



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

El conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1: revisión bibliográfica narrativa

Estudiante: **Burgos Caterin Soraya**

Legajo: 32077

Director/es: **Lic. María Luz Franco**

**Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en
Nutrición**

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - *Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del RIUFLO. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial 4-0 internacional que siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra en el RIUFLO (seleccionar una opción):

A partir del día de la fecha de aprobación del TFI [X]

A partir de otra fecha, especificar: ... / ... / ...

Lugar y fecha: Neuquén, 12 de Agosto de 2026.

Firma y aclaración del autor: Burgos, Caterin Soraya



Índice

Resumen.....	4
Introducción	5
Delimitación del objeto de estudio.....	5
Planteamiento del problema	6
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	8
Pregunta de investigación.....	8
Fundamentación	8
Estado del Arte.....	11
Marco Teórico.....	22
Diabetes mellitus tipo 1 y nutrición en el tratamiento diabetológico.....	22
Conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional.....	30
Conteo de carbohidratos, manejo glucémico y resultados asociados	34
Seguridad clínica, calidad de vida y otros resultados asociados	37
Factores que condicionan la implementación del conteo de carbohidratos	38
Método	43
Diseño.....	43
Muestra y procedimiento.....	43
Análisis de datos.....	45
Resultados	46
Conclusión	51
Aportes y contribuciones de la investigación.....	53
Limitaciones de la investigación	54
Líneas de investigación futuras	55
Referencias bibliográficas.....	57
Anexos	67

Resumen

La diabetes mellitus tipo 1 en niños y adolescentes requiere un abordaje integral que combine insulinoterapia, monitoreo glucémico, alimentación, actividad física, participación familiar y autonomía progresiva en este contexto el conteo de carbohidratos permite estimar los carbohidratos de las comidas y ajustar la insulina prandial según la ingesta prevista. El objetivo de este trabajo fue analizar la evidencia científica sobre su utilidad en el manejo glucémico en niños y adolescentes, para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1. Se realizó una revisión bibliográfica narrativa mediante el análisis cualitativo de artículos empíricos, guías clínicas, documentos técnicos y textos científicos. La evidencia indica que el conteo de carbohidratos puede mejorar la hemoglobina glicosilada, la glucemia posprandial y el tiempo en rango, además de reducir hiperglucemias marcadas. Asimismo, puede favorecer la flexibilidad alimentaria, el autocuidado, la confianza y la autonomía. Sin embargo, sus beneficios no son uniformes ni siempre sostenidos, ya que dependen de la precisión del conteo, la adherencia, la insulinoterapia, el uso de tecnologías, la educación nutricional y el seguimiento profesional. Se concluye que el conteo de carbohidratos es una estrategia útil cuando se implementa de forma individualizada, educativa, familiar e interdisciplinaria.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 1, conteo de carbohidratos, terapia nutricional, hemoglobina glicosilada, educación nutricional

Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica y autoinmune caracterizada por la deficiencia de insulina, que requiere tratamiento sustitutivo y un manejo sostenido de la glucemia a lo largo del tiempo (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022). En niños y adolescentes, esta condición adquiere particular relevancia debido a que se presenta en etapas de crecimiento, desarrollo puberal, cambios en los hábitos cotidianos y progresiva adquisición de autonomía en el cuidado de la enfermedad (Ullah et al., 2022).

Dentro del tratamiento integral de la DM1, la terapia nutricional constituye un componente central, ya que la alimentación interviene directamente en la organización del tratamiento, en la adecuación nutricional y en el manejo glucémico diario (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022). En este marco, los carbohidratos adquieren especial importancia por ser el macronutriente con mayor incidencia sobre la glucemia posprandial, por lo que su estimación resulta necesaria para ajustar la dosis de insulina administrada antes de las comidas (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026; Ullah et al., 2022).

Delimitación del objeto de estudio

El conteo de carbohidratos (CHC) se define como una estrategia de planificación alimentaria orientada a identificar y cuantificar los carbohidratos presentes en las comidas, con el propósito de adecuar la dosis de insulina prandial a la ingesta prevista (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026). En la población pediátrica y adolescente con DM1, esta estrategia se inscribe dentro de la terapia nutricional y de la educación para el automanejo, ya que requiere conocimientos alimentarios, participación familiar y adaptación progresiva a las actividades cotidianas (Jacobsen et al., 2026; Pedersen et al., 2024).

El presente trabajo se circunscribe al análisis de la evidencia científica disponible sobre el CHC como estrategia de terapia nutricional orientada al manejo glucémico de la DM1 en niños y adolescentes.

Planteamiento del problema

El tratamiento de la DM1 en niños y adolescentes implica un manejo cotidiano complejo, en el que deben articularse la administración de insulina, el monitoreo glucémico, la alimentación, la actividad física, el crecimiento, la vida escolar, la participación familiar y la autonomía progresiva del paciente (Annan et al., 2022; Libman et al., 2022; Ullah et al., 2022).

Desde la perspectiva nutricional, uno de los principales desafíos se vincula con la relación entre la ingesta de carbohidratos y la dosis de insulina prandial. Los carbohidratos tienen un impacto directo sobre la glucemia posterior a las comidas, por lo que su identificación y cuantificación resultan aspectos relevantes para reducir desajustes glucémicos y favorecer una mayor flexibilidad alimentaria (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026; Ullah et al., 2022). En este sentido, el CHC se presenta como una estrategia nutricional que permite vincular la alimentación con el tratamiento insulínico, favoreciendo una dosificación más ajustada a la ingesta real (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026).

Sin embargo, la implementación del CHC en niños y adolescentes no constituye una práctica simple ni una indicación dietética aislada. Su aplicación requiere educación nutricional sostenida, reconocimiento de alimentos fuente de carbohidratos, estimación de porciones, lectura de etiquetas, registro de ingestas y glucemias, comprensión de la relación insulina/carbohidrato y participación activa de la familia (Jacobsen et al., 2026; Pedersen et al., 2024). Además, su uso puede verse condicionado por la edad, el grado de autonomía, la modalidad de insulino terapia, el

acceso a tecnologías, los hábitos alimentarios, las comidas fuera del hogar, el contexto escolar y las posibilidades de acompañamiento por parte del equipo de salud (Jelleryd et al., 2023; Pedersen et al., 2024).

La evidencia disponible muestra que el CHC puede asociarse con mejoras en algunos indicadores glucémicos, en habilidades de autocuidado, en la flexibilidad alimentaria y en ciertos aspectos de la calidad de vida (Donzeau et al., 2020; Jacobsen et al., 2026; Jelleryd et al., 2023). No obstante, los resultados no siempre son homogéneos ni sostenidos en el tiempo, y parecen depender de las condiciones clínicas, nutricionales, educativas y familiares en las que se implementa la estrategia (Donzeau et al., 2020; Jacobsen et al., 2026; Pedersen et al., 2024). Por ello, resulta relevante revisar la producción científica disponible para analizar qué se conoce sobre sus características, sus efectos sobre el control glucémico y los factores que favorecen u obstaculizan su aplicación en población pediátrica y adolescente con DM1.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la evidencia científica disponible sobre el conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional orientada al manejo glucémico de la diabetes mellitus tipo 1 de niños y adolescentes.

Objetivos específicos

- Describir las principales características del conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1.
- Identificar los efectos reportados del conteo de carbohidratos sobre el control glucémico en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1.
- Describir los resultados asociados a la implementación del conteo de carbohidratos en niños y adolescentes con DM1, considerando aspectos como seguridad clínica, calidad de vida, flexibilidad alimentaria y habilidades de autocuidado.
- Caracterizar los factores clínicos, nutricionales y educativos que condicionan la implementación del conteo de carbohidratos en la población pediátrica y adolescente con diabetes mellitus tipo 1.

Pregunta de investigación

¿Qué evidencia científica se encuentra disponible sobre las características, efectos glucémicos, resultados asociados y factores de implementación del conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1?

Fundamentación

La DM1 en niños y adolescentes constituye una condición crónica de alto impacto en la vida cotidiana, ya que su tratamiento exige sostener el control glucémico en etapas de crecimiento, desarrollo puberal, cambios en los hábitos diarios y progresiva adquisición de autonomía (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022). En esta población, el cuidado no depende únicamente de la administración de insulina, sino de la articulación entre monitoreo glucémico,

alimentación, actividad física, vida escolar, participación familiar y acompañamiento del equipo de salud (Annan et al., 2022; Libman et al., 2022; Ullah et al., 2022). En este contexto, la alimentación adquiere un lugar central dentro del tratamiento, tanto por su relación con el control glucémico como por su incidencia en la organización cotidiana del cuidado y en la adecuación nutricional durante el crecimiento.

Desde la Nutrición, el conteo de carbohidratos (CHC) adquiere especial relevancia porque permite relacionar la cantidad de carbohidratos consumidos con la dosis de insulina prandial. Dado que los carbohidratos son el macronutriente con mayor incidencia sobre la glucemia posprandial, su identificación y cuantificación resultan necesarias para ajustar la insulina antes de las comidas y favorecer una mayor flexibilidad alimentaria (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026; Ullah et al., 2022). Sin embargo, su implementación en niños y adolescentes requiere más que la indicación del método, ya que involucra educación nutricional sostenida, estimación de porciones, lectura de etiquetas, registro de ingestas y glucemias, comprensión de la relación insulina/carbohidrato y participación activa de la familia (Jacobsen et al., 2026; Pedersen et al., 2024).

Si bien el análisis de la literatura empírica muestra que el CHC puede asociarse con mejoras en la hemoglobina glicosilada (HbA1c), glucemia posprandial, tiempo en rango y reducción de hiperglucemias marcadas, también evidencia que estos resultados son variables y dependen de condiciones clínicas, nutricionales, educativas, familiares y tecnológicas (Donzeau et al., 2020; Cherubini et al., 2021; Petrovski et al., 2023; Pendhari et al., 2026). A su vez, los estudios revisados señalan que la adherencia al método, las habilidades de conteo, la educación recibida, el uso de tecnologías, la autonomía progresiva, el apoyo familiar, el aprendizaje entre pares y el empoderamiento influyen en su aplicación cotidiana (Bayram et al., 2020; Jacobsen et

al., 2026; Ullah et al., 2022; Pedersen et al., 2024; Jelleryd et al., 2023). En este sentido, el análisis integrado de los antecedentes y su articulación con desarrollos teóricos sobre terapia nutricional, educación alimentaria y automanejo permite aportar al campo de la Nutrición una comprensión más amplia del CHC, no solo como técnica de cálculo, sino como estrategia de intervención nutricional que requiere enseñanza, seguimiento y adaptación a la vida cotidiana de niños y adolescentes con DM1.

Por ello, la presente revisión bibliográfica busca organizar evidencia reciente sobre las características del CHC, sus efectos glucémicos y los factores que condicionan su implementación en niños y adolescentes con DM1. Su aporte radica en ofrecer una síntesis actualizada para el campo académico y profesional de la Licenciatura en Nutrición, orientada a fortalecer la comprensión del rol del nutricionista en la educación alimentaria, el seguimiento del tratamiento, la adaptación del método a distintos contextos cotidianos y el acompañamiento de niños, adolescentes y familias. Asimismo, permite reconocer aspectos que requieren mayor sistematización, como la sostenibilidad del CHC en el tiempo, la integración entre resultados glucémicos y dimensiones educativas o familiares, y las condiciones necesarias para favorecer su uso como estrategia de terapia nutricional.

Estado del Arte

Para la presentación de los antecedentes relacionados al tema/problema se realizó una búsqueda bibliográfica orientada a identificar estudios empíricos sobre el CHC como estrategia de terapia nutricional en DM1, con especial interés en niños y adolescentes. Se priorizaron investigaciones cuantitativas y cualitativas publicadas en revistas científicas, que aportaran evidencia sobre las características del CHC, sus efectos sobre el control glucémico y los factores clínicos, nutricionales, educativos, familiares o tecnológicos que condicionan su implementación.

Como antecedente fundacional, el Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study Research Group (2005) evaluó, mediante un ensayo clínico aleatorizado con 1441 personas con DM1, los efectos de la terapia intensiva con insulina durante un seguimiento promedio de 6.5 años. Los resultados mostraron una reducción del riesgo de complicaciones microvasculares y neurológicas, confirmando la importancia de sostener un adecuado control glucémico. Aunque el estudio no analizó específicamente el conteo de carbohidratos, constituye un antecedente relevante para fundamentar el desarrollo de estrategias terapéuticas y nutricionales orientadas a optimizar el manejo glucémico en la DM1.

Un primer grupo de investigaciones analizó los efectos del conteo de hidratos de carbono sobre indicadores de control glucémico en niños y adolescentes con DM1, especialmente la hemoglobina glicosilada (HbA1c), la glucemia posprandial y el tiempo en rango. Los resultados muestran beneficios potenciales, aunque variables según el tipo de intervención, la modalidad de insulino terapia y el uso de tecnologías.

