrica es una causa importante de mortalidad en los pacientes con diabetes tipo 1, debido a que su presencia se encuentra asociado a complicaciones potencialmente mortales; de las cuales una de las más severas es el edema cerebral. (14)

La presentación más común de los casos de cetoacidosis diabética reportados en la literatura corresponde a pacientes que debutan con diabetes tipo 1, siendo mucho más común en países en vías de desarrollo y en zonas donde la prevalencia de diabetes tipo 1 es menor ya que el índice de sospecha de los médicos es más bajo por la escasa exposición a esta patología. (15) Presentando una prevalencia en los países desarrollados oscila entre el 30-40 %. (16) Sin embargo los adolescentes con diabetes tipo 2 también pueden presentar cetoacidosis diabética, aunque en menor frecuencia. (5)

La diabetes tipo 1 es la forma más común de diabetes en niños y adolescentes, representando el 90% de diabetes infantil en países de occidente. Considerando la diabetes tipo 1 una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia. En 2021 se estima que aproximadamente 108,300 niños y adolescentes menores de 15 años fueron diagnosticados con diabetes tipo 1 y 651,700 viven con esta condición en todo el mundo. (7)

En México se estima que el número de niños y adolescentes con diabetes tipo 1, hasta una edad de 14 años, es de 14.8 mil, en ellos la cetoacidosis diabética es una de las complicaciones más peligrosas. (17)

Un estudio realizado en el 2013 reporta que la tasa de prevalencia de cetoacidosis diabética en México es de 10.3 a 14.6 por cada 1,000 pacientes diabéticos hospitalizados, sin embargo, no se cuenta con mucha información estadística reciente. (18)

Se ha evidenciado que los cuadros más severos se presentan en niños más pequeños en todos los países excepto en Suecia, Dinamarca y Nueva Zelanda, en los cuales la prevalencia más alta de Cetoacidosis diabética se registró en

adolescentes de 10 a 14,9 años, lo cual se ha asociado a una menor conciencia de los padres sobre los síntomas en estos grupos de edad o a la falta de comunicación con sus padres sobre sus síntomas. (19)

Los factores de riesgo asociados a la presencia de cetoacidosis diabética son edad menor a 2 años, diagnóstico tardío de diabetes tipo 1 y nivel socioeconómico bajo. En niños ya conocidos con diabetes tipo 1, el riesgo de presentar cetoacidosis diabética es del 1- 10 % y los factores de riesgo asociados incluyen omisión de insulina, episodios previos de Cetoacidosis diabética, dosificación inadecuada de insulina y la presencia de cuadros infecciosos. (9)

La omisión de tratamiento con insulina es la principal causa de Cetoacidosis diabética recurrente y ocurre entre el 67 al 84% de los casos. Sin embargo, cuando existe un adulto responsable de la administración de insulina, puede haber una reducción de hasta diez veces en la frecuencia de la Cetoacidosis diabética recurrente. (8)

La cetoacidosis diabética y sus morbilidades generan un costo significativo en los servicios de salud, estimando que en Estados Unidos los gastos superan un billón de dólares por año. (20)

La complicación más severa de la cetoacidosis diabética en la infancia es el edema cerebral, representando la causa más común de muerte de hasta en 62-82% en países como Reino Unido. (8) Y se considera que alrededor del 20 al 30% de los supervivientes de edema cerebral tienen secuelas que van desde un leve deterioro neurológico hasta un estado vegetativo. (16)

En los países desarrollados, las tasas de letalidad hospitalaria secundarias a edema cerebral han disminuido a través del tiempo, observándose tasas de mortalidad actuales de 50 %. (5)

Vulnerabilidad: La cetoacidosis diabética es una patología frecuente en la población pediátrica, presentando en cuadros severos edema cerebral, por lo tanto, es prioritario efectuar distintas estrategias de prevención, utilizando todas las

herramientas tecnológicas y avances científicos para identificar tempranamente el cuadro, con el objetivo de disminuir la prevalencia de esta patología.

Factibilidad: Esta investigación fue seleccionada tomando en cuenta los temas prioritarios de salud del IMSS 2023, favoreciendo el desarrollo de protocolos de Diabetes mellitus. Este protocolo es factible debido a que se cuenta con el personal capacitado para la realización del estudio, además de que no se requiere recursos económicos excesivos, por lo que la información necesaria para la realización de este será tomada del expediente clínico.

Viabilidad: Este estudio es viable debido a la escasa información estadística que existe actualmente sobre prevalencia y epidemiología en nuestro país, por lo que obtendremos información valiosa de esta enfermedad. Además de que no se ha encontrado una investigación similar en el instituto.

Debido a lo anteriormente mencionado es necesario conocer la prevalencia, de la cetoacidosis diabética pediátrica atendida en el Hospital General de Zona 1 Aguascalientes, lo cual nos permitirá fortalecer los conocimientos sobre esta patología frecuente en nuestro país.

Los resultados que se esperan obtener de este protocolo son datos estadísticos, específicamente la prevalencia de esta enfermedad en la población pediátrica de este hospital, con el objetivo de conocer la situación actual y el impacto de esta patología. El presente protocolo de investigación será utilizado para la tesis de la Dra. Karla Ingrid García Velasco, se presentarán en el congreso internacional de la investigación en posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, con el objetivo de difundirse en el repositorio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la población pediátrica las alteraciones metabólicas en pediátricos, aunque no son causa frecuente de hospitalización en el área de urgencias, son patologías que ponen en riesgo la vida.

La Fundación Internacional de diabetes reporta que existen más de 1 millón de personas menores de 20 años con el diagnóstico de diabetes, presentando una prevalencia aproximada del 2.15 niños de cada 1000, sin embargo, se evidencia que la prevalencia estimada de Diabetes tipo 2 es de 0.67 por cada 1000. (4)

Aunque su prevalencia varía alrededor del mundo, la bibliografía reporta un aumento de la prevalencia en los últimos años, tal es el caso de Tailandia cuya prevalencia se elevó significativamente en los últimos años a 29.5% Arabia Saudita a 83%, Estados Unidos con una prevalencia del 48 % y Europa con un 44%. (3)

En México realmente no se ha documentado información reciente sobre la prevalencia de cetoacidosis diabética, En el 2013 se publicó un artículo médico que reportaba la prevalencia de 10.3 a 14.6 por cada 1,000, sin embargo, no se cuenta con información estadística reciente. (18)

A pesar de ser una patología severa, no existen datos estadísticos o recuentos que reporten la prevalencia de esta enfermedad en México. Lo cual nos lleva a la siguiente **pregunta de investigación** ¿Cuál es la prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica en el Hospital General de Zona 1 Aguascalientes?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Conocer la prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica en pacientes atendidos en urgencias del Hospital General Zona 1 Aguascalientes

5.2 Objetivos específicos

- Determinar las características demográficas de los pacientes con cetoacidosis diabética dentro de la población pediátrica atendida en el Hospital General Zona 1 Aguascalientes
- Identificar los grados de severidad de los casos de cetoacidosis diabética pediátrica del Hospital General Zona 1 Aguascalientes
- Identificar la presencia de edema cerebral en los casos de cetoacidosis diabética pediátrica en el Hospital General Zona 1 Aguascalientes
- Conocer la mortalidad de cetoacidosis diabética en el Hospital Zona 1 Aguascalientes.

6. HIPOTESIS

Dado que se trata de un estudio descriptivo que no contrasta, compara u obtiene inferencia de datos, no requiere hipótesis.



7. MATERIAL Y METODOS

7.1 Tipo y diseño del estudio

Transversal simple

7.2 Lugar donde se desarrollará el estudio

Hospital General de Zona Número 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de Aguascalientes, Aguascalientes.

Tabla 6. Tabla de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de Variable	Unidades de medición
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio. (21)	Tiempo de vida del paciente al inicio del protocolo.	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Variable genética y biológica que divide a las personas en hombre y mujer. (21)	Sexo del paciente registrado en el expediente	Cualitativa nominal	1=Hombre 2=Mujer
Diabetes tipo 1	Enfermedad autoinmune crónicas más común en niños, La cual está caracterizada por la destrucción de las células beta, lo que	Pacientes pediátricos, que ya cuentan con el antecedente de	Cualitativa nominal	1=Diagnostico de diabetes tipo 1 previo 2=Sin antecedente de diabetes

	conduce a hiperglucemia y a un estado de dependencia de insulina permanente. (22)	diabetes tipo 1 previo al cuadro de cetoacidosis diabética		
pH	Es el índice que mide la concentración de iones de hidrógeno en nuestra sangre o cualquier fluido de nuestro cuerpo, y nos indica si es ácido, alcalino o neutro. (23)	Traduce el grado de acidez en la sangre.	Cuantitativa continua	<7.3 <7.2 <7.1
Bicarbonato	Es una base débil que actúa como un importante tampón fisiológico en el sistema de amortiguación del pH sanguíneo, ayudando a mantener el pH dentro de un rango estrecho y compatible con la vida. (24)	Ion con carga negativa, importante en la regulación del pH	Cuantitativa continua	< 18 mmol/L < 10 mmol/L < 5 mmol/L
Transgresión dietética	Aquella ingesta de alimentos que excede el límite habitual. (25)	Aquellos pacientes que exceden la ingesta de	Cualitativa nominal	1=Presenta transgresión dietética 2= No presenta

		alimentos habituales o permitidos de acuerdo a su patología.		transgresión dietética
Omisión de la insulino-terapia	Falta por haber dejado o de hacer algo necesario o conveniente en la ejecución de una cosa o por no haberla ejecutado. (21)	Falta de aplicación de insulina en pacientes con diagnóstico previo de Diabetes tipo 1.	Cualitativa nominal	1= Omitió tratamiento con insulina 2=No omitió el tratamiento con insulina 3= no aplica
Presencia de cuadro infeccioso	Invasión del organismo por gérmenes patógenos, que se establecen y se multiplican. Dependiendo de la virulencia del germen, de su concentración y de las defensas del huésped, se desarrolla una enfermedad infecciosa. (26)	Pacientes que presenten evidencia de infección a cualquier nivel	Cualitativa nominal	1=Presenta cuadro infeccioso 2=Sin evidencia de cuadro infeccioso

Tiempo de diagnóstico	Determinación del carácter de una enfermedad mediante el examen de sus signos y síntomas. (21).	Tiempo que transcurre entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico de la enfermedad.	Cuantitativa discreta	1= menos de 24 horas 2= más de 24 horas
Edema cerebral	El edema cerebral es la complicación más severa de la cetoacidosis diabética en niños, caracterizado por la alteración del estado mental. (27)	Evidencia de deterioro neurológico o súbito en pacientes con cetoacidosis diabética.	Cualitativa nominal	1=Evidencia de edema cerebral 2=Sin evidencia de edema cerebral.
Duración de hospitalización	Duración en la cual el paciente se mantiene recibiendo atención médica en un centro de salud u hospital.	Tiempo en el que el paciente se encuentra hospitalizado.	Cuantitativa discreta	1= Menos de 24 horas 2= Entre 24 y 48 horas 3= Más de 48 horas
Muerte	Pérdida total de las funciones vitales.	Cese de las funciones vitales de forma permanente.	Cualitativa nominal	1=paciente murió 2=paciente no murió

7.3 Universo de estudio

Todos aquellos pacientes menores de 18 años de ambos sexos que cumplan con los criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética del periodo de enero del 2022 a diciembre del 2023 en el servicio de urgencias pediatría del hospital general de zona 1 Aguascalientes.

7.4 Población blanco

Pacientes menores de 18 años que cumplan con los criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética de enero del 2022 a diciembre del 2023 en el servicio de urgencias pediatría del hospital general de zona 1 Aguascalientes, que cumplan los criterios de inclusión.

7.5 Selección y tamaño de muestra

7.5.1 Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño muestral se realizó a partir de la fórmula de prevalencia para poblaciones finitas. Considerando que al acudir al área de ARIMAC del hgZ1 Aguascalientes, los pacientes atendidos en el periodo de enero 2022 a diciembre 2023 que cumplieron los criterios de inclusión fueron 60 pacientes, por lo que el cálculo sería el siguiente.

$$N = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = tamaño de la población finita (60 pacientes)

Z = nivel de confianza del 95% (el valor crítico es 1.96)

E = error de estimación máximo aceptado de 5%

P = probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50%)

Q = (1 - p) = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50%)

N = tamaño de muestra

$$n = \frac{60 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (60 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

N = 52 pacientes

7.5.2 Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se incluirán a todos los pacientes.

7.5.3 Criterios de selección

I. Criterios de inclusión

Pacientes menores de 18 años que ingresan al servicio de urgencias pediatría del hospital general de zona 1 Aguascalientes, con el diagnóstico confirmado de cetoacidosis diabética durante el periodo de enero del 2022 a diciembre del 2023, que cuenten con expediente clínico.

II. Criterios de no inclusión

Expedientes incompletos o no encontrados por depuración.

Pacientes en los que al momento de la valoración se haya descartado el diagnóstico de cetoacidosis diabética

Pacientes que no completaron su valoración por fuga o egreso voluntario.

III. Criterios de exclusión

A) Pacientes mayores de 18 años de edad

B) Pacientes menores de 18 años que se encontraron hospitalizados en el servicio de urgencias pediatría del hospital general zona 1 Aguascalientes antes de enero 2022 y después de diciembre 2023.

7.6 Unidad de análisis

Prevalencia de los casos de cetoacidosis diabética pediátrica, obtenido del expediente de pacientes menores de 18 años que cumplieron con los criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética en el hospital general de zona 1 Aguascalientes en el periodo de enero 2022 a diciembre 2023.

7.7 Procedimientos para la recolección de información

Inicialmente se realizó la selección del tema y objetivos del protocolo de investigación, tomado en cuenta los temas prioritarios del instituto del seguro social. Una vez decidido, se inició una búsqueda información, realizando una revisión extensa y específica de los artículos de interés, incluyendo aquellos que cumplieran con los objetivos mismos de la investigación, por lo que se procedió a la redacción del protocolo completo.

Posteriormente se obtendrá el dictamen de aprobación, generando el número de registro institucional, el cual es emitido por el comité de investigación y el comité de ética.

Se continuará con la obtención y recolección de datos necesarios para la realización de este protocolo, la cual se obtendrá a través del expediente electrónico de aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

La información obtenida, se será capturada en una base de datos en Excel®, para realizar un análisis estadístico de los resultados obtenidos.

7.8 Desarrollo del proyecto:

- 1.- Aceptación de protocolo de investigación.
- 2.- Búsqueda de datos de pacientes ingresados en el servicio de urgencias pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética.
- 3.- Se incluirán en el estudio datos de expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

5.- Recolección de los datos y elaboración de base.

6.- Procesamiento de datos y análisis estadístico.

7.- Análisis de resultados e interpretación.

8.- Presentación y defensa de tesis.

7.9 Métodos para el control y calidad de datos

Este estudio incluye métodos para asegurar el control y calidad de los datos obtenidos en este protocolo de investigación.

Uno de los objetivos de este protocolo es evitar sesgos, por lo que se establecen específicos criterios de inclusión y exclusión. Además de que el método de recolección de datos aplicado al programa Excel, será lo más específico posible, con el objetivo de unificar la información y obtener adecuados análisis estadísticos.

7.10 Análisis estadístico

Se utilizará el software estadístico SPSS versión 25, realizando una base de datos con el objetivo de generar una evaluación general de la información obtenida, es decir un análisis estadístico de acuerdo con las variables utilizadas.

A los datos que se obtuvieron de la recolección de datos, se les realizaran la prueba de Shapiro- Wilks y Kolmogórov-Smirnov. Este protocolo cuenta con variables tanto cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas nominales se analizarán mediante porcentajes y por otro lado, las variables cuantitativas de acuerdo a su distribución; ya sea paramétrica con el uso de la media y desviación estándar; por otro lado en distribución no paramétrica a través de la mediana y rangos.

8. ASPECTOS ETICOS

Este proyecto de investigación será evaluado por el Comité de Investigación en Salud y el comité de Ética.

Los principios éticos de esta investigación se establecieron tomando en cuenta los principios de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, Específicamente cumpliendo con el capítulo 1, de los artículos 13, 14, 16 y 17. (28)

De acuerdo con la Ley General de Salud, en el reglamento general en materia de investigación en salud, se cumplió con los lineamientos, sin comprometer a los seres humanos involucrados en este estudio, por lo que se consideró de riesgo mínimo. (28)

Además de que buscando respetar el bienestar de los pacientes incluidos en este protocolo de investigación, se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, así como el código de Nuremberg. (29)

La obtención, recopilación y manejo de datos personales del paciente, se obtendrá con fines únicamente médicos y se realizará de acuerdo a la Ley Federal de Protección de datos personales, además de la NOM del expediente clínico NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico.

Todos los datos que se obtengan mediante el expediente clínico, se utilizará de manera anónima y confidencial únicamente por los involucrados en el protocolo. Se estableció responsabilidad por parte del investigador de resguardar la documentación obtenida durante un periodo de 10 años.

En caso de que durante el proceso de recolección de datos se obtuviera algún resultado inesperado, se informara a las autoridades hospitalarias correspondientes.

Valor científico poblacional:

A través de este estudio se busca conocer la prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica en pacientes atendidos en el área de urgencias en el Hospital General de Zona 1 Aguascalientes, obteniendo información a través del

expediente clínico. El valor científico incluye que, al ser un estudio retrospectivo de un tema poco estudiado en nuestro país, brindara información estadística de interés y realizar este análisis estadístico a mayor escala, este protocolo se realizó con el objetivo de conocer la prevalencia de los casos de cetoacidosis diabética infantil en el HGZ1 Aguascalientes, para a futuro contribuir a mejorar la distribución de recursos, e instaurar a largo plazo medidas de prevención y detección temprana.



9. RECURSOS

9.1 Recursos Humanos

Se cuentan con los recursos de la tesista, los investigadores y el asesor clínico que cuentan con experiencia en la realización y evaluación de proyectos de investigación.

9.2 Recursos Financieros

La papelería será proporcionada por los investigadores y no se requiere alguna inversión adicional por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social

9.3 Recursos Materiales

Los recursos materiales que se implementaran incluyen expedientes, ya sean en formato físico o electrónico, estudios de laboratorio y estudios de imagen, así como una computadora para la recolección, vaciado de datos y análisis estadístico.

9.4 Factibilidad

Para la realización de este protocolo, fue necesario utilizar las instalaciones del servicio de urgencias pediatría del Hospital General Zona 1 Aguascalientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 7. Cronograma

ACTIVIDAD	2023		2024					2025	
	Jul. - Oct.	Nov. - Dic.	Ene. - Mar.	Abr. - Jun.	Jul. - Ago.	Sep. - Oct.	Nov. - Dic.	Ene.	Feb.
Búsqueda de bibliografía	■	■							
Redacción de protocolo	■	■	■						
Presentación al comité de investigación				■					
Correcciones				■					
Segunda revisión					■				
Correcciones					■				
Tercera revisión					■	■	■		
Recolección e Interpretación de datos							■	■	
Redacción del trabajo final							■	■	
Aprobación									■

11. RESULTADOS

11.1 Prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica.

El número de pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Zona 1 Aguascalientes que presentaron cetoacidosis diabética durante el periodo de muestreo (enero 2022 a diciembre 2023) fue un total de 47 casos. El número de pacientes pediátricos atendidos en total durante este tiempo fue 4,131; por lo tanto, la prevalencia de este padecimiento es de 11 casos de cetoacidosis diabética por cada 1,000 pacientes pediátricos atendidos (tabla 8); a su vez, en 2022 y 2023 se presentó una prevalencia de 10 y 12 casos por cada 1,000 pacientes respectivamente.

Tabla 8. Prevalencia de cetoacidosis diabética pediátrica.

Año	Casos de cetoacidosis diabética pediátrica	Pacientes pediátricos atendidos en servicio de urgencias	Prevalencia (casos por cada 1,000 pacientes)
2022	20	1,902	10.52
2023	27	2,229	12.11
Total	47	4,131	11.38

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

11.2 Características sociodemográficas

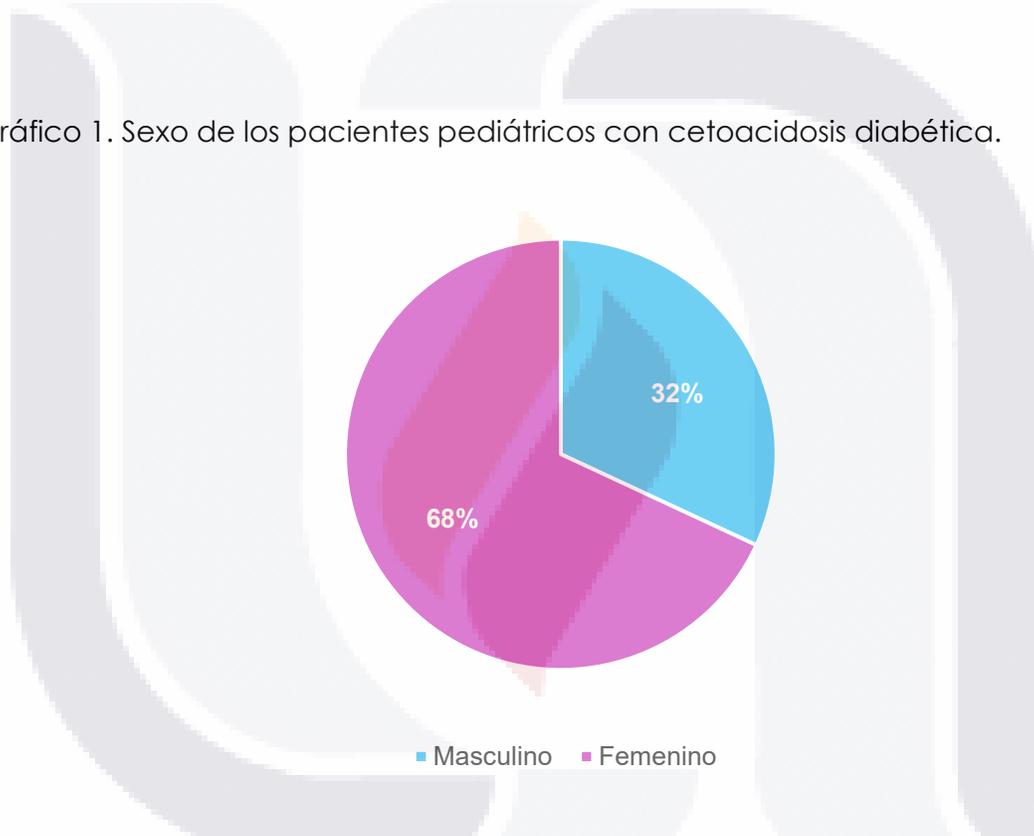
De los 47 casos, 32 fueron de sexo femenino y 15 de sexo masculino (tabla 9); esto significa que 68% del total son de sexo femenino y 32% masculino como se observa en el gráfico 2. La proporción entonces es de aproximadamente 2:1 mujeres por cada hombre.

Tabla 9. Sexo de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética.

Sexo	Casos de cetoacidosis diabética pediátrica	Porcentaje
Femenino	32	68%
Masculino	15	32%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

Gráfico 1. Sexo de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética.



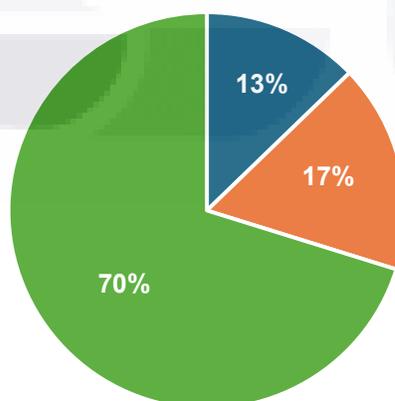
En el caso de la edad, el paciente más joven que se encontró fue de 4 años y la mayor edad 16 años. Como se muestra en la tabla 10, la edad más frecuente en la que se presentó la cetoacidosis diabética fue los 12 años. Por otra parte, en el grupo de adolescentes fue donde se presentaron más casos de este padecimiento, siendo estos el 70% de los casos (gráfica 3).

Tabla 10. Edad de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética.

Grupo de edad	Edad (años)	Casos de cetoacidosis diabética por grupo.	Casos de cetoacidosis diabética por edad
Preescolar (1 a 5 años)	1	6	0
	2		0
	3		0
	4		3
	5		3
Escolar (6 a 11 años)	6	8	1
	7		0
	8		0
	9		2
	10		2
	11		3
Adolescente (12 a 17 años)	12	33	9
	13		8
	14		7
	15		5
	16		4
	17		0

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

Gráfico 2. Edad de los pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética.



■ Preescolar (1 a 5 años) ■ Escolar (6 a 11 años) ■ Adolescente (12 a 17 años)

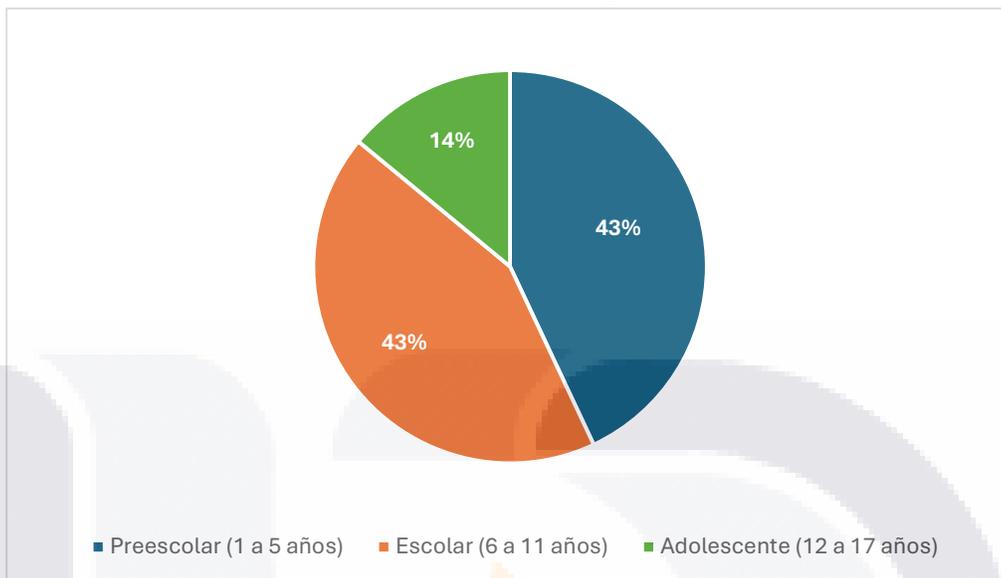
De los casos presentados, 40 de ellos tenían un diagnóstico previo de diabetes, mientras que 7 debutaron con dicho padecimiento sin conocerse con diabetes mellitus (tabla 11), lo que representa el 15% del total de casos recopilados. Por otra parte, el 50% de los preescolares que tuvieron cetoacidosis diabética no tenían diagnóstico previo de diabetes y 37.5% de los escolares igualmente no contaban con diagnóstico de diabetes tipo 1, Sin embargo, únicamente el 3% de los adolescentes debutaron así. Visto de otra forma (gráfica 4), del total de pacientes sin diagnóstico previo, 43% fueron preescolares, 43% escolares y únicamente 14% adolescentes.

Tabla 11. Diagnóstico previo de diabetes mellitus.

Grupo de edad	Diagnóstico previo	Número de casos	Porcentaje
Preescolar (1 a 5 años)	Con diagnóstico	3	50%
	Sin diagnóstico	3	50%
	Subtotal	6	100%
Escolar (6 a 11 años)	Con diagnóstico	5	62.5%
	Sin diagnóstico	3	37.5%
	Subtotal	8	100%
Adolescente (12 a 17 años)	Con diagnóstico	32	97%
	Sin diagnóstico	1	3%
	Subtotal	33	100%
Total	Con diagnóstico	40	85%
	Sin diagnóstico	7	15%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

Gráfica 3. Grupo de edad en paciente sin diagnóstico previo de diabetes.



En la tabla 12 se observa que solamente 3 pacientes no tuvieron alguna de las causas desencadenantes que fueron consideradas para este estudio (transgresión dietética, omisión de insulina o cuadro infeccioso), 37 pacientes tuvieron una causa atribuible, 6 pacientes tuvieron dos causas y únicamente un paciente tuvo los tres.

Tabla 12. Cantidad de causas desencadenantes encontradas en los pacientes.

Cantidad de causas	Número de casos
Ninguna	3
1	37
2	6
3	1

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

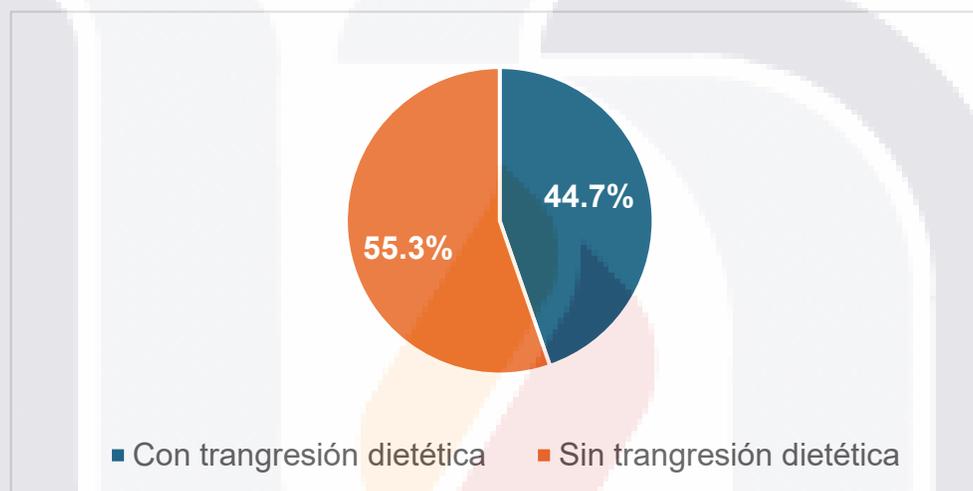
Respecto a cada causa (tabla 13), 21 de los afectados tenía el antecedente de una transgresión dietética, esto es el 44.7% del total de casos (gráfica 5). 8 de los casos omitieron insulina, o sea el 17% de los pacientes (gráfica 6). Por último, 23 pacientes presentaron un cuadro infeccioso, esto es el 48.9% (gráfica 7).

Tabla 13. Causas desencadenantes.

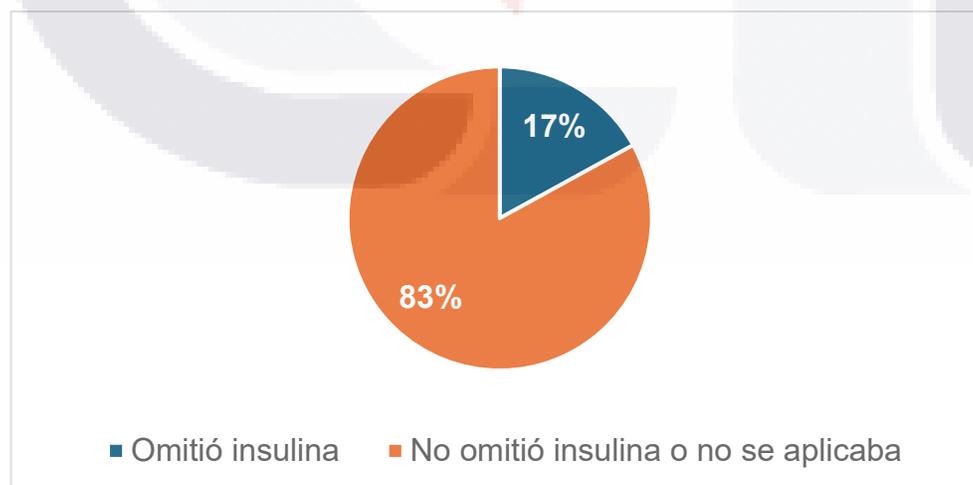
Causas	Número de casos
Transgresión dietética	21
Omisión de insulina	8
Cuadro infeccioso	23

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

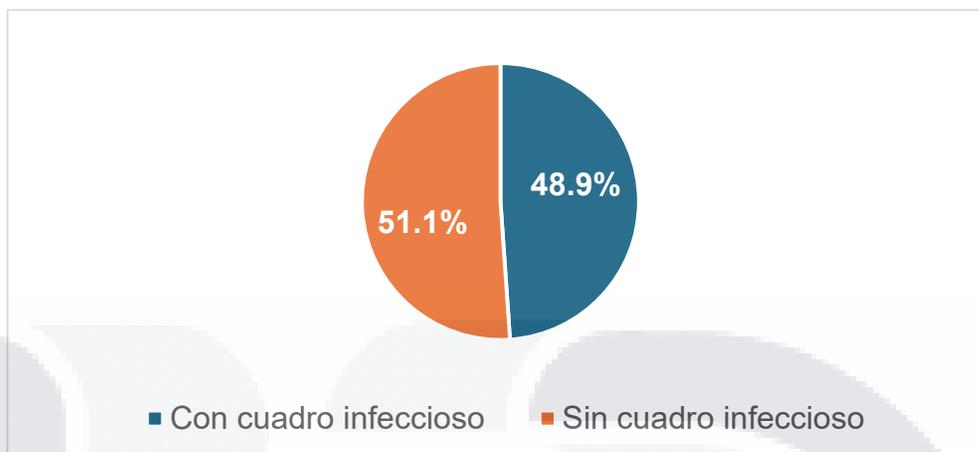
Gráfica 4. Pacientes con transgresión dietética.



Gráfica 5. Pacientes con omisión de insulina.



Gráfica 6. Pacientes con cuadro infeccioso.



11.3 Severidad de la cetoacidosis diabética.

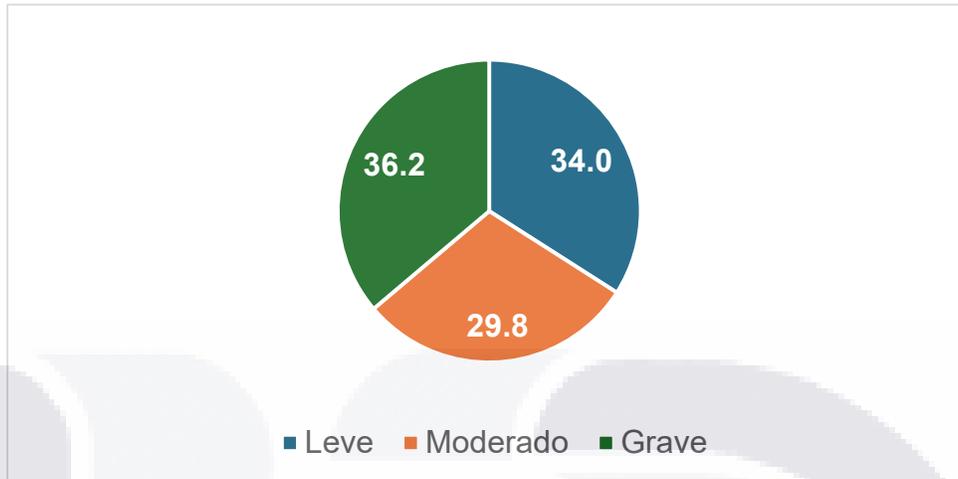
Se encontraron 16 casos de cetoacidosis leve (tabla 14), siendo esto 34% del total (gráfica 8), 14 fueron moderadas (29.8%) y 17 casos cetoacidosis diabética graves (36.2%), siendo la severidad grave la más frecuente.

Tabla 14. Severidad de la cetoacidosis diabética

Grado	Número de casos	Porcentaje
Leve	16	34%
Moderado	14	29.8%
Grave	17	36.2%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes

Gráfica 7. Severidad de la cetoacidosis diabética.



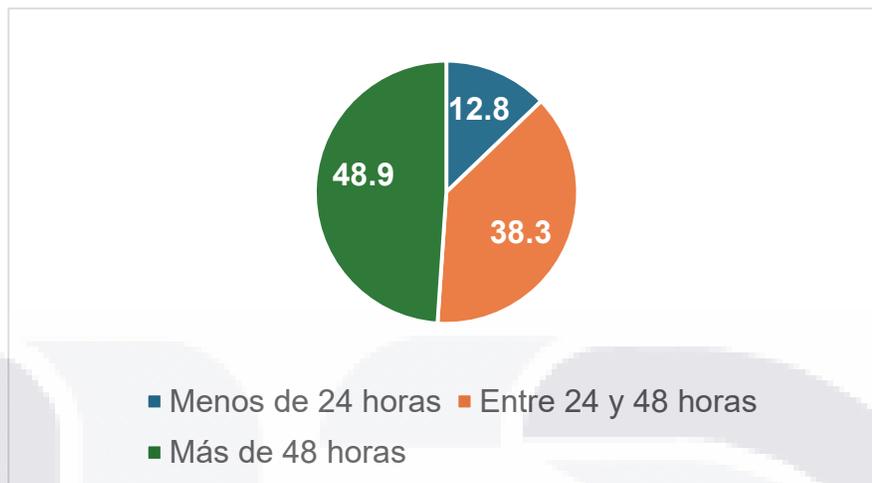
El tiempo de estancia hospitalaria (tabla 15 y gráfica 9) fue de menos de 24 horas en el 12.8% de los casos (6 pacientes), entre 24 y 48 horas en el 38.3% (18 pacientes) y de más de 48 horas en el 48.9% (23 pacientes).

Tabla 15. Tiempo de estancia hospitalaria

Estancia hospitalaria	Número de casos	Porcentaje
Menos de 24 horas	6	12.8%
Entre 24 y 48 horas	18	38.3%
Más de 48 horas	23	48.9%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

Gráfica 8. Tiempo de estancia hospitalaria.



El tiempo de estancia según la gravedad del padecimiento (tabla 16) muestra que 76.5% de los pacientes graves se quedaron más de 48 horas hospitalizados, 11.8% entre 24 y 48 horas y otro 11.8% menos de 24 horas; mientras que los pacientes con padecimiento moderado el 64.3% permaneció entre 24 y 48 horas y un 35.7% más de 48 horas; en el caso de la cetoacidosis leve, el 43.8% estuvo entre 24 y 48 horas, 31.3% más de 48 horas y sólo un 25% estuvo menos de 24 horas.

Tabla 16. Tiempo de estancia hospitalaria según la severidad

Severidad	Tiempo de estancia	Número de casos	Porcentaje según la severidad
Leve	Menos de 24 horas	4	25%
	Entre 24 y 48 horas	7	43.8%
	Más de 48 horas	5	31.3%
Moderado	Menos de 24 horas	0	0%
	Entre 24 y 48 horas	9	64.3%
	Más de 48 horas	5	35.7%
Grave	Menos de 24 horas	2	11.8%
	Entre 24 y 48 horas	2	11.8%
	Más de 48 horas	13	76.5%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

El 100% de los pacientes tuvo una evolución de menos de 24 horas antes de acudir al servicio de urgencias (tabla 17).

Tabla 17. Tiempo desde el inicio del cuadro hasta recibir atención.

Tiempo	Número de casos	Porcentaje
Menos de 24 horas	47	100%
Más de 24 horas	0	0%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

11.4 Evidencia de edema cerebral.

Únicamente un caso presentó evidencia de edema cerebral (tabla 18), siendo este aproximadamente el 2% de los pacientes, esto se traduce en una prevalencia de 2 casos de edema cerebral por cada 100 pacientes con cetoacidosis diabética pediátrica atendidos en el Hospital General Zona 1 Aguascalientes

Tabla 18. Evidencia de edema cerebral.

Edema cerebral	Número de casos	Porcentaje
Presente	1	2%
Ausente	46	98%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

11.5 Mortalidad de la cetoacidosis diabética.

Ningún paciente considerado en este estudio murió.

Tabla 19. Mortalidad atribuible a la cetoacidosis diabética.

Defunción	Número de casos	Porcentaje
Sí	0	0%
No	47	100%
Total	47	100%

Fuente. Base de datos del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.



12. DISCUSIÓN

La prevalencia obtenida en este estudio, como se muestra en la tabla 8, fue de 11 casos de cetoacidosis diabética por cada 1,000 pacientes pediátricos atendidos en urgencias en el Hospital General Zona 1 Aguascalientes; esta información proviene al comparar los 47 casos que representaron la muestra del estudio contra los 4131 pacientes que fueron atendidos por el servicio de urgencias durante el tiempo estipulado. A pesar de que las cifras respecto a la prevalencia en el país son limitadas, la prevalencia que se reporta aquí coincide con la encontrada en otros estudios mexicanos, que es de 10.3 a 14.6 por cada 1,000 pacientes diabéticos hospitalizados (18); y difiere de otras referencias donde reportan una cifra de 2.15 por cada 1000 niños; posiblemente debido a que son datos fuera de México. Lo reportado en este estudio es de importancia y utilidad para conocer la dinámica del padecimiento respecto al a población del hospital y a su vez permite tener una visión parcial de cómo se comporta la enfermedad en Aguascalientes; por lo tanto, un área de oportunidad plausible sería extender esta investigación a otros hospitales de zona e inclusive otras instituciones de salud.

Por otro lado, la diferencia encontrada entre la prevalencia de 2022 y 2023; 10 y 12 casos por cada 1000 pacientes atendidos, muestra una tendencia al alza, la cual ya ha sido descrita en estudios de otros países como Arabia Saudita, Estados Unidos y en Europa (3).

Respecto a las variantes sociodemográficas, se encontró una mayor cantidad de paciente de sexo femenino (68%) que masculino, lo que podría interpretarse como una clara relación 2:1 en la distribución del sexo de la cetoacidosis diabética pediátrica; sin embargo, el propósito del estudio es meramente identificar y describir dichas características, por ende, para futuros estudios sería óptimo enfocar la investigación para demostrar una diferencia estadísticamente significativa; por otra parte, el resultado obtenido dista con el estudio de Robinson et.al elaborado en Canadá donde no se encontraron diferencias marcadas entre sexos, con 47.9% de participantes femenino (1) y en el estudio de Rusak et. al en Polonia donde alrededor de 45 a 48% fueron mujeres (3); pero por otra con coincide

con el estudio de Rittiphairoj et. al hecho en Tailandia en donde hubo una mayor prevalencia de paciente de sexo femenino que presentaron el padecimiento (2). Existen muchas variables que pueden explicar la heterogeneidad de los resultados, desde la selección de las muestras en los estudios hasta el simple hecho de corresponder a poblaciones de diferentes países.

La edad más frecuente de aparición fue de 12 años, y la edad promedio 11 años, esto distando de los estudios antes mencionados donde presentan edades menores de 10 y 9 años (1,3). En este caso, convendría ampliar en futuros estudios la muestra para poder comparar mejor las poblaciones y observar de mejor manera estas diferencias. Por otro lado, el grupo de edad con mayor prevalencia de la enfermedad, al igual que con Rittiphairoj et. al, fueron los adolescentes y donde también se observó la tendencia a ir aumentando en frecuencia con la edad. (2).

Se encontró que 85% del total de paciente ya se conocían con diabetes mellitus tipo 1; analizándolo por grupo de edad, el 50% de los preescolares tenían un diagnóstico previo, situación que va aumentando con la edad llegando hasta un 97% de pacientes previamente diagnosticado. Se describe que la forma más presente de presentación de la cetoacidosis diabética es como debut en ciertos países (15), con una estadística de alrededor del 30 a 40% de los casos reportados (16); en este caso solamente 15% no tenía diagnóstico.

Aunque se identifica a la omisión del tratamiento como la principal causa de cetoacidosis diabética recurrente (67 al 84% de los casos) (8), la causa que más apareció entre los casos fueron los cuadros infecciosos (48.9%), seguido de la transgresión dietética (44.7%) y por último la omisión de insulina (17%). Cabe resaltar que el 6.4% de los pacientes no tuvo ninguna causa desencadenante atribuible, 78.7% tubo únicamente una causa identificable, 12.7% dos causas y el 2.1% tubo las tres causas estudiadas.

Respecto a la severidad, las tres categorías, leve, moderado y grave, tuvieron una prevalencia muy similar, siendo la grave un poco más frecuente con un 36.2%, siguiéndole la leve con 34%; esta distribución coincide con lo mencionado en otras

bibliografías, donde reconocen que los casos severos son todavía prevalentes (16). Los cuadros causaron que 48.9% de los pacientes requirieran una estancia de más de 48 horas, entre 24 y 48 horas un 38.3% y nada más el 12.9% estuvo menos de 24 horas hospitalizado. Si se analizan los datos anteriores juntos, se obtiene que, como efectivamente se podría anticipar, los cuadros severos causaron mayormente estancias de más de 48 horas (esto significa el 76.5% de los casos severos).

El tiempo en que los pacientes buscaron atención médica en menos de 24 horas de iniciado el cuadro fue del 100%, esto explicado por la instauración tan brusca del padecimiento, su severidad y las manifestaciones clínicas tan floridas con las que cursan las personas con cetoacidosis diabética (8).

El edema cerebral estuvo presente únicamente en un caso de todos los analizados, lo que da una prevalencia en alrededor del 2% de la población estudiada, coincidiendo con la literatura publicada (2). Esta complicación tiene una mortalidad de alrededor 50% de los casos (5), si embargo, como ya se mencionará a continuación, no hubo ninguna muerte asociada a edema cerebral. Ampliar la muestra para futuros estudios permitiría observar a más detalle lo que sucede con los pacientes que desarrollan edema cerebral.

Cómo se mostró en la tabla 19, no se reportó ninguna defunción, por lo tanto, la mortalidad sería 0; por lo tanto, no puede ser calculada en este estudio; es necesario ampliar la muestra para tener una aproximación más exacta de este dato; aunque actualmente se reportan mortalidades muy bajas (5).

13. CONCLUSIÓN

La cetoacidosis diabética pediátrica presentó una prevalencia de 11 casos por cada 1,000 pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 1 en Aguascalientes.

De los casos obtenidos, el 68% de los casos correspondieron al sexo femenino, con una proporción aproximada de 2:1 respecto al sexo masculino. La edad más frecuente de presentación fue de 12 años, con un promedio de 11 años, siendo los adolescentes el grupo etario más afectado. Sin embargo, los preescolares representaron el principal grupo de debut (50%), y la incidencia disminuyó con el aumento de la edad. La causa más común de cetoacidosis fue un cuadro infeccioso, identificado en el 48.9% de los casos. En el 78.7% de los pacientes se atribuyó la enfermedad a una única causa. Los casos graves predominaron, alcanzando un 36%, y la estancia hospitalaria más frecuente fue superior a las 48 horas, especialmente entre los pacientes con mayor gravedad. Todos los pacientes buscaron atención médica dentro de las primeras 24 horas de inicio de los síntomas. El 2% de los pacientes presentó complicaciones, pero la mortalidad no pudo ser determinada debido al tamaño limitado de la muestra, por lo que se recomienda ampliar el número de pacientes para obtener conclusiones más precisas.

14. GLOSARIO

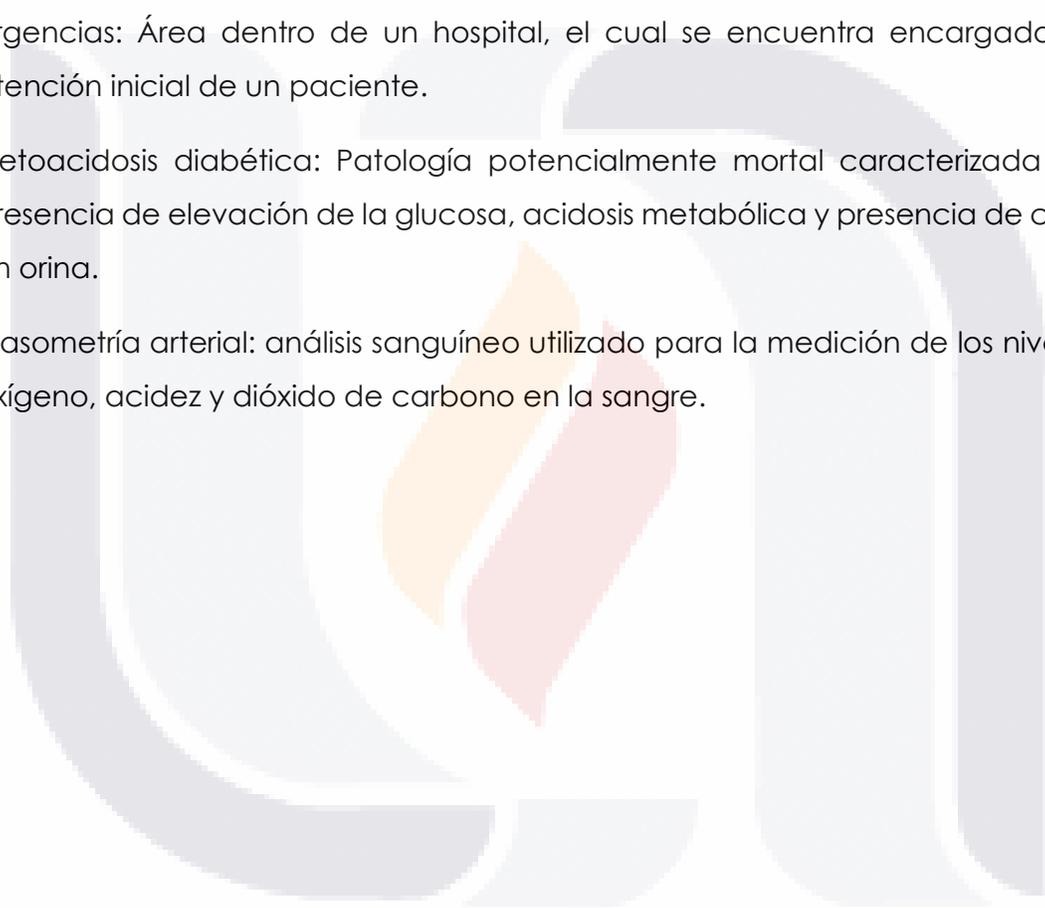
Prevalencia: Proporción de personas en una población específica las cuales cuentan con una determinada característica, condición o enfermedad en un periodo de tiempo específico.

Población pediátrica: población comprendida por niños y adolescentes desde el nacimiento hasta los 18 años.

Urgencias: Área dentro de un hospital, el cual se encuentra encargado de la atención inicial de un paciente.

Cetoacidosis diabética: Patología potencialmente mortal caracterizada por la presencia de elevación de la glucosa, acidosis metabólica y presencia de cetonas en orina.

Gasometría arterial: análisis sanguíneo utilizado para la medición de los niveles de oxígeno, acidez y dióxido de carbono en la sangre.



15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1): Robinson M-E, Li P, Rahme E, Simard M, Larocque I, Nakhla MM. Increasing prevalence of diabetic ketoacidosis at diabetes diagnosis among children in Quebec: a population-based retrospective cohort study. CMAJ Open [Internet]. 2019 [citado el 15 de agosto de 2024];7(2): E300–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31088804>

(2): Rittiphairoj T, Owais M, Ward ZJ, Reddy CL, Yeh JM, Atun R. Incidence and prevalence of type 1 diabetes and diabetic ketoacidosis in children and adolescents (0–19 years) in Thailand (2015–2020): A nationwide population-based study. Lancet Reg Health West Pac [Internet]. 2022 [citado el 15 de agosto de 2024];21(100392):100392. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35169761/>

(3): Rusak E, Seget S, Macherski M, Furgał N, Dyś P, Jarosz-Chobot P. Has the COVID-19 pandemic affected the prevalence of diabetic ketoacidosis in polish children with newly diagnosed type 1 diabetes? An example of the largest polish Pediatric diabetes center (upper Silesia—Katowice, Poland). Healthcare (Basel) [Internet]. 2022 [citado el 15 de agosto de 2024];10(2):348. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35206962/>

(4): Sanchez A, Ruttan T. Pediatric diabetes: management of acute complications in the emergency department. Pediatr Emerg Med Pract. 2023;20(11):1–24.

(5): Dhatariya KK, Glaser NS, Codner E, Umpierrez GE. Diabetic ketoacidosis. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2020 May 14;6(1). Available from: [Pediatrics In Review | American Academy of Pediatrics \(aap.org\)](https://www.nature.com/articles/s41572-020-0071-4)

(6): Tzimenatos L, Nigrovic LE. Managing diabetic ketoacidosis in children. Ann Emerg Med [Internet]. 2021;78(3):340–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.02.028>

(7): Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes

[Internet]. 2022 Dec [cited 2023 Apr 7];23(8):1322–40. Available from: https://cdn.ymaws.com/www.ispad.org/resource/resmgr/consensus_guidelines_2018_guidelines2022/2nd/Ch.12_Pediatric_Diabetes.pdf

(8): Castellanos L, Tuffaha M, Koren D, Levitsky LL. Management of Diabetic Ketoacidosis in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *Pediatr Drugs* [Internet]. 25 de mayo de 2020 [consultado el 10 de noviembre de 2023];22(4):357-67. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40272-020-00397-0>

(9): Cashen K, Petersen T. Diabetic Ketoacidosis. *Pediatrics in Review*. 2019 Aug;40(8):412–20.

(10): Kuo PJ, Lee CL, Wang JH, Hsieh SY, Huang SC, Lam CF. Inhalation of volatile anesthetics via a laryngeal mask is associated with lower incidence of intraoperative awareness in non-critically ill patients. *PLoS One*. 2017;12(10):e0186337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186337>. *AORN J* [Internet]. 29 de enero de 2019 [consultado el 10 de noviembre de 2023];109(2):256-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/aorn.12603>

(11): Rewers A, Kuppermann N, Stoner MJ, Garro A, Bennett JE, Quayle KS, et al. Effects of Fluid Rehydration Strategy on Correction of Acidosis and Electrolyte Abnormalities in Children With Diabetic Ketoacidosis. *Diabetes Care*. 2021 Jun 29;44(9):2061–8.

(12): Agarwal N, Dave C, Patel R, Shukla R, Kapoor R, Bajpai A. Factors Associated With Cerebral Edema at Admission in Indian Children with Diabetic Ketoacidosis. *Indian Pediatrics* [Internet]. 2020 Apr 15 [cited 2024 Apr 25];57(4):310–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32038036/>

(13): Ghetti S, Kuppermann N, Rewers A, Myers SR, Schunk JE, Stoner MJ, et al. Cognitive Function Following Diabetic Ketoacidosis in Children With New-Onset or Previously Diagnosed Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2020 Sep 22;43(11):2768–75

(14): Sarah Wing-yiu Poon, Joanna Yuet-ling Tung, Wilfred Hing-Sang Wong, Cheung PT, Chun-cheung Antony Fu, Pang G, et al. Diabetic ketoacidosis in children with new-onset type 1 diabetes mellitus: demographics, risk factors and outcome: an 11

year review in Hong Kong. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2022 Aug 24;35(9):1132–40.

(15): Del Pozo P, Aránguiz D, Córdova G, Scheu C, Valle P, Cerda J, et al. Perfil clínico de niños con cetoacidosis diabética en una Unidad de Paciente Crítico. *Revista chilena de pediatría* [Internet]. 2018 Aug 1;89(4):491–8. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018000400491&lang=es

(16): Passanisi S, Salzano G, Basile P, Bombaci B, Caime F, Rulli I, et al. Prevalence and clinical features of severe diabetic ketoacidosis treated in pediatric intensive care unit: a 5-year monocentric experience. *ProQuest* [Internet]. 2023;1–8. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2827109038?accountid=17095&parentSessionId=WZcr4Bh21wJ5IT4FNCgXNpAO0r8bVHWjOLuMXRKGo00%3D&pq-origsite=primo>

(17): Oseguera BMA. Cetoacidosis diabética: un cuadro de importancia en pediatría. *Acta Med*. 2023;21(2):158-161. doi:10.35366/110263.

(18): Reyna-Medina M, Vázquez-de Anda G, Vicente-Cruz D, García-Monroy J, Campos-Hernández A. Crisis hiperglicémicas y el suministro de atención mediante telepresencia robótica en el Hospital General de Tejupilco. *Med Investig* [Internet]. 2013 [citado el 16 de agosto de 2024];1(2):80–5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-crisis-hiperglicemicas-el-suministro-atencion-X2214310613085557>

(19): Cherubini V, Grimsmann JM, Åkesson K, Birkebæk NH, Cinek O, Dovč K, et al. Temporal trends in diabetic ketoacidosis at diagnosis of paediatric type 1 diabetes between 2006 and 2016: results from 13 countries in three continents. *Diabetologia*. 2020 May 8;63(8):1530–41.

(20): Bentancur S. Diabetic ketoacidosis children. *Revista Medicine and Laboratory*. 2016;22. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883391/cetoacidosis-diabetica.pdf>

(21): Real Academia Española. <https://dle.rae.es>. 2023. Diccionario de la lengua española

(22): Primavera M, Giannini C, Chiarelli F. Prediction and Prevention of Type 1 Diabetes. *Frontiers in Endocrinology*. 2020 Jun 2;11(248).

(23): Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Cancer.gov. 2011 [citado el 16 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/ph>

(24): Qué es bicarbonato. Diccionario médico. Clínica U. Navarra [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 16 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/bicarbonato>

(25): Leal Hernández M, Orfín Orfín E, Velasco Soria Á, Pérez Valencia M, Rocío G, Romero, et al. Efecto de las transgresiones dietéticas sobre la hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos de Murcia, España Efeito das violações da dieta na hemoglobina glicada em pacientes diabéticos de Murcia, Espanha Facing Effect of dietary transgressions on glycated hemoglobin in diabetic patients from Murcia, Spain. *Archivos en Artículo Original* [Internet]. 23(1). Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2021/amf211b.pdf>

(26): Infección. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. www.cun.es. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/infeccion>

(27): Gonzalez P, Balboa R, Navarro R. Prevalence of cerebral edema among diabetic ketoacidosis patients. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2020 Oct 1;118(5).

(28): DOF - Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5607368&fecha=10/12/2020#gsc.ta](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5607368&fecha=10/12/2020#gsc.tab=0)
[b=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5607368&fecha=10/12/2020#gsc.tab=0) . 2023. Diario Oficial de la Federación.

(29): Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas. http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf . 2023.
Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.



16. ANEXOS

Anexo A. Hoja De Recolección De Datos

Tabla 20. Recolección de datos

<p>Identificación</p> <p>*Folio:</p> <p>1. Sexo: Hombre () Mujer ()</p> <p>2. Edad: _____ años</p>		
<p>3. Diagnóstico de diabetes tipo 1:</p> <p>Paciente conocido con diabetes tipo 1 ()</p> <p>Paciente sin previo diagnóstico de diabetes tipo 1 ()</p>		
<p>Valores iniciales de laboratorio para clasificación de gravedad</p> <p>4. Ph <7.3 () <7.2 () <7.1 ()</p> <p>5. Bicarbonato <18 () <10 () <5 ()</p>		
<p>6. El paciente presenta transgresión dietética</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>		
<p>7. El paciente omitió la administración de insulina</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p> <p>No aplica ()</p>		
<p>8. Hay evidencia de presencia de cuadro infeccioso</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>		
<p>9. Tiempo transcurrido del inicio del cuadro al diagnóstico</p> <p>Menos de 24 horas ()</p> <p>Más de 24 horas ()</p>		
<p>10. Evidencia de edema cerebral</p> <p>Evidencia de edema cerebral ()</p> <p>Sin evidencia de edema cerebral ()</p>		

<p>11. Duración de la hospitalización</p> <p>Menos de 24 horas ()</p> <p>Entre 24 y 48 horas ()</p> <p>Más de 48 horas ()</p>
<p>12. Se egresó con vida el paciente</p> <p>Si ()</p> <p>No ()</p>

Anexo B. Manual Operacional

Lugar de recolección de datos: Área de urgencias pediatría del Hospital General Zona 1 Aguascalientes.

Tabla 21. Manual operacional

Numero	Dato	Especificaciones
*	Folio	Numero de caso otorgado para el protocolo. Se iniciará con el número 1, continuando con el 2,3,4,5, etc.
1	Sexo	Obtenido de la ficha de identificación del expediente clínico.
2	Edad	Obtenido del expediente clínico, registrando el número de años cumplidos al momento de su ingreso a la unidad hospitalaria.
3	Diagnóstico previo de diabetes tipo 1	Obtenido de los antecedentes de las patologías crónicas del expediente clínico.

4	Ph	Obtenido del expediente clínico, específicamente del resultado de la gasometría inicial.
5	Bicarbonato	Obtenido del expediente clínico, específicamente del resultado de la gasometría inicial.
6	Transgresión dietética	Obtenido del expediente clínico, en la sección de historia clínica.
7	Omisión de la aplicación de insulina	Obtenido del expediente clínico, en la historia clínica.
8	Cuadro infeccioso	Obtenido del expediente clínico. Específicamente de las notas de evolución.
9	Tiempo de diagnóstico	Obtenido del expediente clínico. Específicamente de la nota de ingreso a urgencias y las notas médicas.
10	Presencia de edema cerebral	Obtenido del expediente clínico, específicamente en los estudios de imagen complementarios.
11	Duración de hospitalización	Obtenido del expediente clínico, en las notas médicas.
12	Muerte	Obtenido del expediente clínico, específicamente de la nota de egreso.

Anexo C. Carta De No Inconveniente

 **GOBIERNO DE MÉXICO**  **IMSS**

Órgano de Operación Desconcentrada en Aguascalientes
Comisariado de Servicios de Salubridad y Seguro Social
Hospital General de Zona 1

Aguascalientes, Ags. 29 de Abril del 2024

ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE

DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
PRESIDENTE DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD 101
H. GRAL. DE ZONA NO. 1
PRESENTE

Por este conducto manifiesto que no tengo inconveniente para que el doctor, médico residente de tercer año de la especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas Dra. Karla Ingrid García Velasco matrícula 98012895 adscrito al Hospital General de Zona No. 1 del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Aguascalientes participe como investigador asociado en el proyecto "Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 Aguascalientes" cuyo investigador principal es la Dra. Patricia Arcos Noguez medico con lugar de adscripción y trabajo en el mismo hospital.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda, le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente



DRA. ROSA MARIA OSORNIO MORENO
Director del Hospital General de Zona No. 1 OOAD Aguascalientes.

Av. José María Obeso 1000, CP 2020 Fresno, San Sebastián, Aguascalientes, Tel. 4431 410000. Hospital General de Zona 1

 **2024**
Felipe Carrillo
PUERTO

Anexo D. Solicitud De excepción De Consentimiento Informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

COAD AGUASCALIENTES
Hospital General de Zona No. 1
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

Aguascalientes, Ags. 13 de Noviembre del 2024

Dra. Aguilar Mercado Virginia Veronica
Presidente de Comité Local de Ética en Investigación 1018
COAD Aguascalientes
Presente

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona N°1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 Aguascalientes" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) NSS
- b) Edad
- c) Fecha de ingreso y hora de ingreso
- d) Diagnóstico de ingreso a área de urgencias
- e) Valores de gasometría inicial

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del **protocolo** "Prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de urgencias del HGZ1 Aguascalientes" Cuyo propósito es producto **comprometido de tesis**.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente



Dra. Patricia Arcos Noguez
Investigador(a) Responsable

