



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABETICA  
HOSPITAL DE EMERGENCIAS JOSE CASIMIRO ULLOA 2020-  
2023**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE  
EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PRESENTADO POR  
ERNESTO ALEJANDRO GAONA GARCIA**

**ASESOR  
JOSÉ DEL CARMEN SANDOVAL PAREDES**

**LIMA - PERÚ  
2024**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABETICA  
HOSPITAL DE EMERGENCIAS JOSE CASIMIRO ULLOA  
2020-2023**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PRESENTADO POR  
ERNESTO ALEJANDRO GAONA GARCIA**

**ASESOR  
DR. JOSÉ DEL CARMEN SANDOVAL PAREDES**

**LIMA, PERÚ**

**2024**

# ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación	7
1.4.1. Importancia	7
1.4.2. Viabilidad y factibilidad	7
1.5. Limitaciones	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas	13
2.3. Definición de términos básicos	16
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1. Formulación	42
3.2. Variables y su operacionalización	42
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1. Diseño metodológico	45
4.2. Diseño muestral	45
4.3. Técnicas de recolección de datos	45
4.4. Procesamiento y análisis de datos	45
4.5. Aspectos éticos	45

<b>CRONOGRAMA</b>	23
<b>PRESUPUESTO</b>	23
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	24
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	25
2. Instrumento de recolección de datos	25

NOMBRE DEL TRABAJO

**FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS  
DIABETICA HOSPITAL DE EMERGENCIAS  
JOSE CASIMIRO ULLOA 2020-2023**

AUTOR

**ERNESTO ALEJANDRO GAONA GARCIA**

RECuento de palabras

**11044 Words**

RECuento de caracteres

**66441 Characters**

RECuento de páginas

**50 Pages**

Tamaño del archivo

**672.6KB**

Fecha de entrega

**Jun 26, 2024 2:21 PM GMT-5**

Fecha del informe

**Jun 26, 2024 2:23 PM GMT-5**

● **19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

#### **Situación a nivel mundial**

Durante los últimos años, las enfermedades no transmisibles han cobrado mucha más relevancia en todos los continentes siendo producto de las mejoras y desarrollo de sistemas y servicios sanitarios los cuales han mejorado significativamente la esperanza de vida de la población general. No obstante, de forma indirecta las patológicas crónicas degenerativas también han presentado un incremento epidemiológico de ciertas enfermedades como la diabetes mellitus y sus complicaciones como las crisis hiperglicémicas <sup>1</sup>.

Esta situación se puede observar en los datos epidemiológicos publicados por la Federación Internacional de Diabetes 2022 la cual menciona que 536.6 millones de individuos en el mundo presentan cuadros de Diabetes Mellitus en el mundo teniendo un incremento sostenido en el tiempo e incrementarse a 783,2 millones de casos para el 2045, mucho de los cuales cuando existe una mala adherencia o seguimiento al tratamiento puede ocasionar complicaciones entre las cuales se encuentran la cetoacidosis diabética así como el coma hiperosmolar con una mortalidad menor al 2.6% y 1.0% respectivamente <sup>2</sup>.

En España (2023) también se destaca la cetoacidosis diabética como una complicación asociada al debut de diabetes tipo I con una prevalencia global de 42% y presentando valores que oscilan entre un 12,8% a 80% en países con un desarrollo sanitario similar como Suecia, República Checa, Canadá, Emiratos Árabes, entre otros <sup>3</sup>. La mayoría de los estudios del tema, también mencionan que existen ciertos factores que pueden agravar o predisponer la aparición de cetoacidosis diabética siendo los más reconocidos los elevados niveles de hemoglobina glicosilada, la presencia de infecciones respiratorias o de curso crónico <sup>4</sup>. Motivo por el cual se plantea el presente estudio con la finalidad de establecer una perfilación clínico epidemiológico de la población afectada.

## **Situación a nivel latinoamericano**

En Latinoamérica, no se cuentan con numerosas investigaciones que se enfoquen en evaluar la epidemiología o factores de riesgo causales asociados a los casos de adultos de cetoacidosis atendidos en el ámbito hospitalario. De acuerdo a los datos existentes se menciona que la edad de presentación media fue a los 46 años de los cuales un 25.2% debutaban con diabetes tipo I, 67.3% debutaban con diabetes tipo II y 7,6% se asociaban a otros tipos de diabetes <sup>5</sup>. Asimismo, en el 2020 la Organización mundial de la salud menciona que solo en el continente americano 8.3% de las personas adultas mayores presentan un cuadro diabético de larga data, de los cuales un 14% tienden a ser hospitalizados por cuadros de cetoacidosis diabética y un 16% fallecen por esta enfermedad <sup>6</sup>.

Otro ejemplo es Ecuador, en donde la prevalencia de casos de diabetes mellitus ocupa un porcentaje significativo de las enfermedades crónicas no transmisibles atendidos por consulta externa como aquellos casos que son hospitalizados por complicaciones secundarias a la diabetes mellitus como la crisis hiperglicemia, la cetoacidosis diabética y la acidosis metabólica con una tasa de mortalidad aproximada de 1% hasta 5% en personas adultas mayores o con múltiples comorbilidades <sup>7</sup>.

Sobre su origen, entre los factores identificados que han presentado cierta asociación de la cetoacidosis diabética con cuadros infecciosos como la neumonía, infección urinaria, gastroenterocolitis aguda e infecciones respiratorias superiores en general. Además de ciertos eventos traumáticos y administración de determinados grupos farmacológicos como los esteroides, tiazidas, fármacos quimioterapéuticos entre otros <sup>8</sup>. Debido a ello, en el presente estudio se busca establecer el grado de riesgo y asociación que presentan cada uno de los eventos con la aparición de cetoacidosis diabética.

## **Situación a nivel nacional**

En el Perú, según datos recientes se encuentra que la tasa de prevalencia de diabetes aun continua en aumento presentando una distribución de 2 casos por cada 100 personas anualmente. Estos valores se incrementaron aún más durante el tiempo de pandemia con un aumento que oscila entre el 1,6% a un 39,9% según el área donde se evalúa y teniendo una mayor frecuencia en mayores de 15 años afectando de forma más significativa las provincias de Lima y Piura<sup>9</sup>.

Asimismo, las tasas de hospitalización y mortalidad asociadas a esta enfermedad se deben a las complicaciones secundarias de la diabetes siendo las crisis hiperglicémicas y la cetoacidosis diabética las más frecuentes con alrededor de 500.000 casos registrados de forma anual y una mortalidad cercana al 1%<sup>10</sup>. Pese a eso, los factores tomados en cuenta durante la evaluación integral se basan en estudios realizados en otros países, lo cual ocasiona una brecha de información al no contar con datos nacionales propios siendo uno de los principales argumentos para realizar el presente estudio.

## **1.2 Formulación del problema**

### **General**

¿Cuáles son los factores asociados de cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023?

### **Específicos**

¿Cuáles son los factores epidemiológicos asociados de cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023?

¿Cuáles son los factores sociales asociados de cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023?

¿Cuáles son los factores clínicos asociados de cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar los factores asociados a cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Establecer los factores epidemiológicos asociados a cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

Identificar los factores sociales asociados a cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

Hallar los factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023.

### **1.4 Justificación**

#### **1.4.1. Importancia**

Desde el punto de vista teórico, la información tanto teórica como practica obtenida luego de la ejecución del estudio aportará datos significativos sobre el tema, entre los que se encuentran los siguientes argumentos:

- A nivel nacional, no se cuentan con datos epidemiológicos significativos y actualizados sobre la cetoacidosis diabética, por lo que el presente estudio nos permitirá conocer la frecuencia de los factores de riesgo más relevantes que inciden en su aparición en una población netamente peruana.

- Otro de los aportes a destacar es la realización de propuestas de mejora basadas en los resultados obtenidos buscando mejorar los algoritmos de tratamiento empleados en la actualidad y mejorar la actitud expectante hacia estos sujetos.
- Por último, el estudio en general se podrá emplear como un precedente de peso para la realización de futuras investigaciones que presenten la misma línea de investigación.

A nivel práctico, también se encuentran beneficios tanto para los pacientes afectados como para la institución en general. Respecto al primero, la identificación de los factores de riesgo asociados a la aparición de cetoacidosis diabética permitirá mejorar las medidas preventivas establecidas disminuyendo la posibilidad de una mala evolución clínica o riesgo de muerte.

Por otro lado, el mejorar las prácticas preventivas y de seguimiento influirá de forma positiva en los indicadores de salud relacionados al control de enfermedades crónicas, así como su mortalidad asociada mejorando la calidad de la atención y la satisfacción percibida por los usuarios externos.

#### **1.4.2. Viabilidad y factibilidad**

Durante la elaboración del estudio se considera que existen los criterios suficientes para determinar su viabilidad ya que se cuenta con la licencia y autorización formal por la dirección del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa el cual fue solicitado de forma previa mediante documentación formal. Asimismo, el autor principal cuenta con los recursos económicos, materiales y humanos necesarios para iniciar y desarrollar el presente estudio.

Asimismo, debido a que el autor principal labora en el establecimiento donde se llevará a cabo la investigación se tendrá más facilidades para realizar el seguimiento periódico del derecho de trámite del permiso institucional.

## 1.5. Limitaciones

Entre las principales limitaciones propias del estudio se encuentran:

**Casos perdidos o incompletos;** la presencia de historias clínicas que se encuentren incompletas o extraviadas puede afectar los resultados finales del estudio por lo que previamente se deberá de realizar una depuración de historias clínicas.

**Sesgo de selección;** aunque los estudios de casos y controles se considera la metodología analítica de elección para evaluar la relación de exposición – evento también presenta ciertas limitaciones entre las que se encuentra el sesgo de selección la cual hace referencia a los errores que pueden aparecer durante la identificación y conformación de los grupos de casos y controles ocasionando errores en los resultados o premisas erróneas.

**Estimación de tasas;** asimismo, otra limitación a destacar es la determinación de tasas de prevalencias debido a que los grupos de estudio fueron estructurados teniendo en cuenta los criterios propuestos por el investigador principal.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes

#### Internacionales

Usher J et al. (2024)<sup>11</sup> realizaron una investigación donde el objetivo fue identificar los factores relacionados con la cetoacidosis diabética en el momento del diagnóstico de diabetes tipo I. Metodología: Estudio de cohorte, con una muestra de 24 000 pacientes. Resultados: Los factores que se asociaron a un mayor riesgo de desarrollar cetoacidosis diabética fueron la edad joven [OR: 3.41; IC95%: 2.54 - 4.59; P: 0,001], dificultades en la adherencia terapéutica [OR: 3.35; IC95%: 2.35 - 1.84; P: 0,001], la falta de seguro médico [OR:3.20; IC95%: 2.03 - 5.04; P: 0,002]; la presencia de cuadros infecciosos previos [OR: 3.14; OC95%: 1.94 - 10.47; P: 0,001] y tratamiento tardío [OR:1.74; IC95%:1.10 - 2.77; p: 0,002]. Conclusiones: Diversos factores afectan el riesgo de desarrollar cetoacidosis diabética al inicio de diabetes mellitus tipo I tanto en niños como en adultos jóvenes, y se considera que hay oportunidades de poder intervenir entre el inicio de los síntomas y el desarrollo de la cetoacidosis diabética.

Hepprich M et al. (2023)<sup>12</sup> desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la conciencia y el conocimiento sobre la cetoacidosis diabética, que es una complicación frecuente y mortal en pacientes que tiene diabetes tipo 1. Metodología: Estudio transversal, con una muestra de 333 pacientes. Resultados: El presentar un mejor control de la glucemia (HbA1c <7.0% en comparación con 8% y más) indico un efecto protector contra la cetoacidosis diabética [OR 0.19; IC 95%: 0.08 a 0.46, p<0.001]. también encontraron que estar en pareja o casado, a comparación de estar divorciado o viudo, fue otro de los factores protectores [OR 0.21, IC 95%: 0.06 a 0.70, p=0.011]. Por otro lado, vivir solo incremento la probabilidad de presentar diversos episodios de cetoacidosis diabética [OR 2.7; IC 95 %: 1.09 a 6.66, p = 0.031]. Conclusiones: Los pacientes que fueron atendidos en centros especializados tuvieron conocimientos inadecuados respecto a la cetoacidosis diabética, con una escasa comprensión sobre los síntomas, causas, factores de riesgo y protectores en el tratamiento de diabetes mellitus tipo I.

Mekonnen G et al. (2022)<sup>13</sup> desarrollaron una investigación que tenía como objetivo fue determinar los resultados del tratamiento de los pacientes con cetoacidosis diabética que se atienden en el Hospital General de Debre Tabor. Metodología: Estudio retrospectivo, con una muestra de 387 pacientes. Resultados: El 66,67% de los pacientes con cetoacidosis diabética presentaron un factor precipitante conocido, la diabetes mellitus tipo I fue el factor que predominó en 38.8%, seguida del inadecuado cumplimiento del tratamiento antidiabético con un 14.7% y la presencia de cuadros infecciosos con 13.2%, siendo la infección urinaria fue la más frecuente en 47.05%, seguida de la infección del tracto respiratorio con 41.17%. Conclusiones: El principal factor precipitante para cetoacidosis diabética fue la aparición de diabetes tipo I, seguido por las infecciones, variaciones de la glucosa sérica, y la severidad de la cetoacidosis diabética, además incrementaron el tiempo de estancia hospitalaria.

Dhanasekaran M et al. (2022)<sup>14</sup> desarrollaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar los episodios de cetoacidosis diabética en gestantes que ingresaron al servicio de salud de obstetricia y examinar los factores de riesgo clínico relacionados. Metodología: Estudio de cohorte retrospectivo, con una muestra de 51 gestantes. Resultados: El 82.8% de gestantes presentaron diabetes tipo I y entre los factores desencadenantes se encuentran el deficiente control de glucemia (mediana de HbA1c 1º trimestre = 9,0%), diagnosticadas con preclamsia en (29,3%) embarazos. Los recién nacidos de gestantes con cetoacidosis diabética fueron grandes para la edad gestacional (n = 16, 33,3%), presentaron hipoglucemia neonatal (n = 29, 60,4%), necesitaron ingresar a la unidad de cuidados intensivos (n = 25, 52,1%). Conclusiones: La cetoacidosis diabética se relacionó con una elevada tasa de morbilidad materno fetal y de pérdida fetal, se considera importante contar con estrategias de educación preventiva de la cetoacidosis diabética en la etapa prenatal en gestantes con diagnóstico de diabetes mellitus.

Alotaibi R et al. (2022)<sup>15</sup> ejecutaron una investigación que tuvo como objetivo identificar y analizar cuáles eran los factores que apresuraron la admisión y el reingreso de pacientes con cetoacidosis diabética. Metodología: Revisión sistemática con una muestra 176 pacientes. Resultados: La media para HbA1C fue 11,8%; los factores frecuentes que apresuraron la cetoacidosis diabética fueron el no cumplir con el tratamiento (55,1%), las infecciones (31,8%) y la falta de adherencia al tratamiento nutricional (25,6%), el 32,4% reingresaron con cetoacidosis diabética. El incremento de la probabilidad de reingreso por cetoacidosis diabética se relacionó con la DM tipo I y la falta de adherencia al tratamiento farmacológico ( $P = 0,038$ ,  $P = 0,013$ , respectivamente), la severidad de la cetoacidosis diabética al inicio y el control de la DM no se relacionaron con la tasa de reingreso. Conclusión: La escasa adherencia al tratamiento fue el principal factor que apresuro la aparición de la cetoacidosis diabética, la educación y orientación del paciente tuvieron un papel determinante en el momento de hacer frente la cetoacidosis diabética, la cual se puede prevenir con un manejo adecuado del paciente.

Getie A et al. (2021)<sup>16</sup> realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo identificar los elementos de la cetoacidosis en pacientes con diabetes mellitus en los hospitales públicos. Metodología: Emplearon un diseño de casos y controles no comparable, con una muestra de 408 pacientes (102 casos y 303 controles). Resultados: Mostraron que los factores determinantes de cetoacidosis diabética fueron el seguimiento inconstante de la diabetes [ORa: 4.19, IC:95%: 2.28 – 7.71], la ausencia de educación en diabetes [ORa: 2.87, IC95%: 1.44 – 5.72], consumo de alcohol [ORa: 2,99, IC95%: 1,46-6,12], interrupción de medicamentos glicémicos [ORa: 4,31, IC 95%:1,92-9,68], presencia de comorbilidades de fondo [ORa:2,57, IC 95%: 1,37–4,84] y complicaciones de la diabetes mellitus tipo I [ORa: 2,01, IC 95%:1,11–3,63]. Conclusiones: la investigación indico que las características clínicas y de conducta de los pacientes que presentaron diabetes fueron factores determinantes de tipo independiente de la cetoacidosis diabética.

Segerer H et al. (2021)<sup>17</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo analizar la incidencia de la cetoacidosis diabética al momento de realizar el diagnóstico de diabetes tipo I en las etapas de infancia y adolescencia, factores de riesgo y los enfoques regionales para disminuir la incidencia de la cetoacidosis. Metodología: Estudio transversal, investigaron la proporción de pacientes menores de 18 años que presentaron cetoacidosis diabética y con una muestra de 8.154 pacientes. Resultados: Un 19.8% presentó cetoacidosis diabética leve y el 6.1% grave; los menores de 6 años presentaron cetoacidosis diabética con más frecuencia que los adolescentes 18.6% [OR 1,22; IC 95%: 1,14; 1.30]. Asimismo, en la región donde tenían un proyecto piloto de detección la tasa de cetoacidosis se mantuvo y en la región que tenían control la tasa fue de 22.7% y tuvo una tendencia decreciente. Conclusiones: La frecuencia de cetoacidosis diabética en el momento que fueron diagnosticados con diabetes tipo I no tuvo tendencia a disminuir entre los periodos evaluados y se incrementó en el final del periodo de observación, los niños con historia de migración familiar, menores de 6 años, sobre todo las niñas presentaron mayor riesgo de presentar cetoacidosis diabética.

Al-Hayek A et al. (2021)<sup>18</sup> realizaron una investigación en la cual el objetivo era analizar las modificaciones en la frecuencia y severidad de los sucesos de cetoacidosis diabética luego de iniciar el sistema Lash de monitoreo de glucosa FreeStyle Libre. Metodología: Estudio de tipo retrospectivo, con una muestra de 47 pacientes con diabetes mellitus tipo I y cetoacidosis recurrente. Resultados: Encontraron que FreeStyle Libre estuvo relacionado con una disminución de la continuidad de los eventos de cetoacidosis diabética, la media fue de 0.2. Respecto a los factores de riesgo que influyen de forma significativa en la aparición de cetoacidosis se encuentra la presencia de infección con un (pre 85,1% vs post 50%); el incumplimiento en el monitoreo de glucosa en sangre (pre 78,7% vs post 0,0%) y la escasa adherencia al tratamiento con insulina o la omisión de esta (pre 68,1% vs post 50,0%). Conclusiones: La aplicación de FreeStyle Libre estuvo relacionada con la disminución de los factores de riesgo para cetoacidosis diabética, ya que disminuyó su frecuencia y severidad y podría

ayudar a disminuir la morbilidad y mortalidad además de los costos de salud que se asocian a complicaciones de diabetes mellitus.

Alhumaid S et al. (2021)<sup>19</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo reevaluar la relación del SARS-CoV-2 y el desarrollo de cetoacidosis diabética en pacientes que presentaron COVID-19 con cetoacidosis diabética. Metodología: Revisión sistemática tipo metaanálisis, con una muestra de 639 pacientes. Resultados: La mediana para el IMC en todos los pacientes fue de 27,3 kg/m, un 48,3% presentaban diabetes mellitus tipo 2 preexistente, 11,4% presentaban diabetes mellitus tipo 1 preexistente y 11,7% presentaban diabetes mellitus con SARS-CoV-2. Asimismo, se considera como factores de riesgo significativo de muerte por cetoacidosis diabética a pacientes mayores de 60 años [OR: 3,29; IC95%: 1,38-7,91; p:0,007]; el sexo masculino [OR: 2,61; IC95%: 1,37-5,17; p:0,004] y los niveles elevados de HbA1c > 9% [OR: 5,24; IC95%: 2,07-15,19; p:0,001] respectivamente. Conclusiones: La cetoacidosis diabética es frecuente en pacientes con diabetes mellitus con SARS-CoV-2 y ocasiona una tasa de mortalidad del 25.9%, dentro de los factores de riesgo se encuentra la edad avanzada  $\geq 60$  años, varones, IMC  $\geq 30$  y cuadros de hiperglicemia en sangre.

Teixeira R et al. (2021)<sup>20</sup> elaboraron un estudio en el cual el objetivo fue describir la incidencia. Características clínicas, bioquímicas y factores de riesgo de la cetoacidosis diabética en pacientes del servicio de urgencias de un hospital universitario de tercer nivel en Brasil. Metodología: Estudio de cohorte prospectivo, la muestra fueron 55 pacientes recurrentes que ingresaron al servicio de urgencias. Resultados: Los factores de riesgo que encontraron para cetoacidosis diabética fueron el inadecuado cumplimiento del tratamiento y la presencia de infecciones, del tracto urinario fue la más común (61%), seguida de neumonía (12%) e infección de la piel o tejidos blandos (13%). Otras condiciones que precipitaron la cetoacidosis diabética fueron: pancreatitis aguda (3.8%), embarazo (3.8%) y abuso de drogas (1.9%). Conclusiones: Los ingresos a urgencias por cetoacidosis diabética fueron frecuentes y lo asociaron a complicaciones tanto a largo como a corto plazo, los factores de riesgo como el

incumplimiento en el tratamiento, la presencia de infecciones, sobre todo del sistema urinario, fueron determinantes para desarrollar cetoacidosis diabética, incrementando el riesgo de mortalidad a largo plazo.

Mondal S et al. (2021)<sup>21</sup> realizaron una investigación donde el objetivo fue estudiar la aparición de cetoacidosis diabética luego de iniciar tratamiento con glucocorticoides en pacientes que tenían diabetes mellitus tipo 2 y COVID 19 de moderado a grave, e identificar los factores de riesgo. Metodología: Estudio prospectivo, con una muestra de 196 pacientes. Resultados: la muestra se dividió en 2 grupos. Resultados: La severa infección por COVID-19 fue más frecuente en el grupo A (42.3%) que en el grupo B (22.8%). No se evidenciaron diferencias respecto al uso de insulina u otro medicamento administrado de forma oral antes del ingreso, había consumo de agentes hipoglucemiantes, incluidos los inhibidores de SGLT2 en ambos grupos. La cetoacidosis diabética en el grupo A fue severa en 15.3%, moderada en 30.7% y leve en 53.8%. El 88.4% se recuperaron y el 11.5% fallecieron al ingreso. Conclusiones: Se encontró una incidencia significativa de cetoacidosis diabética después de iniciar el tratamiento con glucocorticoides parenteral en pacientes con diabetes mellitus 2 que tenían covid – 19, sobre todo en aquellos con un IMC de 8.35% al ingreso.

Sierra E et al. (2021)<sup>22</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo fue determinar las características demográficas y clínicas de aquellos pacientes que padecían de esta patología. Metodología: Estudio de cohorte retrospectivo con una muestra de 159 pacientes. Resultados: La edad media fue de 46 años además de considerarse un factor de riesgo de relevancia [OR 1,04; IC 95 % 1,0-1,1], el 25.2% presentaron diabetes tipo I, 67.3% diabetes tipo 2 y 7.6% tenían diabetes de otro tipo. Otro de los factores desencadenante de cetoacidosis diabética fue la supresión del tratamiento farmacológico con un 36% y un grado de riesgo [OR 2,9; IC 95%: 1,3-6,7]. Asimismo, el tiempo medio de estancia hospitalaria fue de 8 días. Conclusión: De acuerdo al análisis de casos de cetoacidosis diabética, se encontraron diferencias interesantes en la forma de presentación clínica de los pacientes con diabetes tipo I y tipo 2, el principal factor

desencadenante de cetoacidosis diabética fue supresión del tratamiento farmacológico, en segundo lugar estuvo la presencia de infecciones, el porcentaje de letalidad fue 7.5% superando a la tasa de 1% en países desarrollados, lo cual hizo evidente la necesidad de mejoras en la atención de estos pacientes.

Fralick M et al. (2021)<sup>23</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo identificar los predictores para cetoacidosis diabética. Metodología: Estudio de cohorte poblacional con una muestra de 111.442 adultos. Resultados: La edad media hallada fue de 57 años, de las cuales un 44% fueron mujeres, con una hemoglobina glicosilada de 8.7% y creatinina media de 0.89 mg/dL. Asimismo, entre los factores de riesgo identificados se encontraban el uso de fármacos para demencia [OR: 7,76; IC95%: 2,60 - 23,1), pacientes con hemorragia intracraneal previa [OR: 11,5; IC 95%: 1,46 - 91,1), diagnóstico previo de hipoglucemia [OR: 5,41, IC 95%: 1,92 - 15,3), cuadros de cetoacidosis diabética previa [OR: 2,45, IC 95%: 0,33 - 18,0), uso de digoxina [OR: 4,00, IC 95%: 1,21 - 13,2), hemoglobina glicosilada > 10% [OR: 3,14, IC 95%: 1,95 - 5,06), y los niveles de bicarbonato < 18 mmol/L [OR: 5,09; IC 95%: 1,58 - 16,4). Conclusiones: La cetoacidosis diabética perjudico aproximadamente a 2 de cada 1000 pacientes que estaban usando el inhibidor SGLT2, lograron identificar la relación del nivel bajo de bicarbonato sérico, consumo de digoxina y de fármacos para la demencia como factores de riesgo para cetoacidosis diabética.

Chen J et al. (2020)<sup>24</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo determinar los efectos de la enfermedad renal aguda en pacientes con cetoacidosis diabética y analizar los posibles factores de riesgo. Metodología: Estudio de tipo retrospectivo, con una muestra de 179 pacientes. Resultados: La regresión logística multivariada identificó como factores de riesgo de cetoacidosis diabética a la edad avanzada [OR:1.03, IC95%:1.00–1.05, P:0,008]; el aumento de Glucosa [OR:1.08, IC95%:1.03–1.14, P:0.001], la disminución del pH [OR:0.00, IC: 95%:0.00–0.08, P:0,002], y el nivel de albumina sérica [OR:0.93, IC95%: 0,88–0,99,P = 0,03]; la presencia de coma en el debut [OR:12.38, IC95%:1.82–

84.18), P:0.010] y la enfermedad renal crónica preexistente [OR:6.25, IC95%:1.46–26.73,P:0,013]. Conclusiones: La enfermedad renal aguda es una complicación grave de la cetoacidosis diabética, además de los factores de riesgo: edad, niveles de glucosa, pH, albumina sérica, coma y la ERC preexistente, se recomienda detección temprana y prevención durante la hospitalización de pacientes con cetoacidosis diabética.

Davis T et al. (2020)<sup>25</sup> desarrollaron una investigación que tuvo como objetivo evaluar la incidencia y a asociación que tuvo la cetoacidosis diabética en una comunidad. Metodología: Estudio observacional longitudinal con una muestra de 1724 pacientes. Resultados: La incidencia de cetoacidosis diabética fue de 35.6%. Además, se encontró que los valores de hemoglobina y la diabetes secundaria fueron indicadores para predecir los episodios de cetoacidosis diabética confirmada, su frecuencia fue de ( $p < 0,001$ ). Conclusiones: Los datos que obtuvieron indicaron la contribución de los ineficientes controles de glucemia y la función limitada de las células beta del páncreas ante la presencia de cetoacidosis diabética. Por otro lado, las muestras de los pacientes con diabetes mellitus diferente al tipo I, sobre todo la diabetes secundaria, se considera que son un grupo que se encuentran en riesgo.

Lacy M et al. (2020)<sup>26</sup> ejecutaron una investigación que tuvo como objetivo evaluar la relación de la cetoacidosis diabética con la función cognitiva de adultos mayores con diabetes tipo 1. Metodología: Estudio de cohorte prospectivo, con una muestra de 714 pacientes. Resultados: En los pacientes con cetoacidosis diabética recurrente presentaron una función cognitiva general disminuida ( $\beta = -0,13$ ; IC del 95%:  $-0,22$  a  $0,02$ ) y un nivel bajo en el control de la función ejecutiva/velocidad psicomotora ( $\beta = -0,34$ ; IC del 95%:  $-0,51$ ). a  $0,17$ ). Conclusión: El desarrollo de cetoacidosis diabética se asoció con una función cognitiva general disminuida, puntuaciones más bajas en el dominio de función ejecutiva/velocidad psicomotora y un riesgo 3,3 veces mayor de tener el nivel más bajo de función cognitiva. Los hallazgos advierten que la cetoacidosis

recurrente puede afectar de forma negativa la salud cerebral de los pacientes mayores con diabetes tipo I y resaltan la importancia de prevenirla.

Musso G et al (2020)<sup>27</sup> ejecutaron una investigación que tuvo como objetivo evaluar el riesgo de presentar cetoacidosis diabética debido a inhibidores del cotransportador de sodio – glucosa (SGLT) – 2 en pacientes con diabetes tipo I. Metodología: Metanálisis y metarregresión con una muestra de 9914 pacientes. Resultados: Se encontró que entre los factores que influyen en la cetoacidosis diabética se encuentra el IMC inicial [ $\beta$ : 0,439; IC 95 %: 0,21 - 0,66],  $p < 0,001$ ] y cuadros previos de cetoacidosis diabética ( $\beta$ : -0,766; IC 95%: -1,276, -0,256,  $p = 0,001$ ] se asociaron con el RR de cetoacidosis diabética. La asociación de cetoacidosis diabética con un IMC  $>27$  kg/m y con cuadros previos fueron confirmadas en los análisis de subgrupos. Conclusiones: En pacientes con diabetes tipo I el riesgo de cetoacidosis diabética y las principales respuestas al tratamiento con ISGLT2 son modificadas por el IMC y la resistencia a la insulina, debido a la asociación entre la disminución de la dosis total de insulina y la sensibilidad a la insulina basal y también por la depleción de volumen, lo que puede permitir el uso específico de estos fármacos en pacientes con diabetes tipo 1.

Wang L et al. (2019)<sup>28</sup> desarrollaron un estudio que tuvo como objetivo comparar la incidencia de cetoacidosis diabética entre pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que eran nuevos usuarios de inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa 2 versus la aplicación de otras clases de agentes anti hiperglucemiantes (AHA). Metodología: Estudio de cohorte comparativo, observacional y retrospectivo, con una muestra de 288 sujetos. Resultados: Los pacientes medicados con ISGLT2 presentaron nivel riesgo más elevado de desarrollar cetoacidosis a comparación de aquellos que utilizaban sulfonilureas (HR [IC del 95 %]: 1.53 [1.31-1.79]), iDPP-4 (1.28 [1.11 – 1.47]), agonistas del receptor GLP-1 (1.34 [1.12-1.60]), metformina (1.31 [1.11-1.54]) y AHA insulino-trópicos (1.38 [1.15-1.66]). Otros factores de riesgo de cetoacidosis diabética fueron hospitalizaciones, cirugía e infecciones. Conclusiones: Se observó un mayor riesgo de cetoacidosis diabética

en nuevos usuarios que usaban ISGLT2 versus varios agentes antihiperglucemiantes AHA no ISGLT2 cuando la diabetes mellitus se definió de manera amplia. Cuando la DM2 se definió de forma estricta para excluir posibles pacientes clasificados erróneamente, se observó un mayor riesgo de cetoacidosis diabética con ISGLT2 en comparación con las sulfonilureas.

Bedaso A et al. (2019)<sup>29</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar la prevalencia y los factores relacionados con la cetoacidosis diabética en pacientes adultos que ingresaron en el departamento de emergencias de la universidad integral de Hawassa. Metodología: Diseño de estudio transversal retrospectivo, con una muestra de 195 pacientes. Resultados: Un 40% de pacientes desarrollaron cetoacidosis diabética, de las historias analizadas el 55 (28,2%) y 23 (11,8%) presentaban diabetes mellitus tipo I y tipo 2 respectivamente, dentro de las complicaciones de la diabetes mellitus, la cetoacidosis diabética fue la principal en 78 (77%), luego estaba la hipoglucemia 14 (14%) y la condición hiperosmolar hiperglucémica (9%). Además, a partir del análisis de regresión logística múltiple hallaron que la edad y la tensión elevada tenían una relación significativa con el desarrollo de la cetoacidosis diabética. Conclusión: La prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes fue de 40%, en varones y adultos jóvenes hubo mayor presencia de cetoacidosis diabética.

Karges B et al. (2017)<sup>30</sup> llevaron a cabo un estudio que tuvo como objetivo determinar si las tasas de hipoglucemia grave y cetoacidosis diabética disminuyen con el tratamiento usando una bomba de insulina en comparación con el tratamiento usando inyecciones de insulina en diabetes tipo I. Metodología: Estudio de cohortes comparativo, con una muestra de 30.579 pacientes. Resultados: La hipoglucemia grave fue significativamente menor en pacientes que tenían terapia con bomba a comparación de la terapia con inyección (9.55% vs 13.97%); [IC95%: -6.15 a -2.69]. Asimismo, las tasas de eventos de coma hipoglucémico también fueron significativamente bajas en los que usaban la bomba a comparación con la terapia con inyección (2.30% vs 2.96%); [IC95%: -1.24 a -0.08], los análisis por grupos de edad mostraron tasas

significativamente más bajas de hipoglucemia grave con la terapia con bomba versus la terapia con inyecciones en todos los grupos de edad. Conclusiones: En los pacientes jóvenes con diabetes tipo I, la terapia con bomba de insulina, en comparación con la terapia con inyección de insulina, se relacionaron con un menor riesgos de hipoglucemia severa y cetoacidosis diabética y con un mejor control de la glucemia.

### **Nacionales**

A nivel nacional no se encuentran estudios indexados que presenten resultados de impacto sobre la asociación causal entre los factores de riesgo planteados y la posterior aparición de cetoacidosis diabética.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Definición**

De acuerdo a los conceptos actuales, la Cetoacidosis diabética se considera como una complicación glicémica aguda producto directamente de un inadecuado control en los niveles de glucosa en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 o como forma de debut en cuadros aun no diagnosticados con una frecuencia aproximada de un 25% y con mayor presencia en pacientes pediátricos y adolescentes, también puede también aparecer, aunque con menos frecuencia, en pacientes diabéticos tipo 2 en porcentajes menores al 18%. Respecto a la clínica de presentación, los síntomas tradicionales son el aliento afrutado, cuadros de deshidratación, taquicardia, respiración en Kussmaul, así como sensación de náuseas o vómitos <sup>31,32</sup>.

### **Fisiopatología**

Como ya se ha mencionado anteriormente, la cetoacidosis se presenta como una complicación metabólica la cual si no recibe manejo inmediato presenta un riesgo significativo de muerte. Respecto a su fisiopatología, esta se suele caracterizar por una disminución marcada de insulina en conjunto con una hipersecreción de hormonas contrarreguladoras además de una resistencia periférica insulínica

considerable. Este conjunto de eventos suele conllevar a presentar episodios considerables de hiperglicemia con cetosis, deshidratación marcada y alteración electrolítica. Entre los principales desencadenantes de esta complicación se encuentran aquellos eventos estresantes como son la aparición de traumatismos, cuadros infecciosos entre otros <sup>25</sup>.

Esta complicación usualmente se asocia con la diabetes tipo I. No obstante, los factores mencionados anteriormente pueden provocar su aparición en otros tipos de diabetes como la diabetes tipo II o aquellas con un origen autoinmune como la diabetes autoinmune latente en el adulto o LADA o aquella que se presenta al inicio de la madurez o MODY por una degeneración funcional progresiva de las células beta pancreáticas <sup>33</sup>.

### **Clinica**

La aparición de cuadros de cetoacidosis suele identificarse por la presencia de valores elevados de glucosa sérica en conjunto con respiración cetósica o afrutada y acidosis metabólica producto de la disminución de los niveles de insulina. La instauración de estos síntomas es de curso brusco acompañándose de signos clásicos como la poliuria, polidipsia, inapetencia, así como dolor abdominal y respiración en Kussmaul la cual se presenta como un mecanismo compensatorio. Para una correcta identificación, se han planteado criterios clínicos que permiten su rápida identificación para una pronta toma de decisiones <sup>34,35</sup>.

En casos severos es común encontrar cuadros de letargo y depresión del sistema nervioso central pueden evolucionar hasta el coma en caso de CAD grave, pero la valoración en busca de otros motivos del trastorno del estado mental como la infección, hipoxia, etc. también debe ser incluido. Se observa también edema cerebral, que es una complicación extremadamente grave de la CAD <sup>36,37</sup>.

## **Criterios diagnósticos**

### **Cetoacidosis leve**

- Glucosa: mayor de 250 mg/dL
- pH: intervalo 7.25 a 7.30
- Bicarbonato: 15 a 18 mEq/L
- Hiato aniónico: mayor de 10
- Grado de conciencia: alerta <sup>38</sup>.

### **Cetoacidosis moderada**

- Glucosa: mayor de 250 mg/dL
- pH: intervalo 7.00 a 7.24
- Bicarbonato: 10 a 14 mEq/L
- Hiato aniónico: mayor de 12
- Grado de conciencia: alerta o con cuadro de somnolencia <sup>38</sup>.

### **Cetoacidosis severa**

- Glucosa: mayor de 250 mg/dL
- pH: intervalo menor de 7.00
- Bicarbonato: menor a 10 mEq/L
- Hiato aniónico: mayor de 12
- Grado de conciencia: Obnubilado, estupor o cuadro comatoso <sup>38</sup>.

## **Diagnostico**

Con la finalidad de realizar un correcto abordaje diagnostico se debe de tomar en cuenta la presencia de la triada clásica como la hiperglicemia, hipercetonemia y acidosis. No obstante, se debe tener en cuenta que pueden encontrarse casos de cetoacidosis euglicémicas en donde los niveles glicémicos se elevan de forma mínima, como en casos que cursen con gestación, abuso de bebidas alcohólicas o cuadros de insuficiencia hepática <sup>39,40</sup>.

De forma simultánea, se debe de solicitar los exámenes de laboratorio de gabinete con la finalidad de contar con todos los datos necesarios para brindar

la mejor atención médica siendo los exámenes de mayor relevancia el dosaje sérico de glucosa, niveles de cetonas en orina o sangre, AGA – electrolitos, depuración de creatinina y examen general renal <sup>41</sup>. La confirmación de cuerpos cetónicos se realiza utilizando la reacción de nitroprusiato o la medición directa del  $\beta$ -hidroxibutirato. Esta reacción estima de forma semicuantitativa los niveles de acetoacetato y acetona en el plasma u orina, sin embargo, no detecta la presencia de  $\beta$ -hidroxibutirato. Pese a ser más cara la medición directa del  $\beta$ -hidroxibutirato, es la mejor opción para el diagnóstico de cetoacidosis <sup>42</sup>.

La muestra sanguínea a emplear dependerá de la estabilidad hemodinámica del paciente y es recomendable emplear muestras de sangre arterial si presenta inestabilidad, destinando la sangre venosa para pacientes estables. Asimismo, se pueden encontrar diferentes tipos de cetonas como la beta-hidroxibutirato, acetoacetato y acetona, siendo la primera la de mayor relevancia al presentar valores por debajo de 0,6 mmol/L. Otro de los datos laboratoriales a considerar es el valor de pH venoso el cual mientras presente valores disminuidos ocasionará una alteración de la brecha aniónica además de una acumulación de cetoácidos. Por último, la identificación de leucocitosis moderada entre 10.000 a 15.000 mm<sup>3</sup> se relaciona a cuadros de deshidratación, estrés o desmarginalización leucocitaria <sup>43,44</sup>.

### **Pronostico**

De la mayoría de pacientes identificados y hospitalizados en el ámbito hospitalario un 21-24% de estos presentan una mala evolución clínica falleciendo en la totalidad de los casos <sup>42</sup>. Los parámetros más afectados son siempre la glicemia y el potasio, por eso se hace hincapié en un tratamiento oportuno. Entre otras complicaciones se encuentran la acidosis hiperclorémica y la trombosis venosa, además del edema cerebral causado por una reposición demasiado rápida de las pérdidas o el uso de soluciones hipotónicas <sup>43</sup>.

## **Tratamiento**

Respecto al tratamiento a emplear, se tiene como primer objetivo la corrección del cuadro de deshidratación presente, en segundo lugar, manejar el cuadro de acidosis además de la alteración de los electrolitos y, por último, controlar y reducir las posibles complicaciones que se puedan presentar <sup>44</sup>.

El primer paso para el tratamiento es corregir la deshidratación, antes de establecer la insulinoterapia. La rehidratación se llevará a cabo en 48 horas. Generalmente se requiere no más de 1,5 a 2 veces el requerimiento de mantenimiento diario con una dosis de insulina inicia a 0,1 U/kg/h 1 a 2 horas después de iniciada la hidratación parenteral. Esta fluidoterapia de entrada ocasiona una expansión del volumen intravascular y una mejora de la perfusión renal, este aumento de la hidratación ayuda a que el cuerpo presente menos resistencia a las dosis de insulina. Una vez que los valores de glicemia se encuentren por debajo de los 200 mg/dL la reposición de líquidos debe de ser sustituido por dextrosa 5% y cloruro sodio al 0,45% debido al requerimiento de calorías para el metabolismo de cuerpos cetónicos <sup>40</sup>.

El uso de bicarbonato no está apoyado por los estudios actuales salvo ciertas excepciones ya que al corregir la deshidratación se corrige el estado de acidosis metabólica. Se debe disponer de manitol para inicio inmediato en casos de deterioro neurológico <sup>40</sup>.

La administración de insulina no debe de iniciarse hasta que el cuadro de hipovolemia se encuentre corregida y los niveles de potasio sean mayores a 3.3 mEq/l debido a que puede predisponer arritmias y paro cardíaco <sup>40</sup>.

## **Factores Asociados**

Los cuadros de cetoacidosis pueden ser desencadenados por diferentes eventos, siendo los más predisponentes las infecciones de curso leve a moderado o por una inadecuada adherencia al tratamiento. En menor medida, también se han identificado otras condiciones médicas subyacentes que provocan liberación de hormonas contrarreguladoras como cuadros de

resolución quirúrgica (apendicitis, pancreatitis, inflamación abdominal, etc). El empleo de ciertos grupos farmacológicos o sustancias adictivas como la cocaína, alcohol, fármacos simpaticomiméticos, antipsicóticos atípicos, corticoesteroides y diuréticos tiazídicos, entre otros <sup>33,34</sup>. en el presente estudio se evaluarán los siguientes eventos:

### **Factores epidemiológicos**

- a) **Edad;** Según la bibliografía existente, tanto los pacientes en edad adulta y adultos avanzados presentan una predisposición mayor a desarrollar cuadros de cetoacidosis diabética debido a que presentan una mayor variedad de factores que puedan generar problemas para el control glicémico. Siendo los más frecuentes el incumplimiento terapéutico, o comorbilidades que ocasionen un control clínico inadecuado como enfermedades cognitivas o limitantes. <sup>45</sup>
  
- b) **Sexo;** Otra de las variables que puede influir significativamente en la aparición de la cetoacidosis diabética es el sexo del paciente, siendo más frecuente el género masculino. El trasfondo de esta asociación puede deberse a ciertos eventos como las diferencias hormonales ya que el estrógeno actúa como hormona protectora de CAD. Otro elemento que puede influir es la cantidad de grasa corporal en donde los hombres presentan más grasa abdominal que las mujeres <sup>46</sup>.
  
- c) **Grado instrucción;** Hay que tener en cuenta es la educación del paciente es fundamental para establecer un adecuado protocolo terapéutico y adherencia terapéutica ya que esto a largo plazo va a permitir un buen control de la enfermedad metabólica de la diabetes mellitus. Asimismo, influirá en la reducción de complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados <sup>46</sup>.

### **Factores sociales**

- a) **Consumo de alcohol;** se ha establecido que el consumo de bebidas alcohólicas realizado de forma frecuente puede incrementar el riesgo de

presentar episodios de cetoacidosis diabética. Entre los motivos que se encuentran involucrados esta que el alcohol interfiere en el funcionamiento normal de la insulina, induce a que el cuerpo pierda agua empeorando cuadro de cetoacidosis, incrementa la producción de cetonas y ocasiona conductas de riesgo como la inadecuada adherencia terapéutica <sup>47</sup>.

**b) Hábitos alimenticios inadecuados;** el componente alimenticio nutricional es un punto clave en el control glicémico y aparición de cetoacidosis diabética como son el consumo elevado de carbohidratos, consumo de grasas saturadas y trans, así como el consumo deficiente de fibra, frutas y verduras <sup>48</sup>.

### **Factores clínicos**

**a) Cuadros infecciosos previos;** la presencia de cuadros infecciosos focales o sistémicos se consideran factores de gran relevancia en la mayoría de casos de cetoacidosis diabética. Sobre todo en aquellas de curso crónico contando con una frecuencia de 20% a 25% de los casos reportados. Esto se debe al incremento de hormonas estresantes como el cortisol, aparición de síntomas como la fiebre y diarrea ocasionando deshidratación así como otros componentes inflamatorios <sup>49</sup>.

**b) Hemoglobina glicosilada;** la mayoría de estudios realizados en donde se valore la hemoglobina glicosilada se establece que los niveles superiores a 9% incrementa hasta en 4 veces la aparición de cetoacidosis diabética <sup>50</sup>.

**c) adherencia terapéutica;** otro de los principales factores causales de cetoacidosis diabética es la falta de adherencia terapéutica o abandono del tratamiento, el cual se presenta de forma más frecuente en pacientes adultos mayores los cuales dependen de cuidados profesionales o aquellos pacientes que no presentan un apoyo familiar <sup>51</sup>.

### 2.3. Definición de términos

**Diabetes Mellitus:** Enfermedad de índole metabólico ocasionado por una secreción deficiente de insulina ocasionando niveles elevados de glucosa sérica.

**Hiperglucemia:** Niveles elevados de glucosa sérica, la cual es ocasionada por una enfermedad de fondo, siendo la causa más frecuente la ingesta excesiva de carbohidratos.

**Cetoacidosis Diabética:** Complicación aguda grave de la diabetes la cual es ocasionado por un exceso de cuerpos cetónicos en la sangre y suele cursar con náuseas, vómitos, dolor abdominal, aliento frutado y confusión.

**Hemoglobina Glucosilada:** Hetero proteína sanguínea dosado con frecuencia en sangre con la finalidad de evaluar el control glicémico en pacientes diabéticos y prediabéticos.

## CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Formulación

#### **Hipótesis general**

**H<sub>1</sub>:** Existe una asociación significativa entre los factores planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

**H<sub>0</sub>:** No existe una asociación significativa entre los factores planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

#### **Hipótesis específicas**

##### **Específica 1**

**H<sub>1</sub>:** Existe una asociación significativa entre los factores epidemiológicos planteados y la cetoacidosis en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

**H<sub>1</sub>:** No existe una asociación significativa entre los factores epidemiológicos planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

##### **Específica 2**

**H<sub>1</sub>:** Existe una asociación significativa entre los factores sociales planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

**H<sub>1</sub>:** No existe una asociación significativa entre los factores sociales planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

### Especifica 3

**H<sub>1</sub>:** Existe una asociación significativa entre los factores clínicos planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

**H<sub>1</sub>:** No existe una asociación significativa entre los factores clínicos planteados y la cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023

### 3.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
<b>Variable dependiente</b>						
<b>Cetoacidosis diabética</b>	Complicación aguda crónica de la diabetes mellitus la cual puede cursar con náuseas, vómitos, hiperglicemia y alteración de conciencia	Cualitativa	Acidosis metabólica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de cetoacidosis diabética</li> <li>• Ausencia de cetoacidosis diabética</li> </ul>	Historia clínica
<b>Variables independientes</b>						
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio	Cuantitativa	Edad del paciente	Intervalo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 a 30 años</li> <li>• 31 a 40 años</li> <li>• 41 a 50 años</li> <li>• Mayor de 50 años</li> </ul>	Historia clínica
<b>Sexo</b>	Conjunto de características biológicas que permite definir una persona como mujer o varón	Cualitativa	Sexo del paciente	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Historia clínica
<b>Grado instrucción</b>	Conjunto de conocimientos que presenta un individuo durante el periodo de formación académica	Cualitativa	Nivel de conocimiento	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin estudios</li> <li>• Primaria</li> <li>• Secundaria</li> <li>• Superior</li> </ul>	Historia clínica

<b>Consumo de alcohol</b>	Consumo de bebidas alcohólicas mayor a 40 gramos/día en hombres o mayor a 25 gramos/día en mujeres	Cualitativa	Consumo excesivo de alcohol	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo frecuente de alcohol</li> <li>• Consumo habitual o nulo de alcohol</li> </ul>	Historia clínica
<b>Hábitos alimenticios</b>	Hábitos alimenticios dietéticos que presenta un individuo en relación a su condición de diabetes mellitus	Cualitativa	Hábitos alimenticios	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos alimenticios adecuados</li> <li>• Hábitos alimenticios inadecuados</li> </ul>	Historia clínica
<b>Cuadros infecciosos previos</b>	Antecedente clínico relacionado a infecciones locales o sistémicas desencadenantes de cetoacidosis diabética	Cualitativa	Infecciones previas	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin cuadros previos de infección</li> <li>• Antecedente de infecciones respiratorias superiores</li> <li>• Antecedente de infecciones respiratorias bajas</li> <li>• Antecedente de infecciones gastrointestinales</li> <li>• Antecedente de infecciones urinarias</li> <li>• Antecedente de otras infecciones</li> </ul>	Historia clínica
<b>Hemoglobina glicosilada</b>	Dosaje de hemoglobina glicosilada como medida de seguimiento de glicemia en pacientes diabéticos	Cuantitativa	Glicemia de seguimiento en pacientes diabéticos	De intervalo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HbA1c 6,1 a 7,0%</li> <li>• HbA1c 7,1 a 8,4%</li> <li>• HbA1c 8,5 a 9,0%</li> <li>• HbA1c mayor de 9,1%</li> </ul>	Historia clínica
<b>Adherencia terapéutica</b>	Grado de responsabilidad hacia el tratamiento glicémico administrado	Cualitativa	Adherencia al tratamiento glicémico	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena adherencia terapéutica</li> <li>• Mala adherencia terapéutica</li> </ul>	Historia clínica

## CAPITULO IV: METODOLOGIA

### 4.1. Tipos y diseño

Durante el desarrollo y la elaboración de la matriz metodológica se tomará en consideración la información mencionada en el libro “Metodología de la Investigación” de Sampieri <sup>52</sup>, así como los argumentos mencionados en el protocolo para la realización de estudios clínicos en seres humanos, presentado por la Organización mundial de la Salud <sup>53</sup>, estableciendo los siguientes criterios:

De acuerdo a la intervención del investigador; se considera el estudio como observacional ya que el investigador se enfocará en reunir los datos relacionados a las variables planteadas que se encuentran contenidas en las historias clínicas de los participantes, sin establecer una influencia directa sobre ellos.

De acuerdo al propósito del estudio; se considera de tipo analítico, ya que la finalidad principal es la de establecer la existencia o no de una asociación entre los factores planteados y la posterior aparición de cetoacidosis diabética

De acuerdo a la fuente de información; se considera de tipo retrospectivo ya que tanto la condición clínica final como los factores que llegaron a presentar cada uno de los participantes se encuentra contenida en las historias clínicas

De acuerdo al seguimiento; se considera de tipo transversal ya que los datos a evaluar serán recogidos solamente una vez por participante, sin establecer medidas de seguimiento en el tiempo.

Respecto al diseño metodológico, se empleó una estructura de casos y controles ya que se buscará establecer el grado de influencia y nivel de riesgo que presenta cada uno de los factores evaluados en una población que llegó a presentar cetoacidosis diabética en comparación con un grupo de control.

## 4.2. Diseño muestral

### Población Universo

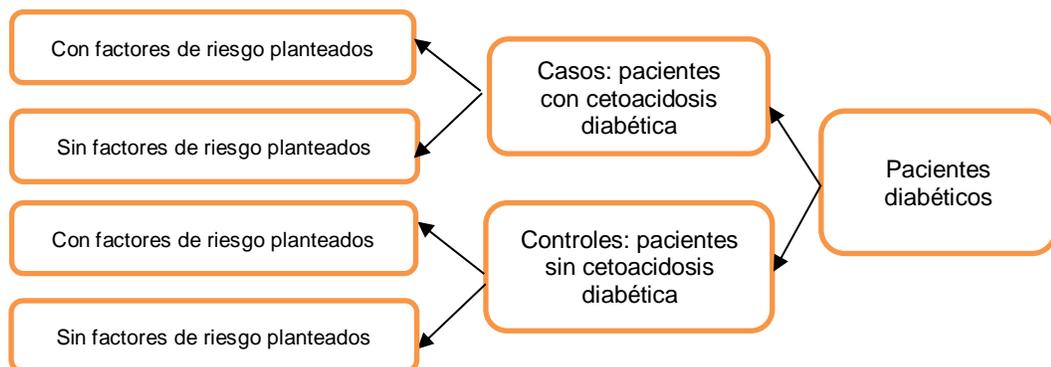
La población universo se encontrará conformado por todos aquellos pacientes que acudieron al Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa por presentar un cuadro clínico sugestivo de cetoacidosis diabética.

### Población de Estudio

La población propia del estudio estará conformada por todos aquellos pacientes que presentaban un cuadro de cetoacidosis diabética en conjunto con un diagnóstico previo de diabetes o presentan cetoacidosis diabética como debut y que requirieron de atención y manejo especializado de emergencia durante el periodo 2020 – 2023. De acuerdo a las bases de datos mensuales IPRESS presentes en el departamento de logística del hospital se cuenta con una población de 266 individuos

### Tamaño de la muestra

La muestra poblacional a emplear en la presente investigación estará conformada por todos aquellos individuos que presentaron criterios clínicos de cetoacidosis diabética y acudieron para atención al Hospital José Casimiro Ulloa durante el periodo 2020 – 2023, respetando los criterios de inclusión y exclusión planteados. Debido al tamaño poblacional observado en la población se empleará a todos los individuos para la realización del estudio con la finalidad de maximizar la reproducibilidad y claridad del estudio.



## **Muestreo o Selección de la Muestra**

Ya que se empleará a todos los individuos que cumplan con los criterios ya mencionados se optará por un muestreo censal.

### **Criterios de selectividad**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes con cetoacidosis diabética que ingresaron a la unidad de trauma shock del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa durante el año 2020.
- Pacientes con glicemia de inicio mayor a 250 mg/dl además de contar con una prueba de gasometría en la que se evidencie acidosis.
- Pacientes mayores de edad de ambos sexos

#### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con diabetes gestacional.
- Pacientes cuya historia no se encontró en el archivo, o con datos del libro de registro llenados de forma incompleta.
- Pacientes pediátricos
- Pacientes neoplásicos

### **4.3. Técnica y procedimiento de Recolección de Datos**

Respecto al manejo de datos, se empleará una técnica documental en donde mediante el uso de una ficha de recolección de información estandarizada y validada previamente se reúna la información relacionada a las variables bajo estudio. Este instrumento será sometido a un proceso de validación mediante el uso de un juicio por expertos en donde se busque evitar fugas de información y se mejore la precisión del mismo. Se encontrará compuesto por 10 ítems en donde los 2 primeros están enfocados en la identificación del participante seguido de los 8 restantes, enfocados en cada uno de los factores de riesgo planteados. Toda la información será extraída del historial clínico de pacientes con cetoacidosis diabética que ingresaron a la unidad de trauma Shock del Hospital

de Emergencia José Casimiro Ulloa durante el periodo 2020 – 2023 y se presentará en la sección de anexos.

#### **Instrumentos de recolección y medición de variables.**

Para la obtención de la información se confeccionará y elaborará un formato de recolección de datos en Excel (anexo 2), los cuales serán llenados paulatinamente a mano, durante la revisión de historias clínicas.

#### **4.4. Procesamiento y Análisis de Datos.**

Para el procesamiento adecuado de los datos obtenidos se empleará en primer lugar una análisis descriptivo en donde se evalué las frecuencias estadísticas de cada una de las variables planteadas en la operacionalización de variables con la finalidad de detallar el perfil clínico de los pacientes que se encuentran más expuestos a desarrollar cetoacidosis diabética. Acto seguido, se realizará un análisis bivariado en donde se busca determinar la existencia o no de asociación, así como el nivel de riesgo de cada uno de los factores planteados en relación a la aparición de cetoacidosis diabética. Para ello, se empleará la prueba no paramétrica de Chi cuadrada la cual es la prueba de elección para variables categóricas cualitativas.

Por último, se realizará un análisis multivariado en donde se explore si los factores contemplados presenten un efecto de sinergia que incrementen el riesgo de presentar cetoacidosis diabética de forma significativa. Para todo lo mencionado se hará uso del Software de análisis estadístico SPSS versión 26.0 en donde se desarrollará la data principal y se aplique las pruebas estadísticas señaladas, así como la estimación de OR, intervalo de confianza y p valor los cuales se presentarán en forma de tablas y gráficos.

#### **4.5. Aspectos Éticos.**

**Riesgo beneficio:** Se considera que la realización del estudio no representa riesgo alguno para la salud de las personas que participaron, debido a que solo

se empleará la información contenida en las historias clínicas del Hospital de emergencias José Casimiro Ulloa durante el periodo señalado.

**Consentimiento informado:** Dado que la información a emplear se encuentra en su totalidad en las historias clínicas de los participantes del estudio.

**Aspectos éticos:** Se respetarán los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki empleadas como pauta para la investigación en humanos:

- **Principio de beneficencia;** esta se refiere a la vocación de actuar en beneficio del prójimo, en este caso. los resultados obtenidos se podrán emplear para mejorar la atención preventiva y seguimiento más adecuado de los pacientes que presentan un riesgo incrementado de cetoacidosis diabética.
- **Principio de no maleficencia;** Esta hace referencia a la necesidad de no causar daño a la población en general. Para ello, se debe de tomar en cuenta los factores clínicos que pueden actuar como indicadores de una mala evolución clínica y nos orienten en mejorar o intensificar la terapéutica brindada a estos pacientes para evitar desenlaces fatales.
- **Principio de justicia;** hace referencia a la obligación de actuar de manera justa y equitativa. Para ello, todos los pacientes atendidos durante el periodo de tiempo establecido y que cumplan con los criterios mencionados puedan participar en igualdad de oportunidades.
- **Principio de autonomía;** Este último principio hace referencia a la libertad e individualidad de las personas, en este caso. Ya que se empleará datos recolectados previamente en las historias clínicas no se podrá aplicar por completo.

## CRONOGRAMA

Pasos	2024											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Planteamiento del problema y selección del título												
Revisión bibliográfica y documental												
Avances de la investigación												
Redacción y corrección del proyecto de investigación												
Aprobación del proyecto de investigación												
Recolección de datos												
Procesamiento y análisis de datos												
Elaboración del informe												
Correcciones del trabajo de investigación												
Aprobación del trabajo de investigación												
Publicación del artículo científico												

## PRESUPUESTO

### Recursos humanos

• Asesor estadístico	1200.00 soles
• Asesor metodológico	1500.00 soles
• Asesor temático	0800.00 soles
• Digitador	1000.00 soles
• Otros relacionados al procesamiento de datos	1500.00 soles
• Colaboradores internos	0750.00 soles
<b>TOTAL</b> _____	<b>6750.00 soles</b>

### Recursos materiales

• Software original estadístico SPSS	0447.50 soles
• Software original Microsoft office	1330.10 soles
• Tiempo empleado	1000.00 soles
• 4 juegos de copias del proyecto de tesis	0168.00 soles
• 7 anillados	0035.00 soles
• 2 oficios de derecho de tramite	0030.00 soles
• Faster y folder	0004.00 soles
• 5 copias magnética CD.	0020.00 soles
• Transporte	0150.00 soles
• Otros gastos no identificados	0100.00 soles
<b>TOTAL</b> _____	<b>3284.60 soles</b>

### Presupuesto

• Financiamiento propio presupuestado	10034.36 soles
• Financiamiento de terceros	No aplica
<b>TOTAL</b> _____	<b>10034.36 soles</b>

## FUENTES DE INFORMACION

1. Arango P, Moncayo J, Correa N, et al. Concomitant hyperglycaemic crisis with SARS-CoV-2 infection: A case series. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet] 2021; 21(4): 338–342. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7980177/>
2. Gago P, Jaimet M, Ramirez L. Análisis de las variables involucradas en el tiempo de resolución de los parámetros metabólicos en adultos con cetoacidosis diabética. *Rev Fac Cienc Med Cordoba* [Internet] 2022; 79(3): 223–227. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9590827/>
3. Rodríguez R, Lambert C, Huidobro B, et al. Cetoacidosis diabética al diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 en Asturias entre 2011 y 2020: influencia de la duración de los síntomas en la prevalencia de cetoacidosis y en la pérdida de peso. *Rev Esp Salud Publica* [Internet] 2023; 97(13): 1–13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37921384/>
4. Birkebaek N, Kamrath C, Grimsman J, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on long-term trends in the prevalence of diabetic ketoacidosis at diagnosis of paediatric type 1 diabetes: an international multicentre study based on data from 13 national diabetes registries. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet] 2022; 10(11): 786–794. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9597608/>
5. Sierra E, Muñoz Ó, Zamudio M, et al. Cetoacidosis diabética: características epidemiológicas y letalidad en adultos atendidos en un hospital universitario en Colombia. *Iatreia* [Internet] 2021; 34(1): 1–8. Disponible en: [www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932021000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932021000100007&script=sci_arttext)
6. Rivera M, Tovar H. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con descompensaciones agudas de la diabetes tipo 2 en el Hospital de San José, Bogotá, Colombia 2010-2013. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab* [Internet] 2018; 5(3): 1–5. Disponible en: <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/428/568>
7. Rosero Y, Cruz D, Zurita C, et al. Cetoacidosis diabética: Revisión de la literatura Diabetic ketoacidosis: Literature Review. *Rev Cien Ec* [Internet] 2024;

- 6(25): 1–18. Disponible en:  
<https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/223>
8. Ampudia A. Caracterización clínica y pruebas de laboratorio en adultos con cetoacidosis diabética [Tesis Pregrado]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2023. Disponible en:  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10651>
  9. Alvarado B, Perez L. Factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes ingresados al Servicio de Emergencia de un Hospital Regional de Huancayo durante el año 2023 [Tesis Pregrado]. Perú: Universidad Continental, 2023. Disponible en:  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14094/2/IV\\_FCS\\_502\\_TE\\_Alvarado\\_Perez\\_2024.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14094/2/IV_FCS_502_TE_Alvarado_Perez_2024.pdf) (2024).
  10. Ochochoque E. Cetoacidosis diabética y mortalidad en neumonía COVID-19 en el Hospital Nacional Cayetano Heredia 2020 - 2021 [Tesis Pregrado]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2022. Disponible en:  
<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11521>
  11. Usher J, Thompson M, Sharp S, et al. Factors associated with the presence of diabetic ketoacidosis at diagnosis of diabetes in children and young adults: A systematic review. *Bmj* [Internet] 2011; 343(7): 1–26. Available from:  
<https://www.bmj.com/content/343/bmj.d4092>
  12. Hepprich M, Roser P, Stiebitz S, et al. Awareness and knowledge of diabetic ketoacidosis in people with type 1 diabetes: a cross-sectional, multicenter survey. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet] 2023; 11(6): 1–19. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10649772/>
  13. Mekonnen G, Gelaye K, Gebreyohannes E, et al. Treatment outcomes of diabetic ketoacidosis among diabetes patients in Ethiopia. Hospital-based study. *PLoS One* [Internet] 2022; 17(4): 1–38. Available in:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8982884/>
  14. Dhanasekaran M, Mohan S, Erickson D, et al. Diabetic Ketoacidosis in Pregnancy: Clinical Risk Factors, Presentation, and Outcomes. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet] 2022; 107(11): 3137–3143. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9681617/>

15. Alotaibi R, Alsulami M, Hijji S, et al. Diabetic ketoacidosis in Saudi Arabia: factors precipitating initial admission and readmission. *Ann Saudi Med* [Internet] 2022; 42(2): 119–126. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8982000/>
16. Getie A, Wondmieneh A, Bimerew M, et al. Determinants of diabetes ketoacidosis among diabetes mellitus patients at North Wollo and Waghimra zone public hospitals, Amhara region, Northern Ethiopia. *BMC Endocr Disord* [Internet] 2021; 21(1): 1–9. Available from: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-021-00692-y>
17. Segerer H, Wurm M, Grimsmann J, et al. Diabetic Ketoacidosis at Manifestation of Type 1 Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int* [Internet] 2021; 118(22): 367–372. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8372778/?report=printable>
18. Al-Hayek A, Al-Dawish M. Frequency of Diabetic Ketoacidosis in Patients with Type 1 Diabetes Using FreeStyle Libre: A Retrospective Chart Review. *Adv Ther* [Internet] 2021; 38(6): 3314–3324. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8131878/>
19. Alhumaid S, Al Mutair A, Al Alawi Z, et al. Diabetic ketoacidosis in patients with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr* [Internet] 2021; 13(1): 120–146. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8547563/>
20. Teixeira R, Frade C, Pimentel G, et al. Incidence, characteristics and long-term outcomes of patients with diabetic ketoacidosis: A prospective prognosis cohort study in an emergency department. *Sao Paulo Med J* [Internet] 2021; 139(1): 10–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9632496/>
21. Mondal S, DasGupta R, Lodh M, et al. Predictors of new-onset diabetic ketoacidosis in patients with moderate to severe COVID-19 receiving parenteral glucocorticoids: A prospective single-centre study among Indian type 2 diabetes patients. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet] 2021; 15(3): 795–801. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8004476/>
22. Sierra E, Muñoz Ó, Zamudio M, et al. Epidemiological characteristics and

- lethality of adults with diabetic ketoacidosis treated in a university hospital in Colombia. *Iatreia* [Internet] 2021; 34(1): 7–14. Available from: [www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932021000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932021000100007&script=sci_arttext)
23. Fralick M, Redelmeier D, Patorno E, et al. Identifying Risk Factors for Diabetic Ketoacidosis Associated with SGLT2 Inhibitors: a Nationwide Cohort Study in the USA. *J Gen Intern Med* [Internet] 2021; 36(9): 2601–2607. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8390572/>
  24. Chen J, Zeng H, Ouyang X, et al. The incidence, risk factors, and long-term outcomes of acute kidney injury in hospitalized diabetic ketoacidosis patients. *BMC Nephrol* [Internet] 2020; 21(1): 48–67. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7017527/>
  25. Davis T, Davis W. Incidence and associates of diabetic ketoacidosis in a community-based cohort: The Fremantle Diabetes Study Phase II. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet] 2020; 8(1): 1–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7059509/>
  26. Lacy M, Gilsanz P, Eng C, et al. Recurrent diabetic ketoacidosis and cognitive function among older adults with type 1 diabetes: Findings from the Study of Longevity in Diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet] 2020; 8(1): 1–18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7299028/>
  27. Musso G, Sircana A, Saba F, et al. Assessing the risk of ketoacidosis due to sodium-glucose cotransporter (SGLT)-2 inhibitors in patients with type 1 diabetes: A meta-analysis and meta-regression. *PLoS Med* [Internet] 2021; 17(12): 1–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7771708/>
  28. Wang L, Voss E, Weaver J, et al. Diabetic ketoacidosis in patients with type 2 diabetes treated with sodium glucose co-transporter 2 inhibitors versus other antihyperglycemic agents: An observational study of four US administrative claims databases. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* [Internet] 2019; 28(12): 1620–1628. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6916409/>
  29. Bedaso A, Oltaye Z, Geja E, et al. Diabetic ketoacidosis among adult patients with diabetes mellitus admitted to emergency unit of Hawassa university

- comprehensive specialized hospital. BMC Res Notes [Internet] 2019; 12(1): 1–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6419397/>
30. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, et al. Association of insulin pump therapy vs insulin injection therapy with severe hypoglycemia, ketoacidosis, and glycemic control among children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. JAMA - J Am Med Assoc [Internet] 2017; 318(14): 1358–1366. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5818842/>
  31. Zamudio E. Estandares y atencion medica en Diabetes - 2018. España, 6ta edicion 2018; 1–9. Disponible en: [https://diabetesjournals.org/care/issue/41/Supplement\\_1](https://diabetesjournals.org/care/issue/41/Supplement_1)
  32. Tavares T, Fernandes J, Sales B, et al. Cetoacidosis Diabética En Niños Y Adolescentes Con Diabetes Mellitus Tipo 1 Y Factores De Riesgo Asociados. Cogitare Enferm [Internet] 2022; 27(1): 1–13. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/cenf/a/kcnMNxq6RTWfdWQJJdfcYFw/?lang=es#>
  33. Condori M. Factores de riesgo asociados a crisis hiperglicemicas en pacientes diabeticos tipo 2 hospitalizados del H.R.H.D durante el 2013 - 2017 [Tesis Pregrado]. Perú: Universidad Nacional de San Agustin, 2018. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3136853>
  34. Kitabchi A, Umpierrez G, Miles J, et al. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. Diabetes Care [Internet] 2009; 32(7): 1335–1343. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19564476/>
  35. Andrade C. Diabetic ketoacidosis: Update. Med Interna Mex [Internet] 2022; 38(3): 634–641. Available in: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2022/mim223o.pdf>
  36. Crespo I. Guía Peruana de Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Guia Peruana De Diagnostico 2008; 1–138. Disponible en: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
  37. Rafael Y, Barrera M, Ruiz M, et al. Complicaciones agudas de la diabetes mellitus, vision practica en urgencias: revision de tema. Rev Juan Corpas [Internet] 2018; 24(2): 392. Disponible en: <https://revistas.juanncorpas.edu.co/index.php/cuarzo/article/view/352>
  38. Hofheinz S, Villar P, Palacios A. Cetoacidosis diabética. An Pediatr Contin

- [Internet] 2014; 12(2): 1–17. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/371646778\\_Cetoacidosis\\_diabetica\\_revision\\_de\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/371646778_Cetoacidosis_diabetica_revision_de_literatura)
39. Mediavilla J. la diabetes mellitus tipo 2. Med Integr [Internet] 2018; 39(1): 1–21. Disponible en: <https://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=IBECS&lang=e&nextAction=Ink&exprSearch=10615&indexSearch=ID>
  40. Johnson E, Feldman H, Butts A, et al. Standards of medical care in diabetes—2019 abridged for primary care providers. Clin Diabetes [Internet] 2019; 37(1): 11–34. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6336119/>
  41. Padilla D, Chaves K, Vargas R. Manejo de la cetoacidosis diabética. Rev Medica Sinerg [Internet] 2022; 7(7): 1–13. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/download/864/1887/5895>
  42. Suarez G. Factores de riesgo de cetoacidosis diabética [Tesis posgrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2018. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/698d8095-8b8c-4897-9aa0-122ed17b9e24/content> (2018).
  43. Villena J. Epidemiología de la Diabetes mellitus en el Perú. Diagnóstico 2018; 55(4): 173–182. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/wp-content/uploads/2022/01/Unidad-I-Tema-1-Epidemiologia-de-la-diabetes\\_pub.pdf](https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/wp-content/uploads/2022/01/Unidad-I-Tema-1-Epidemiologia-de-la-diabetes_pub.pdf)
  44. Arpi L, Ozuna B. Cetoacidosis diabetica. Med Int y Ped [Internet] 2020; 30(5): 45–70. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/407113950/cetoacidosis-diabetica>
  45. Segado A, Granda M, López C, et al. Cetoacidosis diabética en un departamento de Urgencias. An Med Interna [Internet] 2001; 18: 411–414. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992001000800003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992001000800003)
  46. Zárate K. Factores Predisponentes Para Cetoacidosis Diabetica [Tesis Pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/34418/1/CD-1409-ZARATE>

- REYES.pdf (2016).
47. Villalobos K, Chacón L. Medicina Legal de Costa Rica etilistas crónicos : reporte de 3 casos. Med Leg Costa Rica [Internet] 2021; 38(1): 1–6. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152021000100046](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152021000100046)
  48. Barrera N, Ratti A, Flores D, et al. Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética. Reciamundo [Internet] 2020; 4(1): 17–27. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-endocrinologicos-y-metabolicos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/cetoacidosis-diabetica-cad#:~:text=La cetoacidosis diabética se diagnostica,y prevención de la hipopotasemia>.
  49. Tavera M, Coyote N. Cetoacidosis diabética. An Médicos [Internet] 2006; 51: 180–87. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2006/bc064f.pdf>
  50. Correa C, Vera V, Cáceres L, et al. Cetoacidosis diabética euglucémica asociada al uso de inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2. Fac Cienc Méd [Internet] 2020; 53(2): 124–130. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/spmi/v7n2/2312-3893-spmi-7-02-124.pdf>
  51. Alvarado J, Chamorro O, Delgado A, et al. Causas y riesgos de una cetoacidosis diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo I. Recimundo [Internet] 2021; 5: 159–168. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14094/2/IV\\_FCS\\_502\\_TE\\_Alvarado\\_Perez\\_2024.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14094/2/IV_FCS_502_TE_Alvarado_Perez_2024.pdf)
  52. Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Sexta. Mexico, D.F., 2014. Disponible en: [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
  53. Organización Panamericana de la Salud. Guia de la OPS para realizar un protocolo de investigación. Programa de subvenciones para la investigación 2016; 1–9. Disponible en: <https://www3.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/res-protocol.htm>

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivo	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABETICA HOSPITAL DE EMERGENCIAS JOSE CASIMIRO ULLOA 2020-2023	¿Cuáles son los factores asociados de cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023?	Determinar los factores asociados de cetoacidosis diabética en el hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020-2023	Es un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo en pacientes con cetoacidosis diabética del Hospital de emergencias José Casimiro Ulloa 2020.	<p>La población propia del estudio estará conformada por todos aquellos pacientes que presentaban un cuadro de cetoacidosis diabética en conjunto con un diagnóstico previo de diabetes o presentan cetoacidosis diabética como debut y que requirieron de atención y manejo especializado de emergencia durante el periodo 2020 – 2023. De acuerdo a las bases de datos mensuales IPRESS presentes en el departamento de logística del hospital se cuenta con una población de 266 individuos.</p> <p>Para el procesamiento adecuado de los datos obtenidos se empleará en primer lugar una análisis descriptivo en donde se evalué las frecuencias estadísticas de cada una de las variables planteadas en la operacionalización de variables con la finalidad de detallar el perfil clínico de los pacientes que se</p>	Formato de recolección de datos

				<p>encuentran mas expuestos a desarrollar cetoacidosis diabética. Acto seguido, se realizará un analisis bivariado en donde se busca determinar la existencia o no de asociación, así como el nivel de riesgo de cada uno de los factores planteados en relacion a la aparición de cetoacidosis diabética. Para ello, se empleará la prueba no paramétrica de Chi cuadrada la cual es la prueba de elección para variables categóricas cualitativas.</p>	
--	--	--	--	--	--

## 2. Instrumento de recolección de datos



### FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABETICA HOSPITAL DE EMERGENCIAS JOSÉ CASIMIRO ULLOA 2020-2023

#### I. Datos generales

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

Iniciales del paciente: \_\_\_\_\_

Nº HCL: \_\_\_\_\_

#### II. Datos clínicos

##### 1. Edad del paciente

- a. 18 a 30 años
- b. 31 a 40 años
- c. 41 a 50 años
- d. Más de 50 años

##### 2. Sexo del paciente

- a. Masculino
- b. Femenino

##### 3. Grado de instrucción

- a. Sin estudios
- b. Primaria
- c. Secundaria
- d. Superior

##### 4. Consumo de alcohol

- a. Consumo frecuente de alcohol
- b. consumo habitual o bajo de alcohol

## **5. Alimentación**

- a. Hábitos alimenticios adecuados
- b. Hábitos alimenticios inadecuados

## **6. Presencia de cuadros infecciosos**

### **6.1. Presento antecedente de infecciones respiratorias superiores**

- a. Si
- b. No

### **6.2. Presento antecedente de infecciones respiratorias bajas**

- a. Si
- b. No

### **6.3. Presento antecedente de infecciones gastrointestinales**

- a. Si
- b. No

### **6.4. Presento antecedente de infecciones urinarias**

- a. Si
- b. No

### **6.5. Presento antecedente de otro tipo de infecciones**

- a. Si
- b. No

## **7. Nivel de hemoglobina glicosilada**

- a. HbA1c 6,1 a 7,0%
- b. HbA1c 7,1 a 8,4%
- c. HbA1c 8,5 a 9,0%
- d. HbA1c mayor de 9,1%

## 8. Adherencia terapéutica

- a. Presenta adecuada adherencia terapéutica
- b. No presenta adecuada adherencia terapéutica

### Anexo 2 - Test de Morisky-Green-Levine

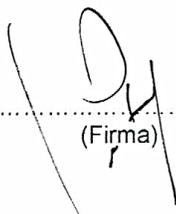
Preguntas	Respuesta
1. ¿Deja de tomar alguna vez los medicamentos para tratar su enfermedad?	___ Sí ___ No
2. ¿Toma los medicamentos a las horas indicadas?	___ Sí ___ No
3. Cuando se encuentra bien, ¿deja de tomar la medicación?	___ Sí ___ No
4. Si alguna vez le sienta mal, ¿deja usted de tomar la medicación?	___ Sí ___ No

**\* Se considera una adherencia terapéutica adecuada si los 4 ítems presentan un resultado positivo**

Lima, 15 de agosto de 2020

### CARTA DE APROBACIÓN DEL TÍTULO

Yo, Lucero Tamayo Jorge Edmundo, docente de Proyecto de Investigación I, en Residentado Médico, otorgo conformidad al título del proyecto: **FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABETICA HOSPITAL DE EMERGENCIAS JOSE CASIMIRO ULLOA 2020**, del residente **Ernesto Alejandro Gaona García**, quien ha corregido las observaciones de forma y fondo.

  
.....  
(Firma)