En esta línea, Donzeau et al. (2020) analizaron si el conteo de hidratos de carbono avanzado mejoraba la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y la calidad de vida en comparación con la educación nutricional estándar en niños y adolescentes con DM1. El estudio fue cuantitativo, experimental, aleatorizado y multicéntrico, y se realizó en Francia con 87 participantes, de los cuales 40 integraron el grupo de intervención y 47 el grupo control. Durante un año se efectuaron mediciones trimestrales de HbA1c, registros de glucemia y diarios alimentarios, mientras que la calidad de vida se evaluó mediante el cuestionario KIDSCREEN-27. La intervención incluyó educación en conteo avanzado, relación insulina/carbohidrato, factores de corrección y utilización del algoritmo de bolo en participantes tratados con bomba de insulina.

Los resultados mostraron que el grupo de conteo avanzado presentó una HbA1c significativamente menor a los tres meses, aunque esta diferencia no se mantuvo de manera significativa en las evaluaciones realizadas a los seis, nueve y doce meses. Sin embargo, el promedio individual de HbA1c entre los meses 3 y 12 fue menor en el grupo de intervención. También se observaron mejores puntuaciones en distintas dimensiones de la calidad de vida, especialmente en el bienestar psicológico y físico, la experiencia del tratamiento y la percepción de restricción alimentaria, sin efectos adversos relevantes sobre el índice de masa corporal, la cetoacidosis diabética o la hipoglucemia menor. Los autores concluyeron que el conteo avanzado puede producir una mejora moderada del control metabólico y favorecer la calidad de vida, aunque sus beneficios glucémicos no siempre se sostienen en el tiempo y podrían requerir refuerzos educativos periódicos.

Desde una perspectiva centrada en la composición de la dieta y el monitoreo continuo de glucosa, Cherubini et al. (2021) analizaron la asociación entre la ingesta de macronutrientes y el tiempo en rango glucémico (TIR de 70 a 180 mg/dL) en 197 niños y adolescentes de 2 a 17 años

con DM1. El estudio fue cuantitativo, multicéntrico, transversal y no experimental. La ingesta habitual se evaluó mediante un registro alimentario pesado de tres días, mientras que los datos clínicos incluyeron HbA1c, tratamiento insulínico, uso del conteo de carbohidratos y métricas obtenidas mediante monitoreo continuo de glucosa.

Los resultados mostraron una mediana de TIR del 60%, y solo el 27.9% de los participantes alcanzó el objetivo superior al 70%. La probabilidad de lograrlo fue mayor entre quienes consumían entre el 40% y el 44% del valor calórico total en forma de carbohidratos y entre quienes utilizaban el conteo de carbohidratos, con odds ratios de 2.56 y 2.29, respectivamente. También se observó una mayor ingesta de proteínas y fibra en quienes alcanzaron el objetivo, mientras que una mayor duración de la diabetes se asoció con una menor probabilidad de lograrlo. Los autores concluyeron que una distribución moderada de carbohidratos y el uso del conteo podrían favorecer mejores métricas glucémicas, aunque señalaron que los hallazgos deben validarse en otras poblaciones antes de incorporarse a recomendaciones clínicas.

En el contexto de los sistemas avanzados de administración de insulina, Petrovski et al. (2023) compararon el control glucémico de adolescentes con DM1 que utilizaban el sistema MiniMed 780G y anunciaban las comidas mediante tres cantidades fijas personalizadas de carbohidratos con el de quienes realizaban un conteo preciso. El estudio fue cuantitativo, experimental y aleatorizado, y participaron 34 adolescentes de 12 a 18 años que iniciaban el uso de este sistema. La evaluación incluyó métricas de monitoreo continuo de glucosa, como tiempo en rango, tiempo por encima y por debajo del rango, glucosa media y variabilidad glucémica, además de HbA1c, dosis de insulina y registros iniciales de alimentos e insulina.

Los resultados mostraron que ambos grupos mejoraron el control glucémico, aunque el conteo preciso produjo mejores resultados. El tiempo en rango aumentó del 47.5% al 73.5% en el grupo de anuncio simplificado y del 49.1% al 80.3% en el grupo con CHC preciso, con una diferencia de 6.8 puntos porcentuales a favor de este último. La HbA1c disminuyó en ambos grupos, sin diferencias significativas entre ellos, y tampoco se observaron diferencias en el tiempo por debajo del rango. Sin embargo, el tiempo por encima de 250 mg/dL fue significativamente menor con el conteo preciso. Los autores concluyeron que el anuncio simplificado puede ser una alternativa útil para adolescentes con dificultades para realizar un conteo exacto, aunque el CHC preciso continúa ofreciendo mejores resultados en tiempo en rango y reducción de hiperglucemias marcadas, incluso con sistemas híbridos de asa cerrada.

Pendhari et al. (2026) analizaron el impacto del conteo de hidratos de carbono en comparación con una dieta diabética estándar (plan alimentario convencional para diabetes, sin cálculo individualizado de carbohidratos para ajustar la dosis de insulina prandial) sobre el control glucémico de niños y adolescentes con DM1. El estudio fue cuantitativo, experimental y aleatorizado, y participaron 100 pacientes de 6 a 18 años que recibían tratamiento con insulina desde hacía al menos un año. Las evaluaciones se realizaron al inicio, a los tres y a los seis meses, e incluyeron HbA1c, glucemia en ayunas y posprandial, requerimientos de insulina, variables antropométricas e ingesta alimentaria. En el grupo de intervención, el CHC se integró al tratamiento mediante la relación insulina/carbohidrato y factores de corrección, junto con educación nutricional sobre identificación de alimentos, lectura de etiquetas y estimación de porciones.

Los resultados mostraron una reducción significativa de la HbA1c y de la glucemia posprandial en el grupo que realizó CHC, mientras que la glucemia en ayunas no presentó

cambios significativos. También se observó una disminución de la dosis de insulina en bolo, de 29.1 ± 13.6 a 26.5 ± 12.2 , y una menor ingesta de carbohidratos a los seis meses. Ambos grupos aumentaron de peso, talla e índice de masa corporal durante el seguimiento, sin diferencias relevantes en su clasificación nutricional. Los autores concluyeron que el CHC puede mejorar el control glucémico, especialmente la HbA1c y la glucemia posprandial, y destacaron la importancia de combinarlo con educación nutricional estructurada, tratamiento basal-bolo y seguimiento individualizado por parte del equipo de salud.

Un segundo grupo de antecedentes aborda el CHC como una práctica educativa y nutricional que requiere entrenamiento sostenido, evaluación de habilidades y adherencia por parte de niños, adolescentes y cuidadores. En esta línea, Bayram et al. (2020) analizaron en Turquía la relación entre la adherencia al CHC y el control metabólico, la dosis de insulina, la ingesta energética y las variables antropométricas en niños y adolescentes con DM1. El estudio fue cuantitativo, prospectivo y no experimental, y participaron 53 pacientes de 2 a 18 años que utilizaban terapia intensiva con insulina y aplicaban el CHC desde hacía al menos seis meses. Según el cumplimiento del método, 27 participantes fueron clasificados como adherentes y 26 como no adherentes.

Los resultados mostraron una evolución más favorable de la HbA1c en el grupo adherente, que disminuyó de $7.85 \pm 1.53\%$ a $7.63 \pm 0.95\%$, mientras que en el grupo no adherente aumentó de $8.23 \pm 1.22\%$ a $8.73 \pm 1.47\%$. Aunque no todos los cambios dentro de cada grupo fueron estadísticamente significativos, la diferencia en la variación de la HbA1c entre ambos grupos sí lo fue. La dosis diaria de insulina aumentó y la ingesta energética disminuyó en ambos grupos, sin observarse cambios relevantes en los lípidos ni en las variables antropométricas asociados con la adherencia. Los autores concluyeron que la aplicación

adecuada del CHC puede favorecer el control metabólico y destacaron que su enseñanza inicial debe complementarse con evaluaciones periódicas, refuerzos educativos y entrenamientos individualizados para pacientes y cuidadores.

Mientras Bayram et al. (2020) destacaron la importancia de la adherencia, Jacobsen et al. (2026) analizaron el valor de una intervención educativa grupal, interactiva y basada en el juego para fortalecer las habilidades de conteo de hidratos de carbono, la dosificación de insulina y el autocuidado en niños, adolescentes y familias con DM1. El estudio fue cuantitativo, descriptivo-correlacional y de comparación de grupos, y participaron 77 niños y adolescentes de 0 a 15 años: 55 con diagnóstico reciente y 22 con control glucémico subóptimo. La evaluación incluyó información clínica, HbA1c, peso y talla, métricas obtenidas mediante monitoreo continuo o flash de glucosa y cuestionarios sobre habilidades percibidas de CHC, manejo de insulina y autocuidado.

Los resultados mostraron mejoras en la estimación de carbohidratos, especialmente en el grupo con diagnóstico reciente, en el que parte de los beneficios se mantuvo a los seis meses. También aumentó la proporción de participantes que informaron poder contar carbohidratos y calcular de manera independiente la insulina correspondiente a las comidas, mientras que disminuyó la dificultad percibida para aplicar el método. Los padres observaron asimismo mayores habilidades de autocuidado en sus hijos. Sin embargo, no se registraron cambios clínicamente relevantes en el tiempo en rango, el tiempo por encima o por debajo del rango, las excursiones glucémicas posprandiales ni las prácticas dietarias. Los autores concluyeron que la educación temprana, estructurada y lúdica puede mejorar las habilidades de CHC, la dosificación de insulina y la confianza para el autocuidado, aunque estos avances no necesariamente se traducen en mejores resultados glucémicos. Además, señalaron que las familias con control

glucémico subóptimo podrían requerir intervenciones más intensivas, personalizadas y sostenidas.

Además de los efectos glucémicos y educativos, un tercer grupo de antecedentes analiza cómo el CHC se integra en la vida cotidiana de niños, adolescentes y familias con DM1, considerando el automanejo, la autonomía, el apoyo familiar y las condiciones personales y contextuales que influyen en su aplicación. En esta línea, Ullah et al. (2022) describieron en Noruega las experiencias de adolescentes con DM1 respecto del manejo cotidiano de la enfermedad y del uso del CHC para calcular las dosis de insulina. El estudio fue cualitativo, descriptivo y no experimental, con muestreo intencional. La información se obtuvo mediante entrevistas individuales semiestructuradas que exploraron la experiencia de vivir con diabetes, el aprendizaje y uso cotidiano del CHC, su utilidad percibida y su relación con la regulación glucémica.

Los resultados mostraron que el automanejo de la DM1 era experimentado de manera diversa. Para algunos adolescentes implicaba una carga emocional y práctica importante, mientras que para otros se había incorporado progresivamente a la rutina. El apoyo familiar fue valorado, especialmente para calcular dosis y resolver comidas complejas, aunque también se destacó la necesidad de avanzar hacia una mayor autonomía. El CHC fue considerado útil para ajustar la insulina y favorecer el control glucémico, particularmente cuando se utilizaban bombas de insulina o aplicaciones de apoyo. Sin embargo, su aplicación cotidiana no era constante, ya que algunos adolescentes recurrían a estimaciones aproximadas o a la experiencia acumulada con alimentos habituales. Los autores concluyeron que el CHC puede contribuir al automanejo, pero debe adaptarse a las preferencias, la autonomía, las características personales y las necesidades de cada adolescente.

En continuidad con esta perspectiva centrada en la experiencia cotidiana, Pedersen et al. (2024) analizaron el papel de la familia y del aprendizaje grupal en la apropiación del conteo de hidratos de carbono por parte de niños, adolescentes y cuidadores. El estudio fue cualitativo, descriptivo-exploratorio y no experimental, y participaron 9 padres y 7 niños de entre 7 y 14 años que habían asistido previamente a un programa educativo. La información se obtuvo mediante entrevistas semiestructuradas orientadas a explorar la experiencia de participación, la comprensión de las recomendaciones alimentarias y el grado de autonomía infantil en la estimación de carbohidratos y el manejo de la insulina.

Los resultados mostraron que la interacción entre pares favoreció el aprendizaje, el intercambio de experiencias y la reducción de la sensación de aislamiento entre las familias. El programa también contribuyó a normalizar la diabetes en la vida cotidiana, aumentar la seguridad para afrontar situaciones sociales y comprender que las variaciones glucémicas no dependen exclusivamente de errores en el CHC, sino también de factores biológicos y contextuales. El entorno práctico, lúdico y seguro facilitó la participación de los niños y adolescentes, mientras que los padres destacaron avances progresivos en su autonomía. Los autores concluyeron que los programas grupales centrados en el niño pueden complementar la atención individual y favorecer el aprendizaje, el apoyo entre pares, la participación familiar y la adaptación del CHC a las necesidades cotidianas de niños, adolescentes y cuidadores con DM1.

Por último, Jelleryd et al. (2023) incorporaron el empoderamiento, la continuidad del CHC y la consistencia de las estrategias de dosificación como dimensiones relevantes del automanejo. Los autores analizaron la relación entre el uso del conteo de hidratos de carbono, el empoderamiento y los resultados glucémicos en adolescentes y adultos jóvenes de 10 a 28 años

con DM1 de larga duración. El estudio fue cuantitativo, observacional, transversal y no experimental. Los participantes fueron clasificados según utilizaran CHC avanzado de manera habitual, una estrategia mixta u otros métodos de dosificación de insulina. La evaluación incluyó la frecuencia de uso del CHC, aspectos sociales y alimentarios, un cuestionario validado de empoderamiento y datos clínicos provenientes del registro nacional de diabetes de Suecia.

Los resultados mostraron que el 79.3% utilizaba CHC en todas o en la mayoría de las comidas. Entre quienes lo habían aprendido desde el diagnóstico, el 81% continuaba aplicándolo, mientras que el 77% de quienes inicialmente utilizaban dosis fijas lo había incorporado posteriormente. El grupo que empleaba una estrategia mixta presentó mayor glucemia media y HbA1c, menor tiempo en rango y mayor variabilidad glucémica, aunque algunas diferencias no fueron estadísticamente significativas. No se observaron diferencias en el nivel de empoderamiento según la estrategia de dosificación, pero un mayor empoderamiento se asoció con una HbA1c más baja. Los autores concluyeron que el CHC avanzado es una estrategia ampliamente aceptada y sostenida a largo plazo, y que puede enseñarse tanto desde el diagnóstico como en etapas posteriores. Asimismo, señalaron que su uso inconsistente puede reflejar dificultades en la dosificación de insulina y requerir apoyo educativo adicional. Cabe considerar que solo el 30.6% de la muestra era menor de 18 años, lo que limita la extrapolación directa de los resultados a la población pediátrica.

Hasta aquí, los antecedentes revisados muestran que el conteo de hidratos de carbono ocupa un lugar relevante dentro de la terapia nutricional de niños y adolescentes con DM1, debido a que permite articular la alimentación, la dosis de insulina prandial y el control glucémico. Los estudios experimentales asociaron su aplicación con reducciones de la HbA1c y de la glucemia posprandial, aunque los efectos fueron variables y, en algunos casos, no se

sostuvieron durante todo el seguimiento (Donzeau et al., 2020; Pendhari et al., 2026). Asimismo, las investigaciones basadas en monitoreo continuo de glucosa encontraron mejores valores de tiempo en rango y menor exposición a hiperglucemias marcadas, especialmente cuando el conteo se realizaba con mayor precisión (Cherubini et al., 2021; Petrovski et al., 2023). Estos hallazgos permiten señalar que los beneficios del CHC no dependen únicamente de la aplicación del método, sino también de la precisión del conteo, la modalidad de insulino terapia, el uso de tecnologías y la continuidad del acompañamiento educativo.

Los antecedentes centrados en la educación nutricional muestran que la enseñanza inicial del CHC no garantiza su aplicación adecuada y sostenida. La adherencia al método se relacionó con una evolución más favorable de la HbA1c, mientras que su aplicación inconsistente se vinculó con un control metabólico menos favorable (Bayram et al., 2020). Por otra parte, las intervenciones educativas grupales, interactivas y basadas en el juego mejoraron las habilidades para estimar carbohidratos, calcular la dosis de insulina y desarrollar mayor confianza para el autocuidado, aunque estos avances no siempre se tradujeron en cambios clínicamente relevantes en las métricas glucémicas (Jacobsen et al., 2026). Por lo tanto, la educación nutricional constituye una condición necesaria para implementar el CHC, pero requiere evaluaciones periódicas, refuerzos educativos y adaptación a la edad, la situación clínica y el contexto familiar.

Los estudios orientados a la experiencia cotidiana mostraron, además, que la utilización del CHC está condicionada por la autonomía progresiva, el apoyo familiar, la motivación, el aprendizaje entre pares y el empoderamiento. Algunos adolescentes valoraron el método como una herramienta útil para calcular las dosis de insulina, aunque en la práctica cotidiana podían reemplazar el conteo sistemático por estimaciones basadas en la experiencia con alimentos

habituales (Ullah et al., 2022). En las familias, los programas grupales favorecieron el aprendizaje práctico, la normalización de la enfermedad, el intercambio de experiencias y la transferencia progresiva de responsabilidades hacia los niños y adolescentes (Pedersen et al., 2024). A su vez, el uso inconsistente del CHC se relacionó con estrategias de dosificación menos claras y con la necesidad de apoyo educativo adicional, mientras que un mayor empoderamiento se asoció con mejores resultados glucémicos (Jelleryd et al., 2023).

Por último, a partir del análisis realizado, la evidencia permite comprender el CHC no solo como una técnica de cálculo, sino como una estrategia nutricional y educativa cuya efectividad depende de su adaptación a las características clínicas, familiares y cotidianas de cada paciente. No obstante, todavía se requiere profundizar en su sostenibilidad a mediano y largo plazo, en la relación entre los resultados glucémicos y las dimensiones educativas y familiares, y en el papel específico del profesional de nutrición en la enseñanza, evaluación y seguimiento del método.

Marco Teórico

Diabetes mellitus tipo 1 y nutrición en el tratamiento diabetológico

Caracterización general de la Diabetes mellitus tipo 1

La DM1 es una enfermedad crónica caracterizada por la destrucción inmunomediada de las células β pancreáticas, lo que provoca una deficiencia parcial o, en la mayoría de los casos, absoluta de insulina. Dado que esta hormona interviene en la regulación del metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas, la pérdida de su producción endógena altera la utilización de la glucosa y hace necesaria la administración de insulina exógena como eje central del tratamiento (Libman et al., 2022; Merheb & Rahimi, 2026).

Su etiología es multifactorial e involucra susceptibilidad genética, factores ambientales y mecanismos autoinmunes que producen una pérdida progresiva de las células β , proceso que puede comenzar antes de la aparición de las manifestaciones clínicas (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2026; Libman et al., 2022). La presentación suele incluir poliuria, polidipsia, nicturia y pérdida de peso y, cuando el diagnóstico se retrasa, puede manifestarse mediante cetoacidosis diabética. La confirmación diagnóstica se basa en valores de glucemia y hemoglobina glicosilada (HbA1c), interpretados junto con la presencia de síntomas clínicos (Barrio Castellanos, 2016; Libman et al., 2022).

En niños y adolescentes, la DM1 adquiere características particulares porque se presenta durante etapas de crecimiento, desarrollo puberal, escolarización y adquisición progresiva de autonomía. Por ello, el tratamiento debe adaptarse a las necesidades clínicas, cognitivas y psicosociales del niño o adolescente, así como a las posibilidades de su familia y del entorno escolar. El diagnóstico implica reorganizar la vida cotidiana en torno a la insulinoterapia, el

monitoreo glucémico, la alimentación, la actividad física y la prevención de complicaciones, además de desarrollar habilidades de autocuidado con acompañamiento familiar y profesional (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022).

El manejo de la DM1 no puede limitarse a la administración de insulina, ya que exige coordinar diariamente la dosis administrada con la ingesta alimentaria, la actividad física y los valores de glucemia. Esta relación permite comprender la importancia de la educación nutricional desde el inicio del tratamiento, especialmente para que el paciente y su familia reconozcan la influencia de los hidratos de carbono sobre la glucemia posprandial y la dosis de insulina correspondiente a las comidas (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Importancia actual de la nutrición en el tratamiento de la DM1

El abordaje nutricional de la DM1 ha experimentado una transformación progresiva. Históricamente, los planes alimentarios se caracterizaban por indicaciones más rígidas y restrictivas, orientadas principalmente a evitar elevaciones de la glucemia. Con el avance del conocimiento sobre la enfermedad y el desarrollo de esquemas intensivos de insulinoterapia, la alimentación comenzó a concebirse desde un enfoque más flexible e individualizado, que relaciona la cantidad y la composición de los alimentos ingeridos, especialmente los hidratos de carbono, con la dosis de insulina prandial correspondiente a cada comida (Rubio-Caroca & García de los Ríos-Álvarez, 2017; Campos et al., 2024).

El desarrollo de los regímenes basal-bolo, los análogos de insulina de acción rápida, las bombas de infusión y los sistemas de monitoreo glucémico favoreció una mayor individualización del tratamiento. Estas herramientas permiten coordinar con mayor precisión la administración de insulina, la respuesta glucémica y la ingesta alimentaria, además de ofrecer mayor flexibilidad en los horarios y la composición de las comidas (Barrio Castellanos & Ros

Pérez, 2019). Sin embargo, los avances tecnológicos no reemplazan la educación nutricional, ya que el paciente y su familia deben aprender a interpretar los datos glucémicos, estimar los hidratos de carbono y tomar decisiones seguras en situaciones cotidianas (Annan et al., 2022; Petrovski et al., 2023).

En la actualidad, la terapia nutricional constituye un componente fundamental del tratamiento integral de la DM1. Su función no se limita al control de la glucemia, sino que se articula con la insulinoterapia, el monitoreo glucémico, la actividad física, la educación diabetológica y el acompañamiento familiar. En niños y adolescentes, además, debe contemplar el crecimiento, el desarrollo puberal, los requerimientos energéticos variables, la calidad global de la alimentación, el riesgo de hipoglucemia y la adquisición progresiva de habilidades de autocuidado (Annan et al., 2022; American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b).

La terapia nutricional debe asegurar una ingesta adecuada de energía y nutrientes, promover patrones alimentarios saludables, contribuir al logro de las metas glucémicas y lipídicas y prevenir o retrasar las complicaciones asociadas con la diabetes (Campos et al., 2024). Estos propósitos requieren un plan alimentario individualizado que considere la edad, el crecimiento, la actividad física, las preferencias personales y culturales, la disponibilidad de alimentos, el esquema de insulinoterapia y las posibilidades familiares de sostener las recomendaciones en la vida cotidiana (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

La individualización resulta especialmente relevante en la población pediátrica, porque las decisiones alimentarias se desarrollan en contextos familiares, escolares y sociales. Durante la infancia, los cuidadores suelen asumir la mayor parte de las responsabilidades relacionadas con la alimentación, la administración de insulina y el monitoreo glucémico; durante la adolescencia,

estas responsabilidades se transfieren progresivamente hacia el propio paciente. Este proceso requiere educación, acompañamiento y supervisión para integrar la alimentación, la insulina, la actividad física y la vida social en el automanejo cotidiano (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022).

El contexto escolar también forma parte del tratamiento nutricional, dado que los niños y adolescentes realizan comidas, colaciones, controles glucémicos y actividad física dentro de las instituciones educativas. Por ello, las recomendaciones deben ser prácticas y adaptables a estos escenarios e incluir, cuando sea posible, educación dirigida al paciente, la familia y otros adultos responsables de su cuidado (Annan et al., 2022; Barrio Castellanos & Ros Pérez, 2019).

La importancia de la nutrición en la DM1 puede comprenderse en tres dimensiones complementarias: una dimensión metabólica, vinculada con la influencia de la alimentación sobre la glucemia y los requerimientos de insulina; una dimensión nutricional, relacionada con el crecimiento, el desarrollo y la calidad de la dieta; y una dimensión educativa y familiar, referida a la adquisición de conocimientos, habilidades y autonomía para el manejo cotidiano. La articulación de estas dimensiones explica el lugar estructural de la terapia nutricional en el tratamiento de niños y adolescentes con DM1 y fundamenta el análisis posterior de sus objetivos y componentes específicos (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Terapia nutricional en niños y adolescentes con Diabetes mellitus tipo 1

La terapia nutricional en niños y adolescentes con DM1 debe traducir los objetivos generales del tratamiento en intervenciones concretas orientadas a cubrir los requerimientos nutricionales, acompañar el crecimiento y el desarrollo, coordinar la alimentación con la insulino terapia y favorecer la adquisición progresiva de habilidades de autocuidado. Su implementación requiere un plan alimentario individualizado, elaborado con la participación del

niño o adolescente, su familia y el equipo interdisciplinario, y adaptado a las características culturales, cognitivas y psicosociales de cada paciente (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Objetivos de la terapia nutricional en población pediátrica y adolescente

Uno de los principales objetivos de la terapia nutricional es asegurar un aporte adecuado de energía y nutrientes que permita sostener el crecimiento, el desarrollo puberal y un peso saludable. Para ello, el seguimiento debe incluir la evaluación periódica de la alimentación, la talla, el peso y el índice de masa corporal, de modo que el plan pueda ajustarse a los cambios propios de la edad, la pubertad y el nivel de actividad física (Annan et al., 2022).

Asimismo, la intervención nutricional debe promover patrones alimentarios saludables, contribuir al logro de las metas glucémicas y lipídicas y prevenir o retrasar las complicaciones asociadas con la diabetes. Las recomendaciones deben poder sostenerse en la vida cotidiana y considerar las preferencias alimentarias, los hábitos familiares, el régimen de insulinoterapia y las capacidades de autocuidado propias de cada etapa del desarrollo. Cuando sea posible, la modalidad de administración de insulina también debe adecuarse a los hábitos alimentarios y al estilo de vida del niño o adolescente, evitando trasladar a la población pediátrica modelos de atención diseñados para adultos (Annan et al., 2022; American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b; Campos et al., 2024).

Alimentación, hidratos de carbono e insulinoterapia

La alimentación se relaciona directamente con la insulinoterapia, especialmente en los esquemas intensivos que combinan insulina basal y bolos prandiales. La coordinación entre el plan alimentario y el ajuste de la insulina correspondiente a las comidas puede favorecer el control glucémico y ofrecer mayor flexibilidad en la cantidad de hidratos de carbono consumidos y en los horarios de ingesta (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Los hidratos de carbono adquieren particular importancia por su influencia sobre la glucemia posprandial. Sin embargo, no existe una proporción ideal aplicable a todas las personas con DM1, por lo que su cantidad debe individualizarse de acuerdo con las necesidades nutricionales, la respuesta glucémica, el esquema de insulinoterapia y las características del paciente. En este proceso, niños, adolescentes y familias deben aprender a reconocer alimentos fuente de hidratos de carbono, estimar porciones y comprender la relación entre la ingesta, la glucemia y la dosis de insulina prandial (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

La planificación alimentaria no debe limitarse al cálculo de gramos de carbohidratos. También debe considerar la calidad de los alimentos y el patrón alimentario global. El índice y la carga glucémica permiten valorar características cualitativas y cuantitativas de los hidratos de carbono, y la elección de alimentos de menor índice glucémico puede contribuir a reducir los picos hiperglucémicos posteriores a las comidas. No obstante, estas recomendaciones deben adaptarse a las posibilidades reales de adherencia de los niños, adolescentes y sus familias (Quarta et al., 2023; Sievenpiper et al., 2018).

La respuesta glucémica posprandial también puede verse modificada por la presencia de grasas y proteínas, especialmente en comidas mixtas. Estos nutrientes pueden retrasar o prolongar el aumento de la glucemia y, en algunas situaciones, requerir ajustes no solo en la cantidad de insulina, sino también en el momento o el patrón de administración. Por esta razón, la terapia nutricional debe integrar el contenido de hidratos de carbono con la composición completa de la comida (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Otro aspecto relevante es el momento de administración del bolo prandial. En esquemas basal-bolo, los análogos de insulina de acción rápida suelen administrarse antes de la ingesta para limitar la hiperglucemia posprandial. Cuando resulta seguro y viable, la aplicación

aproximadamente entre 15 y 20 minutos antes de la comida puede mejorar el control de las excursiones glucémicas. Sin embargo, esta decisión debe considerar la glucemia previa, el tipo de insulina, la composición de la comida y la posibilidad real de anticipar la cantidad que será consumida, especialmente en niños pequeños con apetito variable (Barrio Castellanos & Ros Pérez, 2019; Slattey et al., 2018).

Educación alimentaria y rol del nutricionista

La educación alimentaria constituye una dimensión transversal de la terapia nutricional. Su finalidad es brindar herramientas prácticas para planificar comidas y colaciones, reconocer alimentos fuente de hidratos de carbono, estimar porciones, leer etiquetas, registrar ingestas y glucemias, adaptar la alimentación a la actividad física y comprender cómo las elecciones alimentarias influyen sobre la glucemia y la administración de insulina (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Este proceso debe ser progresivo, participativo y sostenido en el tiempo. Los contenidos y las responsabilidades deben adaptarse a la edad, las capacidades cognitivas, el grado de autonomía, el contexto psicosocial y la participación familiar. La transferencia de responsabilidades hacia el adolescente no debería producirse de forma abrupta, sino mediante acompañamiento y supervisión gradual, dado que el automanejo exige aplicar los conocimientos sobre alimentación, insulina y glucemia en situaciones cotidianas cambiantes (Annan et al., 2022; Ullah et al., 2022).

El nutricionista especializado en diabetes pediátrica ocupa un lugar central dentro del equipo interdisciplinario y debería intervenir desde el diagnóstico. Entre sus funciones se encuentran evaluar la ingesta habitual y el estado nutricional, conocer los patrones alimentarios familiares, identificar las rutinas escolares y de actividad física, valorar los recursos disponibles

y reconocer las habilidades del paciente y su entorno para implementar las recomendaciones (Annan et al., 2022).

Su intervención no se limita a elaborar un plan alimentario, sino que incluye enseñar estrategias aplicables a comidas y colaciones, acompañar los cambios de rutina, revisar las habilidades adquiridas y adaptar las indicaciones a las preferencias, la disponibilidad de alimentos y las condiciones familiares. La educación y el apoyo deben mantenerse durante el seguimiento, ya que las necesidades nutricionales, los esquemas de insulinoterapia y las capacidades de autocuidado se modifican a medida que el niño crece y adquiere mayor autonomía (Annan et al., 2022; American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b).

Las intervenciones educativas familiares, conductuales e interactivas pueden mejorar las habilidades de autocuidado y la calidad de la alimentación, aunque sus efectos sobre los indicadores glucémicos no son siempre uniformes ni sostenidos. Estos hallazgos muestran que la adquisición de conocimientos constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para lograr cambios metabólicos, y que la educación debe acompañarse de práctica, seguimiento, evaluación de dificultades y refuerzos periódicos (Dłużniak-Gołaska et al., 2019; Nansel et al., 2015).

De esta manera, el rol del nutricionista comprende la evaluación nutricional, la planificación alimentaria y, fundamentalmente, el diseño de estrategias educativas que favorezcan la articulación entre alimentación, insulinoterapia, monitoreo glucémico y vida cotidiana. Este acompañamiento continuo permite adaptar las recomendaciones a las necesidades cambiantes del niño o adolescente y preparar la incorporación de herramientas más específicas, como el conteo de hidratos de carbono (Annan et al., 2022; Campos et al., 2024).

Conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional

El conteo de hidratos de carbono (CHC) es una estrategia de planificación alimentaria utilizada principalmente en personas con DM1 que reciben esquemas intensivos de insulinoterapia, mediante múltiples dosis diarias o infusión subcutánea continua. Su finalidad es estimar la cantidad de hidratos de carbono presentes en las comidas y relacionarla con la dosis de insulina prandial necesaria. A diferencia de una recomendación alimentaria general, el CHC requiere cuantificar los hidratos de carbono para orientar decisiones terapéuticas concretas vinculadas con la ingesta, la respuesta glucémica y la administración de insulina (Annan et al., 2022; Tascini et al., 2018).

El desarrollo de los análogos de insulina de acción rápida, los régimen basal-bolos y las bombas de infusión favoreció la incorporación del CHC, debido a que estas modalidades permiten adaptar el bolo prandial a la cantidad de hidratos de carbono consumidos. De este modo, el método no se limita a reconocer los alimentos que los contienen, sino que articula la composición de la comida con el tratamiento insulínico y puede brindar mayor flexibilidad en los horarios, las comidas y las colaciones (Kawamura, 2007; Tascini et al., 2018).

El CHC se diferencia de los planes alimentarios rígidos basados en cantidades fijas de alimentos. Su objetivo no es restringir la alimentación, sino proporcionar herramientas para adecuar la ingesta al tratamiento, organizar las comidas y favorecer progresivamente el autocuidado. Sin embargo, la flexibilidad que ofrece no implica prescindir de criterios nutricionales, ya que debe aplicarse dentro de un patrón alimentario saludable, individualizado y apropiado para el crecimiento y el desarrollo (Argüello et al., 2013; Annan et al., 2022).

En niños y adolescentes, se recomienda introducir el CHC desde las primeras etapas del tratamiento, mediante una enseñanza progresiva y adaptada a la edad, las capacidades cognitivas,

el esquema de insulinoterapia y el contexto familiar. Su aplicación también debe considerar las rutinas escolares, la actividad física, las comidas fuera del hogar y el grado de autonomía alcanzado. Por ello, el CHC debe entenderse tanto como una herramienta terapéutica como un proceso educativo en el que participan el paciente, la familia y el equipo de salud (Annan et al., 2022).

Modalidades del conteo de carbohidratos

El CHC puede implementarse con distintos grados de complejidad según la edad, la modalidad de insulinoterapia, las habilidades del niño o adolescente, la participación familiar y los recursos disponibles. En términos generales, se distinguen dos modalidades: el conteo básico, centrado en el reconocimiento de los alimentos que contienen hidratos de carbono y en la estimación de porciones, y el conteo avanzado, que utiliza la cantidad de hidratos consumidos para calcular la dosis de insulina prandial (Tascini et al., 2018).

Dentro de esta progresión entre el conteo básico y el avanzado, Tascini et al. (2018) describen tres niveles de aprendizaje. El primero se orienta a reconocer el efecto de los hidratos de carbono sobre la glucemia y a mantener cantidades relativamente constantes en cada comida. El segundo incorpora el análisis de los patrones glucémicos, relacionando los hidratos consumidos con la insulina administrada y la actividad física. El tercer nivel corresponde al conteo avanzado, en el que se utiliza la relación insulina/carbohidrato para calcular el bolo prandial.

En el conteo básico, el paciente y su familia aprenden a identificar los alimentos que contienen hidratos de carbono, estimar el tamaño de las porciones, utilizar medidas caseras, interpretar etiquetas nutricionales y aplicar listas de intercambio. Una ración de hidratos de carbono suele equivaler a 15 gramos, aunque esta referencia debe enseñarse con claridad para

evitar que se confunda la cantidad de carbohidratos con el tamaño habitual de una porción de alimento (Argüello et al., 2013).

El conteo avanzado incorpora el cálculo en gramos y la relación insulina/carbohidrato, que indica cuántos gramos de hidratos pueden ser cubiertos por una unidad de insulina rápida o ultrarrápida. Esta relación debe individualizarse porque puede variar según la edad, el crecimiento, la pubertad, la actividad física, el momento del día y la sensibilidad a la insulina (Annan et al., 2022; Donzeau et al., 2020; Tascini et al., 2018).

El cálculo del bolo puede complementarse con el factor de corrección o sensibilidad a la insulina. Mientras que la relación insulina/carbohidrato permite estimar la dosis necesaria para cubrir la comida, el factor de corrección orienta la cantidad adicional de insulina cuando la glucemia previa se encuentra por encima del objetivo. Por ello, el bolo prandial debe considerar tanto los hidratos de carbono que se consumirán como la glucemia preprandial y las características individuales del tratamiento (Argüello et al., 2013; Tascini et al., 2018).

Las bombas de insulina, los calculadores de bolo y otros recursos tecnológicos pueden facilitar estos cálculos al integrar la cantidad estimada de carbohidratos, la glucemia actual y los parámetros individuales. No obstante, estas herramientas no reemplazan el aprendizaje, ya que el paciente o su familia deben estimar adecuadamente la comida, interpretar las recomendaciones del dispositivo y tomar decisiones seguras en situaciones cotidianas (Annan et al., 2022; Donzeau et al., 2020).

Aplicación del CHC en niños, adolescentes y familias

En la población pediátrica, la implementación del CHC debe ajustarse a la etapa evolutiva y no puede considerarse una responsabilidad exclusiva del niño o adolescente. En los primeros años, los padres o cuidadores suelen encargarse de estimar porciones, planificar

comidas, interpretar etiquetas y calcular la insulina. A medida que aumenta la edad y se desarrollan las capacidades necesarias, estas responsabilidades pueden transferirse de manera gradual, aunque con supervisión familiar (Annan et al., 2022; Donzeau et al., 2020).

Los niños y sus cuidadores pueden alcanzar una precisión adecuada en la estimación de carbohidratos, pero esta habilidad requiere enseñanza, práctica y evaluación continua. Las dificultades suelen aumentar en comidas escolares, restaurantes, cumpleaños, alimentos caseros y comidas mixtas, donde las porciones no están estandarizadas o no se dispone de información nutricional. Por esta razón, el aprendizaje debe incluir situaciones reales y revisarse periódicamente según la edad, la autonomía y las rutinas cotidianas (Smart et al., 2010; Tascini et al., 2018).

La aplicación sostenida del CHC tampoco queda garantizada por una única instancia educativa. Las habilidades pueden disminuir con el tiempo o ser reemplazadas por estimaciones aproximadas, por lo que se requieren refuerzos periódicos, revisión de errores y acompañamiento profesional. La educación debe valorar no solo si el paciente afirma utilizar el método, sino también si puede aplicarlo con precisión y adaptarlo a diferentes situaciones alimentarias (Donzeau et al., 2020).

Finalmente, la implementación debe considerar las condiciones materiales, culturales y familiares. El nivel de alfabetización alimentaria, la disponibilidad de alimentos, el acceso a tecnologías, el tiempo para planificar las comidas, los recursos económicos y el acompañamiento escolar pueden favorecer u obstaculizar el uso del método. En consecuencia, la educación en CHC debe ser individualizada, culturalmente pertinente y viable dentro de la vida cotidiana del niño, el adolescente y su familia (Annan et al., 2022).

Conteo de carbohidratos, manejo glucémico y resultados asociados

El análisis de los efectos del conteo de hidratos de carbono requiere considerar que el manejo glucémico en la DM1 no puede evaluarse mediante un único indicador. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) permite estimar el promedio de glucosa de los últimos dos o tres meses y se relaciona con el riesgo de complicaciones crónicas. Sin embargo, no refleja las fluctuaciones diarias, la variabilidad glucémica, las excursiones posprandiales ni los episodios de hipoglucemia e hiperglucemia, por lo que debe complementarse con otras formas de monitoreo (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b).

El monitoreo glucémico capilar y el monitoreo continuo de glucosa aportan información sobre el comportamiento cotidiano de la glucemia y permiten valorar la respuesta a las comidas, la actividad física y la administración de insulina. Entre las métricas obtenidas se encuentran la glucosa media, el coeficiente de variación, el tiempo en rango, el tiempo por encima del rango y el tiempo por debajo del rango. El tiempo en rango expresa el porcentaje de tiempo en que la glucosa permanece habitualmente entre 70 y 180 mg/dL, mientras que los tiempos por encima y por debajo del rango permiten estimar la exposición a hiperglucemias e hipoglucemias, respectivamente (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b; Battelino et al., 2019).

La variabilidad glucémica también constituye un componente relevante, especialmente en niños y adolescentes, debido a que los perfiles de glucosa pueden modificarse por cambios en la alimentación, la actividad física, la sensibilidad a la insulina, el crecimiento, la pubertad y la adherencia al tratamiento. Por ello, el manejo glucémico debe interpretarse de manera integral, considerando no solo la HbA1c, sino también la seguridad clínica, las fluctuaciones diarias, los episodios de hipo e hiperglucemia, la calidad de vida y la posibilidad real de sostener el

tratamiento en la vida cotidiana (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b; Battelino et al., 2019).

Efectos del conteo de carbohidratos sobre la HbA1c y el control metabólico

El CHC puede contribuir al manejo glucémico porque permite ajustar la insulina prandial a la cantidad de hidratos de carbono consumidos. Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis disponibles muestran una tendencia favorable sobre la HbA1c en personas con DM1, incluida la población pediátrica, en comparación con otras orientaciones alimentarias o cuidados habituales. No obstante, los resultados presentan una elevada heterogeneidad debido a las diferencias entre los diseños, las poblaciones, las modalidades educativas, los esquemas de insulinoterapia y la duración del seguimiento (Bell et al., 2014; Delgado-Noguera et al., 2016; Schmidt et al., 2014; Wiyono et al., 2023).

Los estudios realizados en niños y adolescentes también informan mejoras en la HbA1c luego de incorporar educación en CHC, sin que necesariamente se produzcan aumentos de peso o de los requerimientos de insulina. Sin embargo, la magnitud y la persistencia de los beneficios varían entre las investigaciones. Algunos estudios identificaron mejoras pequeñas o moderadas que no se sostuvieron de manera uniforme durante todo el seguimiento, lo que sugiere que la efectividad del método depende de la calidad de la educación recibida, la adherencia, el tipo de insulinoterapia y la continuidad del acompañamiento profesional (Donzeau et al., 2020; Gökşen et al., 2014).

Por lo tanto, la evidencia permite considerar el CHC como una estrategia potencialmente beneficiosa para el manejo glucémico, pero no garantiza resultados equivalentes en todos los pacientes. Su efecto debe interpretarse dentro de las condiciones clínicas, educativas y familiares en las que se implementa, evitando atribuir las variaciones de HbA1c únicamente al

conocimiento o utilización del método (Delgado-Noguera et al., 2016; Schmidt et al., 2014; Wiyono et al., 2023).

Precisión del conteo y respuesta glucémica posprandial

La efectividad del CHC depende en gran medida de la precisión con que se estiman los hidratos de carbono. Una mayor exactitud en el conteo, combinada con un monitoreo glucémico frecuente, se ha asociado con valores más bajos de HbA1c, lo que indica que conocer el método no resulta suficiente si no se aplica correctamente en las comidas cotidianas (Mehta et al., 2009).

La precisión también influye sobre la respuesta glucémica inmediata. Las comidas estimadas correctamente presentan una mayor probabilidad de generar valores posprandiales dentro del rango esperado, mientras que la subestimación de los carbohidratos puede producir hiperglucemia y la sobreestimación puede ocasionar hipoglucemia después de la ingesta. Estos hallazgos muestran la importancia de enseñar y revisar periódicamente la estimación de porciones, particularmente en comidas caseras, restaurantes, celebraciones y otras situaciones en las que la información nutricional no se encuentra disponible (Deeb et al., 2017).

Sin embargo, la glucemia posprandial no depende exclusivamente de la cantidad de hidratos de carbono. Las proteínas y las grasas pueden modificar la velocidad, la intensidad y la duración de la respuesta glucémica, especialmente cuando forman parte de comidas mixtas. En consecuencia, una estimación correcta de los carbohidratos puede no explicar por sí sola toda la variación posterior a la ingesta, por lo que el ajuste de la insulina debe considerar la composición global de la comida y la respuesta individual del paciente (Paterson et al., 2019).

Seguridad clínica, calidad de vida y otros resultados asociados

La evaluación del CHC no debe limitarse a la HbA1c y las métricas obtenidas mediante monitoreo glucémico. En niños y adolescentes también deben considerarse la hipoglucemia, la hiperglucemia posprandial, la cetoacidosis diabética, el índice de masa corporal, la flexibilidad alimentaria, la percepción de restricción y la calidad de vida. El método puede facilitar una mayor variedad de comidas y colaciones, aunque todavía se requieren estudios de mayor calidad para establecer con precisión sus efectos sobre estos desenlaces (Tascini et al., 2018).

Desde el punto de vista de la seguridad, los errores en la estimación de hidratos de carbono pueden ocasionar eventos glucémicos no deseados. En el ensayo de Donzeau et al. (2020), el CHC avanzado no se asoció con un aumento de eventos graves ni con un deterioro del índice de masa corporal, lo que sugiere que puede implementarse de manera segura cuando se acompaña de educación, supervisión y seguimiento clínico. Esta seguridad depende de que el niño, el adolescente o sus cuidadores puedan estimar las comidas, interpretar la glucemia previa y aplicar adecuadamente la relación insulina/carbohidrato y el factor de corrección.

El CHC también puede influir favorablemente sobre la calidad de vida al disminuir la percepción de restricción alimentaria y brindar mayor flexibilidad para seleccionar comidas y organizar horarios. Sin embargo, una mayor flexibilidad no asegura por sí misma un mejor control glucémico. En el estudio de Hayes et al. (2012), el pasaje hacia un plan flexible basado en la relación insulina/carbohidrato se asoció con mejoras en la satisfacción con la vida y en indicadores antropométricos, pero también con un deterioro del control glucémico durante el seguimiento. Por ello, la flexibilidad debe integrarse con educación nutricional sostenida, precisión en el conteo, ajuste adecuado de la insulina y seguimiento profesional (Donzeau et al., 2020; Hayes et al., 2012).

La hipoglucemia requiere pautas específicas dentro de la educación nutricional. El tratamiento inmediato de un episodio con glucosa igual o inferior a 70 mg/dL mediante carbohidratos de acción rápida debe diferenciarse del CHC utilizado para planificar las comidas y calcular la insulina prandial. Estas indicaciones deben ser prácticas, conocidas por el niño o adolescente y sus cuidadores, y revisadas periódicamente durante el seguimiento clínico (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b).

A partir de estos aportes, los resultados asociados al CHC deben analizarse desde una perspectiva amplia. Su utilidad no depende únicamente de reducir la HbA1c, sino también de favorecer el tiempo en rango, limitar las excursiones posprandiales, evitar episodios de hipo e hiperglucemia y ofrecer una mayor flexibilidad alimentaria sin comprometer la calidad nutricional ni la seguridad. El alcance de estos beneficios se encuentra condicionado por la precisión del conteo, la modalidad de insulino terapia, la composición de las comidas, la adherencia y la continuidad del acompañamiento educativo y profesional.

Factores que condicionan la implementación del conteo de carbohidratos

La implementación del conteo de hidratos de carbono en niños y adolescentes con DM1 no depende únicamente del conocimiento técnico del método. Su aplicación se encuentra condicionada por la interacción entre la situación clínica, la modalidad de insulino terapia, la precisión del conteo, los recursos educativos, el acompañamiento familiar, el acceso a tecnologías y las posibilidades reales de sostener la estrategia en la vida cotidiana. En la población pediátrica, estos factores adquieren especial relevancia porque las capacidades de autocuidado se modifican con la edad, el crecimiento, la pubertad, la escolaridad y la transferencia progresiva de responsabilidades desde los cuidadores hacia el niño o adolescente.

Por ello, el CHC requiere individualización, seguimiento y adaptación continua a las características de cada paciente y su familia (Annan et al., 2022; Donzeau et al., 2020).

Factores clínicos, terapéuticos y tecnológicos

Entre los factores clínicos y terapéuticos se encuentran la edad, la duración de la diabetes, el control glucémico previo, la modalidad de insulinoterapia, el grado de autonomía y la disponibilidad de herramientas para monitorear la glucosa. El conteo avanzado suele integrarse con mayor facilidad a esquemas intensivos, como múltiples dosis diarias o bombas de insulina, porque permiten ajustar el bolo prandial a la cantidad estimada de carbohidratos. Sin embargo, su viabilidad depende de que el niño, el adolescente o sus cuidadores comprendan los parámetros utilizados y puedan aplicarlos de manera segura en situaciones cotidianas (Annan et al., 2022; Donzeau et al., 2020).

La implementación del método también requiere seguimiento nutricional y ajustes periódicos. La adherencia, las habilidades de estimación, los cambios en la sensibilidad a la insulina y las dificultades observadas durante el tratamiento deben revisarse durante la atención clínica. Aunque el estudio de Centenaro et al. (2023) incluyó una población mixta y no exclusivamente pediátrica, sus resultados permiten observar que la continuidad del CHC se relaciona con la adherencia, el seguimiento nutricional y los ajustes realizados durante la atención. Por ello, sus hallazgos deben trasladarse con cautela a niños y adolescentes, pero respaldan la necesidad de comprender el CHC como una estrategia sujeta a supervisión profesional y reevaluación continua.

Las tecnologías pueden facilitar su aplicación al reducir la carga de cálculo y combinar información sobre los carbohidratos de la comida, la glucemia previa y la insulina activa. Los calculadores de bolo integrados en bombas o utilizados con múltiples dosis diarias, así como las aplicaciones móviles destinadas a reconocer alimentos o estimar porciones, pueden contribuir a

la dosificación de insulina (Alfonsi et al., 2020; Enander et al., 2012; Rabbone et al., 2014). No obstante, estas herramientas no eliminan la necesidad de interpretar los datos, estimar correctamente la comida y reconocer situaciones en las que las recomendaciones automáticas deben revisarse.

Factores educativos, nutricionales, familiares y contextuales

La precisión constituye uno de los principales factores que condicionan la efectividad del CHC. Estimar correctamente la cantidad de carbohidratos exige integrar información sobre la comida, el tamaño de las porciones, la glucemia previa, la insulina activa y los parámetros individuales del tratamiento. Esta tarea puede resultar especialmente compleja durante la adolescencia, cuando aumentan las comidas fuera del hogar, la autonomía y las decisiones alimentarias sin supervisión constante. Además, utilizar habitualmente el método no implica necesariamente aplicarlo con exactitud, por lo que las habilidades deben evaluarse y reforzarse periódicamente (Amorim et al., 2024; Gurnani et al., 2018).

La calidad y pertinencia de los recursos educativos también influyen en el aprendizaje. Los programas deben adaptarse a los conocimientos, capacidades y alimentos habituales de cada familia, dado que los materiales generales no siempre representan sus preparaciones, formas de consumo o condiciones culturales. Los recursos visuales y culturalmente pertinentes pueden facilitar la enseñanza cuando existen barreras idiomáticas, diferencias en la alfabetización alimentaria o dificultades para interpretar etiquetas y medidas convencionales (Amorim et al., 2024; Sunni et al., 2017).

El CHC tampoco debe desplazar la evaluación de la calidad global de la alimentación. La flexibilidad para elegir comidas debe integrarse dentro de un patrón alimentario completo, equilibrado y compatible con el crecimiento y el desarrollo. Por ello, la educación debe incluir

no solo la cantidad de carbohidratos, sino también la selección de alimentos, el tamaño de las porciones, la variedad de la dieta y la organización de las comidas familiares (Dalsgaard et al., 2014; Marigliano et al., 2013).

La autonomía constituye otro factor central. Durante la infancia, el conteo suele depender principalmente de los padres o cuidadores, mientras que en la adolescencia se espera una participación creciente del paciente. Las intervenciones educativas pueden favorecer este proceso mediante actividades orientadas a la estimación de porciones, el reemplazo de alimentos, la alimentación saludable y el cálculo de carbohidratos. Sin embargo, no todos los adolescentes logran sostener el método en el tiempo, por lo que la transferencia de responsabilidades debe ser gradual, acompañada y supervisada (Gabriel et al., 2016).

La modalidad de enseñanza también puede influir en la adquisición de habilidades. En el estudio de Pais et al. (2021), la educación presencial se asoció con una mayor mejora en la precisión del conteo durante el seguimiento, en comparación con el módulo educativo virtual. Este resultado sugiere que los recursos digitales pueden utilizarse como complemento, aunque no necesariamente sustituyen las instancias presenciales de práctica, resolución de dudas y aplicación del CHC a comidas reales.

El contexto familiar, escolar y social condiciona igualmente la continuidad del CHC. El apoyo de los cuidadores, la disponibilidad de tiempo para planificar comidas, la posibilidad de contar carbohidratos en la escuela, las salidas con pares y las comidas fuera del hogar pueden favorecer u obstaculizar su uso. También intervienen las condiciones económicas, el acceso a insumos para el monitoreo, la disponibilidad de tecnologías y la posibilidad de recibir seguimiento especializado. Aunque parte de esta evidencia procede de población adulta, permite

advertir que los recursos materiales y asistenciales deben contemplarse al adaptar la estrategia a niños, adolescentes y familias (Uliana et al., 2024).

En el contexto argentino, la experiencia desarrollada en el Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría Sor María Ludovica de La Plata muestra la importancia de implementar el CHC mediante programas multidisciplinarios que integren nutrición, endocrinología, controles periódicos y talleres educativos. Aunque se trata de una comunicación de menor jerarquía metodológica, aporta una referencia regional sobre la posibilidad de incorporar el método en un servicio pediátrico mediante atención individualizada y trabajo interdisciplinario (Pérez, 2014).

Los factores analizados muestran que la implementación del CHC constituye un proceso clínico, nutricional y educativo que debe adaptarse a las condiciones reales de cada niño, adolescente y familia. Su sostenimiento requiere precisión, seguimiento profesional, recursos educativos pertinentes, participación familiar, autonomía progresiva y acceso suficiente a tecnologías y servicios de salud. La ausencia de alguna de estas condiciones no impide necesariamente su aplicación, pero puede disminuir la adherencia, aumentar los errores de estimación o limitar los beneficios esperados.

Método

Diseño

El estudio se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y un diseño de revisión bibliográfica narrativa. Este tipo de revisión permite reconstruir el estado de la cuestión, identificar enfoques teóricos y metodológicos, reconocer antecedentes relevantes y señalar vacancias en el campo de estudio (Codina, 2020). Asimismo, supone un proceso de búsqueda, organización y análisis de documentación académica y científica orientado a delimitar la información disponible sobre el tema y seleccionar los aportes más relevantes para su comprensión (Gómez-Luna et al., 2014).

Muestra y procedimiento

Para la presente revisión bibliográfica narrativa, la muestra estuvo conformada por un corpus documental integrado por investigaciones empíricas, revisiones científicas, libros académicos, guías clínicas, consensos y documentos oficiales vinculados con la diabetes mellitus tipo 1, la terapia nutricional y el conteo de carbohidratos en niños y adolescentes.

La búsqueda se realizó en SciELO, Dialnet, PubMed, Redalyc, Google Académico y la Biblioteca de la Universidad de Flores. Se utilizaron palabras clave en español e inglés, combinadas mediante los operadores booleanos AND y OR. Los términos se organizaron en torno a la DM1 en población pediátrica, el conteo de carbohidratos, la terapia y educación nutricional, el manejo glucémico, la adherencia, el automanejo y las tecnologías aplicadas al tratamiento. Entre los principales términos se incluyeron: “diabetes mellitus tipo 1”, “niños”, “adolescentes”, “conteo de carbohidratos”, “terapia nutricional”, “educación nutricional”,

“control glucémico”, “automanejo”, “type 1 diabetes”, “children”, “adolescents”, “carbohydrate counting”, “medical nutrition therapy”, “glycemic control” y “self-management”.

La selección se realizó de acuerdo con la pertinencia de los documentos para el problema y los objetivos del estudio. Para la construcción del Estado del Arte se incluyeron investigaciones empíricas publicadas entre 2020 y 2026, realizadas con niños o adolescentes con DM1 y relacionadas con el conteo de carbohidratos, el manejo glucémico, la educación nutricional, la adherencia, el automanejo o las tecnologías. De manera excepcional, se incorporó el estudio del DCCT/EDIC Study Research Group (2005) por su relevancia histórica para comprender la relación entre el tratamiento intensivo, el control glucémico y la prevención de complicaciones. Se excluyeron los estudios realizados exclusivamente con adultos o personas con otros tipos de diabetes, los que no se relacionaban con el objeto de estudio y las publicaciones situadas fuera del período establecido, salvo aquellas consideradas relevantes por su valor histórico.

Para la construcción del Marco Teórico se seleccionaron guías clínicas, consensos, revisiones, artículos teóricos, libros y documentos académicos que aportaran definiciones y fundamentos sobre la DM1, la terapia nutricional pediátrica, la insulino terapia, el monitoreo glucémico, las modalidades del conteo de carbohidratos y los factores que condicionan su implementación. En estos materiales se priorizó la pertinencia conceptual, clínica o histórica, por lo que no se aplicó estrictamente el mismo criterio temporal utilizado para los antecedentes empíricos.

Como resultado del proceso se seleccionaron 11 artículos empíricos para el Estado del Arte y 42 documentos teóricos, científicos y técnicos para el Marco Teórico. Los primeros se agruparon en tres ejes: efectos glucémicos del conteo de carbohidratos; educación nutricional,

adherencia y habilidades de conteo; y experiencia cotidiana, autonomía y factores psicosociales. La información se sistematizó en las matrices del Anexo 1: la Tabla 1 reúne los antecedentes empíricos según autor y año, título, objetivo y tipo de estudio, mientras que la Tabla 2 organiza los materiales teóricos según autor y año, tema abordado y localización de la fuente.

Análisis de datos

La información se examinó mediante un análisis cualitativo de contenido documental, entendido como un procedimiento que permite organizar, interpretar y extraer significados del material seleccionado (Bengtsson, 2016). Los documentos fueron leídos, fichados y clasificados de acuerdo con sus características, objetivos, contenidos principales y aportes al problema de investigación.

El análisis se organizó en correspondencia con los objetivos específicos del estudio. Se consideraron como categorías principales las características y modalidades del conteo de carbohidratos, sus efectos sobre el manejo glucémico, los resultados asociados a su implementación y los factores clínicos, nutricionales, educativos, familiares y contextuales que condicionan su aplicación en niños y adolescentes con DM1. A partir de estas categorías, se compararon e integraron los hallazgos de los estudios empíricos y los aportes conceptuales de las fuentes teóricas y técnicas.

Resultados

El análisis cualitativo de contenido documental fue organizado sobre la evidencia revisada en cuatro categorías principales: características del conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional; efectos glucémicos reportados; resultados asociados a su implementación; y factores que condicionan su aplicación en niños y adolescentes con DM1. Esta organización integró los antecedentes empíricos seleccionados con los desarrollos conceptuales del marco teórico, diferenciando los hallazgos vinculados con el control glucémico de aquellos relacionados con la dimensión educativa, familiar y contextual del CHC.

El análisis documental mostró que el conteo de carbohidratos se configura como una estrategia de terapia nutricional que articula alimentación, insulino terapia y monitoreo glucémico. Su rasgo principal es la identificación y cuantificación de los hidratos de carbono presentes en las comidas para orientar el ajuste de la insulina prandial. Por ello, se diferencia de una indicación alimentaria general, ya que no se limita a recomendar alimentos o restringir consumos, sino que vincula la ingesta prevista con decisiones terapéuticas concretas dentro del tratamiento de la DM1.

Los textos revisados permitieron reconocer dos dimensiones complementarias del CHC. Por un lado, una dimensión técnica, asociada con la estimación de hidratos de carbono, el uso de gramos o porciones, la relación insulina/carbohidrato, el factor de corrección y el cálculo del bolo prandial. Por otro lado, una dimensión educativa y práctica, vinculada con la capacidad de niños, adolescentes y familias para reconocer alimentos fuente de hidratos de carbono, estimar porciones, interpretar etiquetas y aplicar el método en situaciones cotidianas. Esta doble dimensión permite comprender que el CHC no funciona como una técnica aislada, sino como una estrategia que requiere enseñanza, seguimiento y adaptación progresiva.

En población pediátrica y adolescente, el CHC adquiere características específicas porque su aplicación depende de la edad, el desarrollo cognitivo, la participación familiar y el grado de autonomía. En niños pequeños, las decisiones suelen estar a cargo de los cuidadores, mientras que en la adolescencia se espera una transferencia gradual de responsabilidades hacia el propio paciente. Asimismo, el método puede implementarse con distintos niveles de complejidad: desde un conteo básico, centrado en reconocer alimentos y estimar porciones, hasta un conteo avanzado, que incorpora el cálculo de gramos de hidratos de carbono y su relación con la dosis de insulina prandial.

La evidencia revisada mostró que el CHC puede asociarse con mejoras en indicadores de control glucémico, aunque estos efectos no son homogéneos ni necesariamente sostenidos en el tiempo. Los antecedentes empíricos identifican resultados favorables sobre HbA1c, glucemia posprandial, tiempo en rango y reducción de hiperglucemias marcadas. Sin embargo, la magnitud y estabilidad de estos efectos varía según el tipo de intervención, la duración del seguimiento, la modalidad de insulinoterapia, el uso de tecnologías y la precisión con que se aplica el método.

En relación con la HbA1c, Donzeau et al. (2020) observaron una mejora en niños y adolescentes que recibieron conteo avanzado, aunque el efecto no se mantuvo de manera uniforme durante todo el seguimiento. Pendhari et al. (2026), en cambio, reportaron reducciones significativas de HbA1c y glucemia posprandial en el grupo que recibió CHC frente a una dieta diabética estándar. Las métricas derivadas del monitoreo continuo de glucosa permiten ampliar esta lectura: Cherubini et al. (2021) asociaron el uso del CHC con mayor probabilidad de alcanzar un tiempo en rango superior al 70%, mientras que Petrovski et al. (2023) mostraron que,

aun con sistemas avanzados de administración de insulina, el conteo preciso obtuvo mejores resultados que el anuncio simplificado de comidas.

Estos hallazgos indican que el CHC puede contribuir al manejo glucémico, pero que su efecto depende de la calidad de la implementación. La adherencia, la precisión del conteo y la continuidad del acompañamiento educativo aparecen como condiciones relevantes para que el método produzca beneficios clínicos. Además, el análisis teórico muestra que la respuesta glucémica posprandial no depende exclusivamente de los hidratos de carbono, sino también de la composición global de la comida, la presencia de grasas y proteínas, el momento del bolo prandial, la actividad física y la sensibilidad individual a la insulina. Por lo tanto, el CHC constituye una herramienta central para el manejo glucémico, pero no suficiente de manera aislada para explicar toda la variabilidad glucémica en niños y adolescentes con DM1.

El análisis permitió identificar resultados asociados al CHC que exceden los indicadores glucémicos clásicos. La implementación del método se vinculó con seguridad clínica, calidad de vida, flexibilidad alimentaria, percepción de restricción, habilidades de autocuidado, confianza y autonomía progresiva. Estos aspectos son especialmente relevantes en niños y adolescentes, ya que el tratamiento de la DM1 debe sostenerse en contextos familiares, escolares y sociales cambiantes.

En términos de seguridad clínica, la evidencia revisada no mostró que el CHC avanzado se asocie necesariamente con mayor riesgo de eventos adversos cuando se implementa con educación y seguimiento. Donzeau et al. (2020) no observaron deterioro en indicadores como índice de masa corporal, cetoacidosis diabética o hipoglucemia menor. Sin embargo, los autores analizados sugieren que la seguridad del método depende de la precisión del conteo, ya que la

subestimación de hidratos puede favorecer hiperglucemias posprandiales y la sobreestimación puede aumentar el riesgo de hipoglucemias posteriores a las comidas.

Por otro lado, en la calidad de vida y la flexibilidad alimentaria se hallaron también resultados relevantes. Los autores analizados sugieren que el CHC puede reducir la percepción de restricción dietaria y favorecer una organización más flexible de comidas y colaciones, siempre que esa flexibilidad no se confunda con ausencia de criterios nutricionales. Además, las intervenciones educativas vinculadas con el método pueden mejorar habilidades de estimación de hidratos, dosificación de insulina y confianza para el autocuidado. En este sentido, los resultados muestran que los beneficios del CHC no deben valorarse solo a partir de HbA1c o glucemia posprandial, sino también considerando su aporte a la autonomía, la participación familiar y la sostenibilidad cotidiana del tratamiento.

Tras el análisis de los documentos analizados se halló que la implementación del CHC se encuentra condicionada por factores clínicos, nutricionales, educativos, familiares y contextuales. Entre los factores clínicos y terapéuticos se identifican la edad, la duración de la diabetes, la etapa puberal, el grado de autonomía, la modalidad de insulino terapia, el monitoreo glucémico y el acceso a tecnologías. El conteo avanzado suele ser más viable cuando se articula con esquemas intensivos de insulino terapia, bombas de insulina o sistemas de monitoreo que permiten ajustar las decisiones prandiales. Sin embargo, la tecnología no elimina la necesidad de estimar hidratos ni de sostener habilidades de conteo, como muestran los estudios en adolescentes usuarios de sistemas avanzados de administración de insulina.

Por otro lado, en el análisis de los factores nutricionales se halló que estos se relacionan con la precisión en la estimación de porciones, la identificación de alimentos fuente de hidratos de carbono, la lectura de etiquetas, la composición de comidas mixtas y la calidad global de la

alimentación. La aplicación efectiva del CHC requiere que el niño, adolescente o familia pueda utilizar el método en comidas reales, no solo en ejemplos estandarizados. Por ello, debe integrarse dentro de una educación alimentaria más amplia, que contemple alimentos caseros, comidas escolares, salidas sociales, preparaciones familiares y criterios de alimentación saludable.

Por último, en el análisis de los factores educativos y familiares se halló que la enseñanza inicial del CHC no garantiza su aplicación sostenida, por lo que resulta necesario evaluar periódicamente las habilidades adquiridas, reforzar aprendizajes y adaptar la educación a la edad, la situación clínica y el contexto familiar. En niños pequeños, los cuidadores asumen la mayor parte de las decisiones, mientras que en adolescentes aumenta la autonomía, pero también las comidas fuera del hogar, la influencia de pares y el uso de estimaciones aproximadas. En este sentido, los resultados muestran que el CHC no debe comprenderse como una práctica dependiente solo de la voluntad individual, sino como una estrategia que requiere condiciones clínicas, educativas, familiares, tecnológicas y materiales adecuados para sostenerse en la vida cotidiana.

Conclusión

El presente trabajo tuvo como propósito analizar la evidencia científica disponible sobre el CHC como estrategia de terapia nutricional orientada al manejo glucémico de la DM1 en niños y adolescentes. A partir del análisis cualitativo de contenido documental, la bibliografía revisada permitió reconocer que el CHC ocupa un lugar relevante dentro del tratamiento nutricional de la DM1, en tanto articula la alimentación con la insulinoterapia prandial y el monitoreo glucémico. Su principal aporte consiste en permitir una estimación más ajustada de los hidratos de carbono consumidos, favoreciendo decisiones terapéuticas vinculadas con la dosis de insulina antes de las comidas.

La revisión permitió identificar que el CHC no debe comprenderse únicamente como una técnica de cálculo, sino como una estrategia nutricional, educativa y familiar. Su aplicación en población pediátrica y adolescente requiere reconocer alimentos fuente de hidratos de carbono, estimar porciones, interpretar etiquetas, registrar ingestas y glucemias, comprender la relación insulina/carbohidrato y adaptar estas habilidades a situaciones cotidianas. En este sentido, el método adquiere particularidades específicas en niños y adolescentes, ya que su implementación depende de la edad, el desarrollo cognitivo, el grado de autonomía, la participación familiar, la escolaridad, las comidas fuera del hogar y el acompañamiento del equipo de salud (Annan et al., 2022).

En relación con los efectos glucémicos, los antecedentes revisados muestran que el CHC puede asociarse con mejoras en HbA1c, glucemia posprandial, tiempo en rango y reducción de hiperglucemias marcadas (Donzeau et al., 2020). Sin embargo, estos efectos no son homogéneos ni necesariamente sostenidos en el tiempo. La variabilidad de los resultados parece depender de la modalidad de insulinoterapia, el uso de tecnologías, la precisión del conteo, la adherencia al

método, la estructura de la intervención educativa y la continuidad del seguimiento profesional. Por ello, el CHC puede considerarse una herramienta relevante para el manejo glucémico, pero no suficiente por sí sola para explicar la totalidad de la respuesta glucémica en la DM1.

Asimismo, el análisis permitió reconocer resultados asociados a la implementación del CHC que exceden los indicadores metabólicos clásicos. La estrategia puede favorecer mayor flexibilidad alimentaria, menor percepción de restricción, habilidades de autocuidado, confianza, autonomía progresiva y participación familiar. Estos aspectos resultan especialmente importantes en niños y adolescentes, ya que el tratamiento de la DM1 se desarrolla en escenarios cotidianos diversos, como el hogar, la escuela, las actividades sociales y los espacios de interacción con pares. En consecuencia, evaluar el CHC solo a partir de indicadores glucémicos limitaría la comprensión de su alcance como estrategia de terapia nutricional.

Los factores que condicionan la implementación del CHC también constituyen un hallazgo central del trabajo. La evidencia analizada muestra que su aplicación depende de factores clínicos, nutricionales, educativos, familiares, tecnológicos y contextuales. Entre ellos se destacan la edad, la duración de la diabetes, la etapa puberal, el tipo de insulino terapia, el acceso a monitoreo glucémico, la disponibilidad de tecnologías, la precisión en la estimación de porciones, la calidad global de la alimentación, el apoyo familiar, la educación nutricional continua y las posibilidades materiales de sostener el tratamiento. Por lo tanto, el CHC no debe interpretarse como una práctica dependiente exclusivamente de la voluntad individual, sino como una estrategia que requiere condiciones de acompañamiento, recursos y adaptación a la vida cotidiana.

A partir del análisis realizado, se concluye que el conteo de carbohidratos constituye una estrategia de terapia nutricional pertinente para niños y adolescentes con DM1, debido a su

capacidad para articular la ingesta de hidratos de carbono con la dosis de insulina prandial. No obstante, su efectividad depende de que sea implementado dentro de un abordaje individualizado, interdisciplinario y sostenido. En este marco, el rol del nutricionista resulta central en la enseñanza, adaptación, seguimiento y evaluación del método, especialmente para integrar el conteo dentro de una alimentación saludable, culturalmente pertinente y compatible con el crecimiento, el desarrollo y las condiciones reales de cada familia (Annan et al., 2022).

Aportes y contribuciones de la investigación

El presente trabajo aporta una síntesis actualizada sobre el conteo de carbohidratos como estrategia de terapia nutricional en niños y adolescentes con DM1. Su contribución principal consiste en integrar evidencia empírica reciente con fundamentos teóricos sobre diabetes, nutrición, insulinoterapia, educación alimentaria, automanejo y contexto familiar. Esta integración permite comprender el CHC desde una perspectiva más amplia que la estrictamente metabólica.

Además, el trabajo aporta un enfoque relevante para el campo de la Nutrición, al presentar el CHC no solo como una técnica de estimación de gramos de hidratos de carbono, sino como una estrategia educativa que requiere acompañamiento profesional, participación familiar y adaptación a la vida cotidiana. Esta mirada resulta útil para la formación y práctica del Licenciado/a en Nutrición, ya que permite reconocer la importancia del seguimiento continuo, la evaluación de habilidades, la educación alimentaria contextualizada y la articulación con el equipo interdisciplinario.

Asimismo, el trabajo aporta al señalar que los resultados del CHC deben valorarse más allá de la HbA1c. La inclusión de dimensiones como tiempo en rango, glucemia posprandial,

flexibilidad alimentaria, calidad de vida, habilidades de autocuidado y autonomía progresiva permite una comprensión más integral del método. De este modo, la investigación contribuye a fortalecer una mirada nutricional centrada en el niño, el adolescente y su familia, y no únicamente en indicadores bioquímicos.

Limitaciones de la investigación

Una primera limitación se vincula con el diseño del trabajo. Al tratarse de una revisión bibliográfica narrativa, el estudio no incluyó recolección de datos primarios, entrevistas, encuestas ni evaluación directa de niños, adolescentes, familias o profesionales de salud. Por lo tanto, las conclusiones se derivan del análisis de documentos publicados y no permiten establecer relaciones causales propias ni generalizaciones empíricas independientes.

Otra limitación se relaciona con la heterogeneidad de los estudios revisados. Los antecedentes incluidos presentan diferencias en diseños metodológicos, tamaños muestrales, edades de los participantes, duración del seguimiento, modalidades de insulinoterapia, uso de tecnologías, formas de enseñanza del CHC e indicadores de resultado. Esta diversidad dificulta la comparación directa entre estudios y limita la posibilidad de establecer conclusiones definitivas sobre la magnitud del efecto del CHC en el control glucémico.

También debe considerarse como limitación que parte de la evidencia disponible se concentra en contextos internacionales, con sistemas de salud, recursos tecnológicos, dispositivos de monitoreo y condiciones socioeconómicas distintas a las de la realidad local y Argentina. Si bien se incorporaron aportes regionales y experiencias latinoamericanas cuando estuvieron disponibles, la producción específica sobre implementación del CHC en población pediátrica argentina continúa siendo limitada.

Por último, el trabajo se basó en criterios de selección documental definidos para esta revisión, por lo que es posible que algunos estudios relevantes no hayan sido incluidos. Además, al no tratarse de una revisión sistemática con metaanálisis, no se realizó una evaluación estadística de calidad metodológica ni una estimación cuantitativa del efecto del CHC. Esta decisión fue coherente con el diseño narrativo y cualitativo del trabajo, pero constituye una limitación al momento de valorar la fuerza global de la evidencia.

Líneas de investigación futuras

A partir de las limitaciones identificadas, futuras investigaciones podrían profundizar en la sostenibilidad del CHC a mediano y largo plazo en niños y adolescentes con DM1. Resultaría relevante analizar si las mejoras iniciales en HbA1c, tiempo en rango, glucemia posprandial o habilidades de autocuidado se mantienen con el tiempo, y qué tipo de refuerzos educativos favorecen una aplicación sostenida del método.

También sería necesario desarrollar estudios centrados en el contexto argentino y latinoamericano, especialmente en relación con el acceso a educación nutricional, tecnologías de monitoreo, bombas de insulina, aplicaciones móviles, alimentos disponibles, condiciones socioeconómicas y recursos del sistema de salud. Estas investigaciones permitirían comprender mejor cómo se implementa el CHC en escenarios reales y qué barreras o facilitadores aparecen en familias con diferentes niveles de acceso a recursos.

Otra línea futura relevante consiste en estudiar con mayor profundidad el rol del nutricionista en la enseñanza y seguimiento del CHC. Sería pertinente indagar qué estrategias educativas resultan más efectivas para niños, adolescentes y cuidadores; cómo se evalúan las

habilidades de conteo; qué frecuencia de seguimiento es necesaria; y de qué modo se integra la educación nutricional con el equipo diabetológico.

Asimismo, podrían desarrollarse investigaciones sobre herramientas educativas culturalmente adaptadas, recursos visuales, aplicaciones digitales y modalidades híbridas de enseñanza. Aunque la tecnología puede facilitar la estimación de hidratos y el cálculo de dosis, la evidencia revisada muestra que no reemplaza el vínculo educativo con el equipo de salud. Por ello, futuras investigaciones deberían analizar cómo combinar recursos digitales con acompañamiento presencial o personalizado.

Finalmente, se recomienda profundizar en estudios que integren indicadores metabólicos con dimensiones psicosociales y familiares. El CHC no solo impacta en el control glucémico, sino también en la autonomía, la confianza, la participación familiar, la percepción de restricción alimentaria y la calidad de vida. Investigar estas dimensiones de manera conjunta permitiría valorar el método desde una perspectiva más integral, acorde con las necesidades clínicas, nutricionales y cotidianas de niños y adolescentes con DM1.

Referencias bibliográficas

- Alfonsi, J. E., Choi, E. E. Y., Arshad, T., Sammott, S.-A. S., Pais, V., Nguyen, C., Maguire, B. R., Stinson, J. N., & Palmert, M. R. (2020). Carbohydrate counting app using image recognition for youth with type 1 diabetes: Pilot randomized control trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(10), Article e22074. <https://doi.org/10.2196/22074>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2026). Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S27–S49. <https://doi.org/10.2337/dc26-S002>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2026). Children and adolescents: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S297–S320. <https://doi.org/10.2337/dc26-S014>
- Amorim, D., Miranda, F., Santos, A., Graça, L., Rodrigues, J., Rocha, M., Pereira, M. A., Sousa, C., Felgueiras, P., & Abreu, C. (2024). Assessing carbohydrate counting accuracy: Current limitations and future directions. *Nutrients*, 16 (14), Article 2183. <https://doi.org/10.3390/nu16142183>
- Annan, S. F., Higgins, L. A., Jelleryd, E., Hannon, T., Rose, S., Salis, S., Baptista, J., Chiarelli, F., Marcovecchio, M. L., & Smart, C. E. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 23(8), 1297–1321. <https://doi.org/10.1111/pedi.13429>
- Argüello Ayala, R., Cáceres, M., Bueno, E., Benítez, A., & Figueredo Grijalba, R. (2013). Utilización del conteo de carbohidratos en la diabetes mellitus. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 46(1), 53–60.

Barradas Monteiro de Santana, A. M., Azevedo, N., & Liberatore Junior, R. D. R. (2024).

Carbohydrate counting and insulin analogs to treat type 1 diabetes mellitus. How to improve metabolic control? *Jornal de Pediatria*, 100(2), 184–188.

<https://doi.org/10.1016/j.jped.2023.10.003>

Barrio Castellanos, R. (2016). *Actualización de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica*. En

AEPap (Ed.), *Curso de Actualización Pediatría 2016* (pp. 369–37). Lúa Ediciones 3.0.

https://www.aepap.org/sites/default/files/4t2.12_actualizacion_de_la_diabetes_tipo_1.pdf

Battelino, T., Danne, T., Bergenstal, R. M., Amiel, S. A., Beck, R., Biester, T., Bosi, E.,

Buckingham, B. A., Cefalu, W. T., Close, K. L., Cobelli, C., Dassau, E., DeVries, J. H.,

Donaghue, K. C., Dovc, K., Doyle, F. J., III, Garg, S., Grunberger, G., Heller, S., &

Phillip, M. (2019). Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation:

Recommendations from the international consensus on time in range. *Diabetes Care*, 42,

1593–1603. <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>

Bayram, S., Kızıltan, G., & Akin, O. (2020). Effect of adherence to carbohydrate counting on

metabolic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Annals of*

Pediatric Endocrinology & Metabolism, 25(3), 156–162.

<https://doi.org/10.6065/apem.1938192.096>

Bell, K. J., Barclay, A. W., Petocz, P., Colagiuri, S., & Brand-Miller, J. C. (2014). Efficacy of

carbohydrate counting in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *The*

Lancet Diabetes & Endocrinology, 2(2), 133–140. <https://doi.org/10.1016/S2213->

[8587\(13\)70144](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70144)

Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis.

Nursing Plus Open, 2, 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001>

- Campos, T. F. de, Ramos, S., Campos, L. F., Guimarães, D. B., Baptista, D. R., Gomes, D. L., Souto, D. L., Strufaldi, M., Marques, M., Pena, N. F., & Sousa, S. S. de S. (2024). *Terapia nutricional no diabetes tipo 1*. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. <https://doi.org/10.29327/5412848.2024-4>
- Centenaro, A., Nascimento, C. do, Beretta, M. V., & Rodrigues, T. da C. (2023). Carbohydrate counting as a strategy to optimize glycemic control in type 1 diabetes mellitus. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, 67(3), 385–394. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000596>
- Cherubini, V., Marino, M., Marigliano, M., Maffei, C., Zanfardino, A., Rabbone, I., Giorda, S., Schiaffini, R., Lorubbio, A., Rollato, S., Iannilli, A., Iafusco, D., Scaramuzza, A. E., Bowers, R., & Gesuita, R. (2021). Rethinking carbohydrate intake and time in range in children and adolescents with type 1 diabetes. *Nutrients*, 13(11), 3869. <https://doi.org/10.3390/nu13113869>
- Dalsgaard, H., Saunders, C., Padilha, P. de C., Luescher, J. L., Berardo, R. S., & Accioly, E. (2014). Glycemic control and lipid profile of children and adolescents undergoing two different dietetic treatments for type 1 diabetes mellitus. *Nutrición Hospitalaria*, 29(3), 547–552. <https://doi.org/10.3305/NH.2014.29.3.7116>
- Deeb, A., Al Hajeri, A., Alhmoudi, I., & Nagelkerke, N. (2017). Accurate carbohydrate counting is an important determinant of postprandial glycemia in children and adolescents with type 1 diabetes on insulin pump therapy. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(4), 753–758. <https://doi.org/10.1177/1932296816679850>
- Delgado-Noguera, M., Mena Gallego, J., & Maya, J. D. (2016). Efectividad del conteo de hidratos de carbono para el control metabólico de niños con diabetes mellitus tipo 1:

- Revisión sistemática. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 53(4), 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.raem.2016.11.003>
- Dłużniak-Gołaska, K., Panczyk, M., Szypowska, A., Sińska, B., & Szostak-Węgierek, D. (2019). Interactive nutrition education is more effective in terms of improved levels of glycated hemoglobin in adolescent patients with poorly controlled type 1 diabetes: A randomized study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, 2619–2631. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S229246>
- Donzeau, A., Bonnemaïson, E., Vautier, V., Menut, V., Houdon, L., Bendelac, N., Bismuth, E., Bouhours-Nouet, N., Quemener, E., Baron, S., Nicolino, M., Faure, N., Pochelu, S., Barat, P., & Coutant, R. (2020). Effects of advanced carbohydrate counting on glucose control and quality of life in children with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 21, 1240–1248. <https://doi.org/10.1111/pedi.13076>
- Enander, R., Gundevall, C., Strömgren, A., Chaplin, J., & Hanas, R. (2012). Carbohydrate counting with a bolus calculator improves post-prandial blood glucose levels in children and adolescents with type 1 diabetes using insulin pumps. *Pediatric Diabetes*, 13(7), 545–551. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2012.00883.x>
- Gabriel, B. D., Albuquerque, C. T., Consoli, M. L. D., Menezes, P. A. F. da C., & Reis, J. S. (2016). Training adolescents with type 1 diabetes to carbohydrate counting without parents' help. *Revista de Nutrição*, 29(1), 77–84. <https://doi.org/10.1590/1678-98652016000100008>
- Gökşen, D., Atik Altınok, Y., Özen, S., Demir, G., & Darcan, Ş. (2014). Effects of carbohydrate counting method on metabolic control in children with type 1 diabetes mellitus. *Journal*

of Clinical Research in Pediatric Endocrinology, 6(2), 74–78.

<https://doi.org/10.4274/jcrpe.1191>

Gurnani, M., Pais, V., Cordeiro, K., Steele, S., Chen, S., & Hamilton, J. K. (2018). One potato, two potato... assessing carbohydrate counting accuracy in adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19(7), 1302–1308. <https://doi.org/10.1111/pedi.12717>

Hayes, R. L., Garnett, S. P., Clarke, S. L., Harkin, N. M., Chan, A. K. F., & Ambler, G. R. (2012). A flexible diet using an insulin to carbohydrate ratio for adolescents with type 1 diabetes: A pilot study. *Clinical Nutrition*, 31, 705–709.

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.02.012>

Jacobsen, S. S., Pedersen, Z. O., Nyholm-Christensen, E., & Ewers, B. (2026). Interactive and play-based group education is associated with improvements in carbohydrate counting skills and self-care confidence in children and adolescents with type 1 diabetes: An exploratory study. *Nutrients*, 18(5), 790. <https://doi.org/10.3390/nu18050799>

Jelleryd, E., Brorsson, A. L., Smart, C. E., Käck, U., & Lindholm Olinder, A. (2023). Carbohydrate counting, empowerment and glycemic outcomes in adolescents and young adults with long duration of type 1 diabetes. *Nutrients*, 15(22), 4825.

<https://doi.org/10.3390/nu15224825>

Kadiyala, N., Allen, J., Lakshman, R., Boughton, C. K., Wilinska, M. E., Thankamony, A., Hartnell, S., Thabit, H., Willemsen, R. H., Shah, P., Ware, J., & Hovorka, R. (2025). Lived experience of fully closed-loop insulin delivery in adolescents with type 1 diabetes and HbA1c above target. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 27(9), 719–727.

<https://doi.org/10.1089/dia.2025.0062>

- Kawamura, T. (2007). The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 8(6), 57–62. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2007.00287.x>
- Libman, I., Haynes, A., Lyons, S., Pradeep, P., Rwagasor, E., Tung, J. Y. L., Jefferies, C. A., Oram, R. A., Dabelea, D., & Craig, M. E. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 23(8), 1160–1174. <https://doi.org/10.1111/pedi.13454>
- Marigliano, M., Morandi, A., Maschio, M., Sabbion, A., Contreas, G., Tomasselli, F., Tommasi, M., & Maffeis, C. (2013). Nutritional education and carbohydrate counting in children with type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion: The effects on dietary habits, body composition and glycometabolic control. *Acta Diabetologica*, 50(6), 959–964. <https://doi.org/10.1007/s00592-013-0491-9>
- Mehta, S. N., Quinn, N., Volkening, L. K., & Laffel, L. M. B. (2009). Impact of carbohydrate counting on glycemic control in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 32(6), 1014–1016. <https://doi.org/10.2337/dc08-2068>
- Merheb, E., & Rahimi, N. (2026). Biochemistry, insulin metabolic effects. En StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525983/>
- Nansel, T. R., Laffel, L. M. B., Haynie, D. L., Mehta, S. N., Lipsky, L. M., Volkening, L. K., Butler, D. A., Higgins, L. A., & Liu, A. (2015). Improving dietary quality in youth with type 1 diabetes: Randomized clinical trial of a family-based behavioral intervention. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(58). <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0214-4>

- Özbek Yazici, S., İlişiksiz, B., Kemaneci, S., & Pirgon, M. Ö. (2026). Determination of the relationship between mothers' carbohydrate counting knowledge and glycemic control in children with type 1 diabetes. *Wiener Klinische Wochenschrift*.
<https://doi.org/10.1007/s00508-025-02696-3>
- Pais, V., Patel, B. P., Ghayoori, S., & Hamilton, J. K. (2021). "Counting carbs to be in charge": A comparison of an Internet-based education module with in-class education in adolescents with type 1 diabetes. *Clinical Diabetes*, 39(1), 80–87.
<https://doi.org/10.2337/cd20-0060>
- Pedersen, Z. O., Jacobsen, S. S., Ewers, B., & Grabowski, D. (2024). Exploring family perspectives on a group-based hands-on advanced carbohydrate counting education program for children and adolescents with type 1 diabetes: A qualitative study. *Nutrients*, 16(11), 1618. <https://doi.org/10.3390/nu16111618>
- Pérez, M. C. (2014). Aprendizaje en conteo de hidratos de carbono en niños diabéticos atendidos en el Hospital Interzonal de Agudos "Sor María Ludovica" de La Plata. *Diaeta*, 32(148), 39–42.
- Petrovski, G., Campbell, J., Pasha, M., Day, E., Hussain, K., Khalifa, A., & van den Heuvel, T. (2023). Simplified meal announcement versus precise carbohydrate counting in adolescents with type 1 diabetes using the MiniMed 780G advanced hybrid closed loop system: A randomized controlled trial comparing glucose control. *Diabetes Care*, 46(3), 544–550. <https://doi.org/10.2337/dc22-1692>
- Petrovski, G., Campbell, J., Pasha, M., Hussain, K., Khalifa, A., Umer, F., Almajaly, D., Hamdar, M., van den Heuvel, T., & Edd, S. N. (2024). Twelve-month follow-up from a randomized controlled trial of simplified meal announcement versus precise carbohydrate

counting in adolescents with type 1 diabetes using the MiniMed™ 780G advanced hybrid closed-loop system. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 26(3), S-76–S-83.

<https://doi.org/10.1089/dia.2023.0429>

Quarta, A., Guarino, M., Tripodi, R., Giannini, C., Chiarelli, F., & Blasetti, A. (2023). Diet and glycemic index in children with type 1 diabetes. *Nutrients*, 15(16), 3507.

<https://doi.org/10.3390/nu15163507>

Rabbone, I., Scaramuzza, A. E., Ignaccolo, M. G., Tinti, D., Sicignano, S., Redaelli, F., De Angelis, L., Bosetti, A., Zuccotti, G. V., & Cerutti, F. (2014). Carbohydrate counting with an automated bolus calculator helps to improve glycaemic control in children with type 1 diabetes using multiple daily injection therapy: An 18-month observational study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(3), 388–394.

<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.12.026>

Rubio-Caroca, C., & García de los Ríos-Álvarez, M. (2017). Terapia médica nutricional en diabetes de tipo 1. *Revista ALAD*, 7, 155–163.

Schmidt, S., Schelde, B., & Nørgaard, K. (2014). Effects of advanced carbohydrate counting in patients with type 1 diabetes: a systematic review. *Diabetic medicine*, 31(8), 886-896.

<https://doi.org/10.1111/dme.12446>

Sievenpiper, J. L., Chan, C. B., Dworatzek, P. D., Freeze, C., & Williams, S. L. (2018). Nutrition therapy. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S64–S79.

<https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.009>

Slattery, D., Amiel, S. A., & Choudhary, P. (2018). Optimal prandial timing of bolus insulin in diabetes management: A review. *Diabetic Medicine*, 35(3), 306–316.

<https://doi.org/10.1111/dme.13525>

- Smart, C. E., Ross, K., Edge, J. A., King, B. R., McElduff, P., & Collins, C. E. (2010). Can children with type 1 diabetes and their caregivers estimate the carbohydrate content of meals and snacks? *Diabetic Medicine*, 27, 348–353. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.02945.x>
- Sunni, M., Brunzell, C., Kylo, J., Purcell, L., Plager, P., & Moran, A. (2018). A picture-based carbohydrate-counting resource for Somalis. *Journal of International Medical Research*, 46(1), 219–224. <https://doi.org/10.1177/0300060517718732>
- Tascini, G., Berioli, M. G., Cerquiglini, L., Santi, E., Mancini, G., Rogari, F., Toni, G., & Esposito, S. (2018). Carbohydrate counting in children and adolescents with type 1 diabetes. *Nutrients*, 10(1), Article 109. <https://doi.org/10.3390/nu10010109>
- The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. (2005). