

CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN DIABETES MELLITUS TIPO 2

DIABETIC KETOACIDOSIS IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Néstor Mauricio Sánchez Sornoza^{1*}

¹ Estudiante de la escuela de Medicina de la Universidad Técnica de Manabí. Departamento de Ciencias Médicas. Facultad de Ciencias de la Salud. UTM. Portoviejo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0261-0641>. Correo: nsanchez1459@utm.edu.ec

Jhon Alexander Ponce Alencastro²

² Docente Investigador de la Universidad Técnica de Manabí. Departamento Ciencias Médicas. Facultad Ciencias de la Salud. UTM. Portoviejo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3666-7865>. Correo: jhon.ponce@utm.edu.ec

* Autor para correspondencia: nsanchez1459@utm.edu.ec

Resumen

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades más frecuentes en el mundo entero, no respeta fronteras, etnias, ni condición social; el padecimiento de esta enfermedad enfrenta a las personas ante un cumulo de complicaciones en su salud, sobre todo en la Diabetes Mellitus tipo 2, destacando la Cetoacidosis Diabética como un reto para su valoración y tratamiento. Objetivo: Realizar una revisión sistemática de la literatura existente de la Cetoacidosis Diabética como complicación de la Diabetes Mellitus tipo 2, a partir del análisis crítico de las publicaciones científicas de los últimos 5 años en el contexto latinoamericano. Se realizó una búsqueda sistemática empleando la metodología PRISMA empleando artículos científicos de los últimos 5 años disponibles en bases de datos como Pubmed, Scielo, Science, Dialnet, Redalyc, Lilacs, Medigraphic. Tras ejecutar el proceso de selección según los criterios de exclusión e inclusión se contó con la información relevante de 32 artículos científicos que contribuyeron a la argumentación y discusión teórica de los resultados. A partir del análisis crítico de las publicaciones científicas en el contexto latinoamericano, se obtuvo un documento actualizado y relevante sobre la Cetoacidosis Diabética como complicación metabólica de la Diabetes Mellitus tipo 2.

Palabras clave: Diabetes; Complicaciones de la Diabetes; Cetoacidosis Diabética.

Abstract

Diabetes Mellitus is one of the most frequent diseases in the entire world, it does not respect borders, ethnic groups, or social condition; Suffering from this disease confronts people with a host of health complications,

especially in Type 2 Diabetes Mellitus, highlighting Diabetic Ketoacidosis as a challenge for its assessment and treatment. Objective: To carry out a systematic review of the existing literature on Diabetic Ketoacidosis as a complication of Type 2 Diabetes Mellitus, based on a critical analysis of scientific publications of the last 5 years in the Latin American context. A systematic search was carried out using the PRISMA methodology using scientific articles from the last 5 years available in databases such as Pubmed, Scielo, Science, Dialnet, Redalyc, Lilacs, Medigraphic. After executing the selection process according to the exclusion and inclusion criteria, relevant information was obtained from 32 scientific articles that contributed to the argumentation and theoretical discussion of the results. From the critical analysis of scientific publications in the Latin American context, an updated and relevant document on Diabetic Ketoacidosis as a metabolic complication of type 2 Diabetes Mellitus was obtained.

Keywords: *Diabetes; Complications of Diabetes; Diabetic Ketoacidosis.*

Fecha de recibido: 8/11/2022

Fecha de aceptado: 24/11/2022

Fecha de publicado: 28/11/2022

Introducción

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades más frecuentes en el mundo entero, no respeta fronteras, etnias, ni condición social. Siendo las personas que padecen esta enfermedad, aquellas que enfrentan un cúmulo de complicaciones en su salud, repercutiendo notablemente en la calidad de vida y por ende elevando la carga alostática que merma la homeostasis sistémica ante niveles descontrolados de estrés tanto para la persona afectada en su interacción con el entorno familiar.

Haciendo énfasis en la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) al ser una enfermedad metabólica crónica no infecciosa caracterizada por hiperglucemia y alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas; conducirá a defectos en múltiples órganos que incluida la insulinoresistencia muscular, el aumento del tejido adiposo, potenciará la disfunción y el daño estructural en las células β del páncreas.

Más allá de la repercusión mundial de la DM2, el manejo de esta enfermedad es uno de los mayores problemas para los sistemas de salud de Latinoamérica, región que abarca 21 países y más de 569 millones de habitantes. En concordancia con los datos de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) en el 2017 se estimó que la prevalencia ajustada de Diabetes en la región de Latinoamérica era de 9.2% entre los adultos de 20 a 79 años, teniendo tasas mayores solo Norteamérica (11.1%) y el Sur de Asia (10.8%); siendo de esta manera para el año 2045 el crecimiento de casos esperados en el 62% en la región latinoamericana (ALAD, 2019).

En referencia a lo antes mencionado es alarmante el crecimiento exponencial de la DM2 en su interrelación con factores de riesgo cardiacos y metabólicos. Cuya arista es el incremento progresivo del peso junto a estilos

de vida poco o nada saludables que va a repercutir en poblaciones de mayor vulnerabilidad como son los grupos pediátricos, las gestantes y las personas mayores de 60 años.

Es importante mencionar como una de las complicaciones llamativas de la DM2 a la Cetoacidosis Diabética (CAD), teniendo presente que ocurre con mayor frecuencia en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). Siendo aun así, el número acumulado de casos de CAD en pacientes con DM2 en menos de un tercio del total de casos registrados (Martin et al., 2019).

Por lo antes expuesto el objetivo de la presente investigación será efectuar una revisión sistemática de la literatura existente de la CAD como complicación de la DM2, a partir del análisis crítico de las publicaciones científicas de los últimos 5 años en el contexto latinoamericano.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en un periodo de diez semanas, realizándose a través de Google académico una búsqueda sistemática en las bases de datos: Pubmed, Scielo, Science, Dialnet, Redalyc, Lilacs, Medigraphic, utilizando las palabras claves Diabetes, Complicaciones de la Diabetes, Cetoacidosis Diabética. Obtenidas a través de la plataforma de la organización mundial de la salud (OMS) de los descriptores en ciencias de la salud (DeCS) y las combinaciones terminológicas mediante operadores Booleanos como “Diabetes AND Complicaciones”, “Diabetes AND Cetoacidosis Diabética”, “Diabetes OR Cetoacidosis Diabética”, “Cetoacidosis NOT Diabetes”, obteniéndose alrededor de 865 artículos científicos de acuerdo a la combinación de términos a partir de las palabras claves (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la primera iteración de búsqueda de información.

Bases de datos	Cantidad de artículos	Periodo de publicación			Factor de impacto
		2017-2018	2019-2020	2021-2022	
Pubmed	223	92	90	41	223
Scielo	142	46	52	44	142
Science	140	54	45	41	140
Dialnet	137	41	49	47	137
Redalyc	99	47	40	12	99
Lilacs	86	21	28	37	86
Medigraphic	38	6	12	20	46
TOTAL	865				

Luego de haber realizado una recuperación inicial de 865 artículos científicos, se procedió al análisis de aquellos trabajos que cumplieron con los criterios de inclusión (Tabla 2). Con este filtrado se obtuvieron 343 artículos científicos con información detallada y relevante (Tabla 3).

Tabla 2. Criterios de Inclusión.

Criterios de inclusión
Revistas indexadas
Factor de impacto
Idioma ingles/ español
Publicaciones en los últimos 5 años
Artículos completos y originales
Artículos con diseño analítico, prospectivo, transversal y aleatorizados
Revisiones sistemáticas con metaanálisis

Tabla 3. Selección de artículos de revisión.

Bases de datos	Cantidad de artículos	Periodo de publicación			Factor de impacto		
		2017-2018	2019-2020	2021-2022	0.5-1	1.1-1.5	1.6-2
Pubmed	85	29	37	19	80	3	2
Scielo	44	10	16	18	40	2	1
Science	59	17	22	20	55	3	1
Dialnet	54	7	21	26	48	4	2
Redalyc	38	8	20	10	34	2	2
Lilacs	43	4	18	21	39	2	2
Medigraphic	20	1	7	12	14	2	1
TOTAL	343						

Una vez que se organizaron estos artículos científicos se procedió al análisis de la metodología e información actualizada, dando como resultado 132 trabajos académicos de acuerdo al factor de impacto de sus publicaciones (Tabla 4).

Tabla 4. Selección de artículos con mayor impacto para la investigación.

Bases de datos	Cantidad de artículos	Periodo de publicación			Factor de impacto		
		2017-2018	2019-2020	2021-2022	0.5-1	1.1-1.5	1.6-2
Pubmed	27	10	10	7	25	2	
Scielo	14	4	6	4	12	2	
Science	22	8	7	7	19	2	1
Dialnet	21	2	9	10	16	3	2
Redalyc	19	6	8	5	18	1	
Lilacs	20	3	7	10	16	2	2
Medigraphic	9	1	1	7	7	1	1
TOTAL	132						

Para evitar el riesgo de sesgo se realizó una búsqueda sistemática empleando la metodología PRISMA (Figura 1) (Ciapponi, 2021), para descartar los sesgos de selección, de realización, de detención, de desgaste o de

notificación, obteniendo finalmente un total de 32 artículos científicos analizados críticamente de acuerdo a la relación directa con las variables de búsqueda (Tabla 5).

Tabla 5. Selección de artículos analizados críticamente de acuerdo a la relación directa con las variables de búsqueda.

Bases de datos	Cantidad de artículos	Periodo de publicación			Factor de impacto		
		2018	2019-2020	2021-2022	0.5-1	1.1-1.5	1.6-2
Pubmed	2	1	1		1	1	
Scielo	4	2	1	1	2	2	
Science	4	1	2	1	2	1	1
Dialnet	8	1	4	3	4	2	2
Redalyc	5	2	2	1	4	1	
Lilacs	6	1	2	3	3	1	2
Medigraphic	3			3	1	1	1
TOTAL	32						

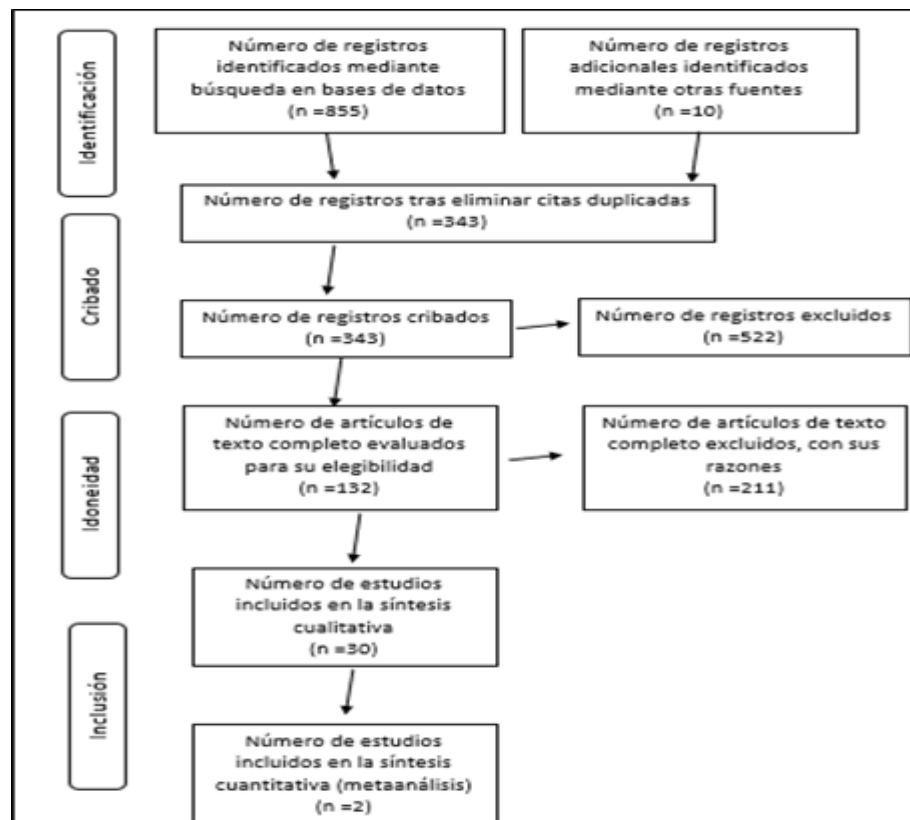


Figura 1. Representación del mapeo de la literatura realizado.

Resultados y discusión

La Diabetes Mellitus (DM) es un importante problema de salud pública que afecta a más de 400 millones de personas en todo el mundo. Este trastorno metabólico conduce progresivamente a complicaciones crónicas microvasculares, macrovasculares y neuropáticas que amenazan la vida. La inclinación al estilo de vida sedentario puede ser la razón principal del aumento continuo en el número de pacientes diabéticos a nivel mundial (Santwana et al., 2020). Siendo la enfermedad endocrina más usual que existe, la DM plantea múltiples complicaciones tanto para el paciente como para los sistemas de salud, debido a las altas tasas de morbilidad y mortalidad que esta patología constituye.

Las complicaciones que esta patología presume, son interpretadas como escenarios delicados para la existencia, generando un alto número de ingresos hospitalarios y un alto impacto económico a las naciones. En este sentido, es de carácter trascendental el estudio de su fisiopatología, reconocimiento y tratamiento (Torres et al., 2020). Zaroni et. al (2021) menciona que, a nivel mundial, se ha estimado que 463 millones de pacientes, entre 20 a 79 años, padecían DM en el año 2019, y se espera que para el 2030 esta cifra aumente a 578 millones (p.197).

De igual manera Álvarez et. al (2022) en su estudio indica que globalmente, se estima que los casos de Diabetes alcancen los 592 millones para el año 2030 lo que representará 8.8% de la población mundial. Por lo que, al ser un problema común, su manejo representa elevados costos para el paciente, su familia y el estado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS)(2021), indica datos importantes al respecto de la Diabetes a nivel mundial, los cuales se indican a continuación:

- En 2014, en la región de las Américas, el 8,3% de los adultos mayores de 18 años tenía Diabetes (8,5% a nivel mundial). En 2019, la Diabetes fue la causa directa de 284,049 muertes y el 44% de todas las muertes por Diabetes ocurrieron antes de los 70 años (1,5 millones de muertes y el 48% antes de los 70 años, a nivel mundial)
- A nivel mundial, entre 2000 y 2016, hubo un aumento del 5% en las tasas de mortalidad prematura (es decir, antes de los 70 años) por Diabetes. En los países de ingresos altos, la tasa de mortalidad prematura por diabetes disminuyó de 2000 a 2010, pero luego aumentó en 2010-2016. En los países de ingresos medianos bajos, la tasa de mortalidad prematura por diabetes aumentó en ambos períodos.

Vintimilla et al., (2019) menciona que la DM2 se considera una de las enfermedades crónicas con mayor impacto en la calidad de vida de la población mundial y constituye un verdadero problema de salud, teniendo presente que, en el mundo existen 170 millones de personas afectadas por DM que se duplicarán para el 2030. Para ese año, en América Latina se calcula un incremento de 148 % de los pacientes con Diabetes. Aproximadamente 1 de 11 sujetos adultos la padece, de los cuales el 79% vive en países con ingresos bajos o medios (Morales et al., 2020).

Campoverde et al., (2021) hace énfasis que la DM2 ha mostrado una progresiva transición epidemiológica, principalmente por adopción de malos hábitos en el estilo de vida. Reflejo de lo anterior, se evidencia en Latinoamérica donde se ha venido presentando un aumento en la prevalencia y mortalidad.

Por lo tanto es importante tomar en cuenta lo manifestado según la ALAD (2019) en su guía, pudiéndose observar datos relacionados a este tipo de enfermedad en Latinoamérica (Tabla 6):

Tabla 6. Prevalencias de la DM2 en Latinoamérica.

País	Número de casos (20-79 años)	Prevalencia de acuerdo a la IDF (%)	Muertes por diabetes/año (20-79 años)	Número de personas con diabetes no diagnosticada
Argentina	1,757,500	6.2	15,545	629,800
Bolivia	391,000	6.2	4,403	108,600
Brasil	12,65,800	8.7	108,587	5,734,300
Chile	1,199,800	9.3	7,103	258,100
Colombia	2,671,400	8.1	17,037	957,300
Costa Rica	319,100	9.5	1,711	114,400
Cuba	897,600	10.68	7,060	321,700
Ecuador	554,500	5.5	3,907	198,700
El Salvador	332,700	8.7	2,926	119,200
Guyana Francesa	13,100	8.1	-	4,700
Guatemala	752,700	8.4	7,709	269,700
Honduras	285,800	6.0	1,818	102,400
México	12,030,000	14.8	85,931	4,504,100
Nicaragua	373,400	10.0	2,925	133,800
Panamá	215,900	8.5	1,318	77,400
Paraguay	298,000	7.4	2,654	106,800
Perú	1,130,800	5.6	7,129	452,300
Puerto Rico	400,600	15.4	-	124,000
República Dominicana	520,800	8.1	6,541	186,600
Uruguay	152,800	6.6	1,095	47,300
Venezuela	1,311,400	6.6	10,241	469,900

Fuente: (ALAD, 2019).

De acuerdo a los criterios emitidos por los autores se puede inferir que la enfermedad está fuertemente asociada con un determinado grupo de personas y aunque no es el factor definitorio o determinante para que un grupo de personas la padezca, se ha descubierto que los latinos son más propensos a este tipo de enfermedad.

A propósito de esta temática, Hodelin et al. (2018) menciona que la vigilancia epidemiológica de DM2 se dificulta por la existencia de muchos casos subclínicos, gran variedad de regímenes terapéuticos, y un curso clínico muchas veces aparentemente benigno con establecimiento silente de complicaciones tardías que muchas veces comprometen la vida del paciente o causan invalidez permanente.

Definiciones clínicas

La DM es una enfermedad metabólica heterogénea caracterizada por hiperglicemia crónica. Se distinguen dos formas principales: DM1, enfermedad autoinmune con ausencia de secreción de insulina; y DM2 caracterizada por resistencia a la insulina asociado a déficit progresivo de su secreción (Gutiérrez Vásquez et al., 2021).

La DM1 deriva de la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, lo que lleva a una deficiencia completa de insulina, por lo cual las personas deben auto administrarse insulina exógena. Esta se presenta comúnmente en la infancia, aunque algunas personas son diagnosticadas siendo adultos (Henríquez y Cartes, 2018).

La DM2 es una enfermedad crónica degenerativa, siendo por mucho el tipo de Diabetes más común en adultos, caracterizándose por la resistencia a la acción de la insulina o deficiencia parcial en la secreción de la misma, pudiendo desarrollarse esta patología en el organismo sin presentar síntoma alguno. De manera que su evolución asintomática, aumenta la posibilidad de no ser diagnosticada oportunamente, acarreado un control inadecuado de la enfermedad (Blanco et al., 2021) (Torres et al., 2020).

De igual manera Zavala y Fernández, (2018) mencionan que la DM2 es una enfermedad crónica no transmisible (ECNT) de índole metabólica caracterizada por la hiperglucemia crónica y la alteración de procesos metabólicos de los carbohidratos, lípidos y proteínas; esto conlleva a defectos multiorgánicos que incluyen la insulinoresistencia en el músculo y tejido adiposo, con un progresivo deterioro de la función y daño estructural de las células beta pancreáticas.

Complicaciones

La Diabetes presenta diferentes tipos de complicaciones y efectos sobre las personas que la padecen, una de esas complicaciones es la hipoglicemia y la CAD las cuales son complicaciones agudas bastante frecuentes y potencialmente mortales. Los eventos hipoglicémicos graves incluyen aquellos que requieren asistencia terapéutica de otra persona, pérdida de la conciencia o convulsiones y se asocian a efectos adversos crónicos y agudos en la función cognitiva, que incluyen disminución de la función cognitiva, atención y percepción visual, además, se asocian a 1 a 10% de las muertes relacionadas con DM1 (Salazar et al., 2020).

Barrera et al., (2018) menciona que:

La CAD es la complicación aguda o emergencia hiperglucémica más frecuente de la DM1 que puede darse como resultado de la resistencia periférica a la insulina o de la deficiencia parcial o absoluta de esta, estando asociada comúnmente a condiciones clínicas desencadenantes (p.28).

Así mismo Rodríguez, (2020) indica que esta complicación se encuentra relacionada más habitualmente con la DM1, pero pese a no ser lo más habitual pero también se conocen casos en los que la DM2 ha sido la

principal causante de la enfermedad, sobre todo afectando mayoritariamente a algunos niños y adolescentes. De igual manera Sierra Vargas et al., (2021) menciona que la CAD se presenta, principalmente en pacientes con DM1 (2/3 de los casos), pero puede también afectar a personas con DM2 durante los estados hipermetabólicos como infección, cirugía o trauma.

De acuerdo a las afirmaciones realizadas por los autores antes señalados, entre los mecanismos que dan lugar a la CAD se encuentra una combinación de reducción de la secreción, acción de la insulina y niveles elevados de hormonas contrarreguladoras (glucagón, catecolaminas, cortisol y hormona de crecimiento). De esta manera la deficiencia de insulina de la CAD puede ser absoluta, como en la DM1, o relativa, como en la DM2 en presencia de una liberación aumentada de hormonas contrarreguladoras que causan un empeoramiento de la resistencia a la insulina y un mayor deterioro de la secreción de insulina; como factores precipitantes se encuentran múltiples causas, siendo la más frecuente la presencia de una infección intercurrente en especial las infecciones del tracto urinario y la Neumonía.

La CAD es una de las complicaciones más peligrosas de la DM, las tasas de mortalidad varían del 2 al 40%, dependiendo de la región. La tasa de mortalidad por CAD en Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido es de 0,15% a 0,31%, cifra que es mucho mayor en los países de ingresos medios y bajos. Los pacientes con DM1 son más susceptibles a presentar CAD, pero los pacientes con DM2 también tienen riesgo de desarrollarla debido al estrés o descompensaciones metabólicas agudas como infecciones, cirugía, trauma entre otras (Barrera et al., 2018).

A pesar de los avances en el control de los pacientes con Diabetes, la CAD representa el 14% de todos los ingresos hospitalarios y el 16% de todas las muertes relacionadas con esta enfermedad. La mortalidad ligada a complicaciones que se derivan del CAD ha disminuido de manera significativa en los últimos 20 años a >90%, esto se debe, probablemente al descubrimiento y uso de la insulina, además de las guías más prácticas para su diagnóstico y manejo (Padilla et al., 2022).

De manera que la identificación precoz de los factores de riesgo para desarrollar DM2, en adolescentes, permite trazar estrategias de prevención dirigidas a su eliminación o control, que conllevarán a reducir la incidencia de DM2 y sus complicaciones, siendo la atención primaria el medio idóneo para lograr estas metas (Valdés et al., 2019).

Cetoacidosis diabética

En lo que respecta a la CAD Padilla et. al. (2022) menciona que esta complicación es un desorden metabólico caracterizado por la tríada de hiperglucemia, cetosis y acidosis metabólica, que resulta de una deficiencia relativa o absoluta de insulina circulante y de un exceso de hormonas contrarreguladoras entre las cuales se incluyen el glucagón, cortisol, catecolaminas y hormona del crecimiento.

La CAD se presenta con alteraciones hidroelectrolíticas y ácido base graves, por lo que un manejo oportuno y en especial protocolizado, disminuye su morbilidad y mortalidad (Del Pozo et al., 2018).

De igual manera Barrera et. al (2018) indica que la CAD ocurre a consecuencia de una deficiencia absoluta o relativa de insulina que se acompaña por aumento de la secreción de hormonas contrarreguladoras, esto conlleva a una hidrólisis no restringida de los triglicéridos en el tejido adiposo, lo que aumenta el suministro de ácido graso libre al hígado, que sirve como sustrato cetogénico. Teniendo en cuenta que las cetonas incluyen acetoacetato, b-hidroxiacetato y acetona, que de manera paralela la gluconeogénesis y la glucogenólisis dan lugar a una hiperglucemia que puede ser grave ya que la utilización de glucosa por los tejidos periféricos disminuye.

En lo que respecta a las manifestaciones clínicas la CAD se presenta con vómitos, náuseas, dolor abdominal, polidipsia y poliuria, deshidratación, respiración de Kussmaul con aliento cetósico, hiporreflexia, hipotensión, hipotermia, somnolencia, alteraciones visuales, taquicardia, debilidad y pérdida aguda de peso (Alvarado et al., 2021).

La poliuria, polifagia y polidipsia, junto con adelgazamiento, son síntomas característicos del Síndrome Diabético, pudiendo presentarse síntomas constitucionales como anorexia y astenia. Las náuseas y vómitos son frecuentes, lo que contribuye a empeorar la deshidratación y pérdida de electrolitos, fundamentalmente potasio y cloro (Ferreira y Facal, 2020).

Entre los signos que deben buscarse, mediante el examen físico se encuentran: datos de deshidratación (mucosas secas, pobre turgencia de la piel), respiración de Kussmaul y taquicardia; en casos más severos se observa hipotensión y shock; el aliento frutal es una manifestación característica de esta patología (Phillips et al., 2020). En la Tabla 7 se pueden visualizar los criterios diagnósticos de severidad en CAD.

Tabla 7. Criterios de severidad en CAD.

	Leve	Moderada	Severa
Glucosa (mg/dl)	>250	>250	>250
pH	7,25-7,30	7,00-7,24	<7,00
Bicarbonato (mEq/l)	15-18	10-14	<10
Cetonemia/cetonuria	+++		
Osmolaridad (mOsm/l)	Variable	Variable	Variable
Anión GAP	>12	>12	>12
Estado de conciencia	Alerta	Alerta/somnolencia	Estupor/coma

Fuente: (Ferreira y Facal, 2020).

Existen diversos factores que aceleran la aparición de la CAD en los pacientes con DM2, los cuales se presentan en la Figura 2.

Factores precipitantes más frecuentes de Cetoacidosis Diabética
- Omisión del tratamiento con insulina o interrupción involuntaria del mismo (disfunción de la microinfusora)
- Enfermedad aguda intercurrente
<ul style="list-style-type: none"> • Infecciosa: viriasis, infección del tracto urinario, neumonía, infección dentaria, mucormicosis, otitis externa maligna • Infarto agudo de miocardio • Pancreatitis aguda • Accidente cerebrovascular
- Presentación de la DM
- Fármacos/drogas de abuso
<ul style="list-style-type: none"> • Cocaína • Corticoides • Antipsicóticos (olanzapina, clozapina, risperidona) • B-agonista (terbutulina) • Antirretrovirales

Figura 2. Factores precipitantes más frecuentes de la CAD.

Fuente: (Torres et. al., 2020)

Naula et. al (2020) menciona que la gravedad de la CAD se define por el grado de acidosis. CAD leve definida por el pH venoso entre 7,2 y 7,3 o bicarbonato de entre 10 y 15 mEq / L; moderada definida por el pH entre 7,1 y 7,2 o bicarbonato de entre 5 y 10 mEq / L; y grave definida por el pH venoso por debajo de 7,1 o bicarbonato por debajo de 5 mEq / L (p.19).

Además de estos criterios de gravedad, es importante recalcar lo que la CAD significa en términos de salud general, sobre todo en adultos jóvenes y mayores representando morbilidad, mortalidad y discapacidad como una de las principales causas de carga mundial por complicaciones de la DM2.

En base a lo afirmado por Rodríguez (2020):

Las tasas de mortalidad debidas al CAD han permanecido constantes a lo largo del tiempo con una tasa inferior al 5%, sin embargo, pese a estos resultados, los pacientes padecen frecuentemente el ingreso en unidades de cuidados intensivos (UCI), con tasas variables que van desde el 2% hasta el 88% según el país, en diferentes hospitales y distintas áreas (p.29).

Al respecto de esta temática, Sierra et. al (2021) en un estudio de cohorte retrospectivo realizado en una población de 159 adultos jóvenes en Colombia sostiene que la presentación más común en la DM1 fue la CAD grave y en la DM2 fue la CAD leve, el grupo de pacientes con CAD grave fueron, significativamente personas más jóvenes, lo que pudiera estar asociado con una respuesta inflamatoria más agresiva, el grupo de CAD grave, como era de esperarse, requirió con mayor frecuencia de un manejo en unidad de cuidado intensivo además menciona que no se encontró diferencias en los días de la estancia hospitalaria o en la UCI según la gravedad de la cetoacidosis y por tanto la letalidad fue algo mayor en el grupo con la CAD leve, pero debe tenerse en cuenta que estos pacientes eran de mayor edad y que 5 de las 6 muertes en este grupo estuvieron asociadas con una infección.

Con referencia al estudio anterior, en esta situación es importante identificar si el paciente es candidato a ingresar en UCI para monitorización y tratamiento, lo que está indicado en caso de CAD moderada o grave, CAD leve en menores de 5 años o disminución del nivel de conciencia (Moliner et. al, 2021).

Tratamiento

Con respecto al tratamiento de esta complicación de la DM2, es primordial remediar la principal alteración fisiopatológica determinante de la CAD, la cual esta determinada por la insuficiencia de insulina orgánica, que debe ser suministrada por vías externas (Torres et al., 2020).

En este sentido la reposición de líquidos intravenosos es el primer paso del manejo, donde se administra inicialmente una carga de 1 litro de solución salina al 0.9% para una hora, la reposición hídrica posterior depende del estado de hidratación y del nivel de sodio plasmático, después de iniciada esta reposición hídrica inicial y si la potasemia es superior a 3.3 mEq/L, se administra un bolo intravenoso de insulina rápida en dosis de 0.1 unidad/kg, para continuar con una perfusión intravenosa continua a razón de 0.1 unidad/ kg/h, la glucemia debe disminuir aproximadamente entre 50 y 70 mg/dl por hora con este tratamiento; de no ser así, la infusión de insulina debe doblarse hasta que se logre la meta (Andrade, 2022).

De acuerdo con Torres et. al (2020):

Es determinante la elección de una insulina de acción corta como la insulina cristalina; la vía de administración debe ser intravenosa continua, a través de un microgotero o bomba de infusión a razón de 0.1u/kg de peso, diluida en solución fisiológica a proporción 1ml de solución por unidad de insulina, una dosis efectiva de insulina debe reducir la glucemia de 35 a 75 mg/hora, de no lograrse el resultado esperado, será necesario doblar la dosis (p.50).

No solo se trata de lograr una meta de glucemia, sino también de abordar al paciente desde todas sus esferas, sobre todo si queremos asegurar la adherencia al tratamiento, y el éxito terapéutico frente a la posibilidad de frecuentes complicaciones del mal control metabólico, sin subestimar la presencia de complicaciones menos frecuentes como la CAD (Saldarriaga, 2018).

Para lo cual, es necesario tener las condiciones de trabajo con un entorno y un tiempo adecuado para la atención del paciente, que muchas veces, en los centros de atención, no es el ideal. El acto médico requiere el tiempo suficiente para tomar decisiones, brindar al paciente las explicaciones adecuadas, responder dudas, confirmar que se han entendido las instrucciones y explicaciones y, en definitiva estar siempre atento a las complicaciones metabólicas (Villalba et al., 2021).

De acuerdo con Eledrisi y Elzouki (2020), la educación del paciente es una parte esencial en la prevención de futuras hospitalizaciones debido a la CAD los cuales sirven para mejorar el manejo de la DM2 y sus complicaciones durante el curso de la enfermedad. Para comprender mejor la importancia de la educación diabetológica, los programas encaminados a esta actividad deben incluir información clara sobre la importancia de continuar con la insulina, el reconocimiento temprano de las manifestaciones de la CAD, un control domiciliario más frecuente de la glucemia y las cetonas en orina o sangre, el ajuste correcto de las dosis de insulina y el uso idóneo de insulina suplementaria de acuerdo a los requerimientos del paciente.

Siendo preciso indicar desde la postura Villalba et. al (2021) que la instauración de programas de educación diabetológica, debe formar parte del tratamiento que recibe el paciente desde el momento del diagnóstico; lo más adecuado, sería evaluar el progreso de conocimientos diabetológicos que el paciente y la familia adquiere para evitar el debut de complicaciones que pueden hacerse consecutivas.

Conclusiones

La DM es uno de los grandes problemas que enfrentan los diversos sistemas de salud a nivel mundial, siendo una de las enfermedades con mayor impacto en el deterioro progresivo de la salud de las personas que lo padecen.

De acuerdo a la literatura científica revisada la CAD constituye la primera causa de complicación en la DM1, pero se puede presentar en la DM2 siendo menos común y menos agresiva; son muchos los factores que inciden en el desarrollo de este tipo de complicación, la cual puede ser mortal si no es tratada a tiempo. Siendo generalmente promovida de entre otros factores, los estilos de vida inadecuados y los hábitos perniciosos del paciente; la falta de tratamiento en estos pacientes, así como las enfermedades previas e infecciones graves, son otros factores a considerar, para el abordaje de este tipo de complicación que presenta una mortalidad medianamente alta, con una incidencia en países de medianos y bajos ingresos que caracteriza a Latinoamérica.

Por lo antes expuesto se ha logrado cumplir con la realización de una revisión sistemática de la literatura existente de la CAD como complicación de la DM2, a partir del análisis crítico de las publicaciones científicas en el contexto latinoamericano, obteniéndose un documento actualizado y relevante sobre esta complicación metabólica que afecta a varios grupos poblacionales

Referencias

- ALAD (2019). Epidemiología de la diabetes tipo 2 en Latinoamérica. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019. De Asociación Latinoamericana de Diabetes: https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf
- Alvarado Cedeño, J. D., Chamorro Bedoya, O. I., Delgado Espinoza, A. J., & Zambrano Palacios, F. M. (2021). Causas y riesgos de una cetoacidosis diabética en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo I. *RECIMUNDO*, 5(2), 159-168. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.159-168](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.159-168)
- Álvarez-Torres M, Álvarez-Aguilar C, Gómez-García A.(2022). Evaluación de supervivencia en el adulto mayor con diabetes mellitus de acuerdo con la Guía de Práctica Clínica. *Aten Fam*;29(3):154-159. <http://dx.doi.org/10.22201/fm.14058871p.2022.3.82833>
- Andrade-Castellanos CA. Cetoacidosis diabética: puesta al día. *Med Int Méx* 2022; 38 (3): 634-641. <https://doi.org/10.24245/mim.v38i3.4343>

- Barrera Céspedes, M. C., Rafael Méndez, Y. , Ruiz, M. Ángel, Masmela, K. M., Parada, Y. A., Peña, C. A., Perdomo, C. M., Quintanilla, R. A., Ramírez, A. F., & Villamil, E. S. (2018). Complicaciones Agudas de la Diabetes Mellitus, Visión Práctica para el Médico en Urgencias: Cetoacidosis Diabética, Estado Hiperosmolar e Hipoglucemia. *Revista Cuarzo*, 24(2), 27–43. <https://doi.org/10.26752/cuarzo.v24.n2.352>
- Blanco Naranjo, E. G., Chavarría Campos, G. F., & Garita Fallas, Y. M. (2021). Insulinización práctica en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 6(1), e628. <https://doi.org/10.31434/rms.v6i1.628>
- Campoverde Maldonado, M. J., Rosero Caiza, J. A., Rosero Caiza, G. E., & Benavides Arteaga, M. E. (2021). Características hematológicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *RECIMUNDO*, 5(1), 20-31. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(1\).enero.2021.20-31](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(1).enero.2021.20-31)
- Ciapponi, A. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para reportar revisiones sistemáticas. *Evidencia, Actualización En La práctica Ambulatoria*, 24(3), e002139. <https://doi.org/10.51987/evidencia.v24i4.6960>
- Del Pozo, Paulina, Aránguiz, Diego, Córdova, Guiliana, Scheu, Christian, Valle, Patricio, Cerda, Jaime, García, Hernán, Hodgson, María Isabel, & Castillo, Andrés. (2018). Perfil clínico de niños con cetoacidosis diabética en una Unidad de Paciente Crítico. *Revista chilena de pediatría*, 89(4), 491-498. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005000703>
- Eledrisi, M. S. y Elzouki, A. N. (2020). Manejo de la cetoacidosis diabética en adultos: una revisión narrativa. *Revista saudí de medicina y ciencias médicas*, 8(3), 165–173. https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_478_19
- Ferreira, Joaquín & Facal, Jorge. (2020). Manejo diagnóstico y terapéutico de la cetoacidosis diabética. 103-112. https://www.researchgate.net/publication/344243308_Manejo_diagnostico_y_terapeutico_de_la_cetoacidosis_diabetica
- Gutiérrez Vásquez C., Parrao Achavar F., Rinaldi Langlotz F., Novik Assael, V.(2021). Diabetes mellitus tipo 2 de inicio en paciente joven: implicancias en la población chilena. *Rev. chil. endocrinol. Diabetes* 14(2): 90-94. http://revistasoched.cl/2_2021/6.pdf
- Henríquez-Tejo, Rocío, & Cartes-Velásquez, Ricardo. (2018). Impacto psicosocial de la diabetes mellitus tipo 1 en niños, adolescentes y sus familias. Revisión de la literatura. *Revista chilena de pediatría*, 89(3), 391-398. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005000507>
- Hodelín Maynard, E. H., Maynard Bermúdez, R. E., Maynard Bermúdez, G. I. y Hodelín Carballo, H. (2018). Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus tipo II en adultos mayores. *Revista Información Científica*, 97(3),528-537. ISSN: . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551758527003>
- Martin, J., Martin, M., Telleria, P., & Iglesias, C. (2019). Cetoacidosis diabética como guía diagnóstica: Caso clínico. *Revista Medica Clínica Las Condes*, 323-325. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2019.06.007>

- Moliner Felez I., Navarro Rodríguez-Villanueva A., Vara Callau, M., Ferrer Lozano M., de Arriba Muñoz, A. (2021). Actuación ante las descompensaciones del niño con diabetes. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria*, Vol. 51, págs. 15-22.
- Morales Carrasco, Alex Patricio, Rodríguez Conza, Diana, Espinoza Diaz, Cristóbal, Vallejo Salazar, John, Gaibor Ortiz, Allison, Bravo Bohórquez, Germán, Miranda Buenaño, Fernando, Tapia Monar, Luis, Rodríguez Toapanta, Lissette, Llerena Jinez, Mayra, Castañeda Morales, Duban, & Rodríguez Vela, Valeria. (2020). Características clínico-bioquímicas de pacientes diabéticos tipo 2 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Pastaza, Ecuador. *AVFT archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, V39(n4), págs. 251–255. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4087970>
- Naula Carabajo, A. G., Rivera Mera, M. J., & Ronquillo Guachamin, D. K. (2020). Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética. *RECIAMUC*, 4(3), 17-27. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(3\).julio.2020.17-27](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.17-27)
- OMS. (2021). *Organizacion Mundial de la Salud*. Recuperado de Organizacion Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Padilla Elizondo , D. S., Chaves Morales , K. P. ., & Vargas Fernández, R. . (2022). Manejo de la cetoacidosis diabética. *Revista Medica Sinergia*, 7(7), e864. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i7.864>
- Phillips Morales, O., Quesada Vargas, M., & Esquivel Rodríguez, N. (2020). Emergencias hiperglicémicas. *Revista Medica Sinergia*, 5(2), e353. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i2.353>
- Rodríguez González, Pelayo.(2020). Actuaciones terapéuticas frente a la cetoacidosis diabética. *Revista Npunto*, 27-42 <https://orcid.org/0000-0002-5408-6263>
- Salazar Campos, N., Sandí Ovaes, N., & Mejía Arens, C. (2020). Diabetes mellitus tipo I: retos para alcanzar un óptimo control glicémico. *Revista Medica Sinergia*, 5(9), e452. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i9.452>
- Saldarriaga Betancur, S. (2018). Enfoque terapéutico de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos. Más allá de una meta glucémica. *Medicina UPB*, 37(1), 36–46. <https://doi.org/10.18566/medupb.v37n1.a05>
- Santwana, P., Nayak, A. K., & Behera, A. (2020). Type II diabetes mellitus: A review on recent drug based therapeutics. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 131, 110708. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110708>
- Sierra-Vargas, Elsy Cristina, Muñoz-Mejía, Óscar Arlex, Zamudio-Burbano, Miguel Ángel, Gómez-Corrales, Juan David, Builes-Barrera, Carlos Alfonso, & Román-González, Alejandro. (2021). Cetoacidosis diabética: características epidemiológicas y letalidad en adultos atendidos en un hospital universitario en Colombia. *Iatreia*, 34(1), 7-14. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.63>
- Torres Jumbo, R. F., Acosta Navia, M. K., Rodriguez Avilés, D. A., & Barrera Rivera, M. K. (2020). Complicaciones agudas de diabetes tipo 2. *RECIMUNDO*, 4(1(Esp), 46-57. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).esp.marzo.2020.46-57](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.46-57)

- Valdés Gómez, W., Almirall Sánchez, A., & Gutiérrez Pérez, M. (2019). Factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes. *Medisur*, 17(3), 356-364. Recuperado de <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4155>
- Villalba-Arias J, Almirón-Santacruz J, Torales J. Comprendiendo la conducta del paciente con diabetes: estrategias para mejorar la adherencia terapéutica. *Med. clín. soc.* 2021;5(2):90-99. <https://doi.org/10.52379/mcs.v5i2.187>
- Vintimilla Enderica, P. F., Giler Mendoza, Y. O., Motoche Apolo, K. E., & Ortega Flores, J. J. (2019). Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *RECIMUNDO*, 3(1), 26-37. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.26-37](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.26-37)
- Zanoni Ramos, O. F., Marin Pimentel, K. L., Luyo Fajardo, K. G., Sarria Arenaza, C., & Mas Ubillús, G. (2021). Complicaciones agudas en adultos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 y 2 ingresados al servicio de emergencia de un hospital de tercer nivel. *Revista De La Sociedad Peruana De Medicina Interna*, 34(4), 196-200. <https://doi.org/10.36393/spmi.v34i4.638>
- Zavala Calahorrano, A., & Fernández, E. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica. *Mediciencias UTA*, 2(4), 3-9. Recuperado a partir de <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1219>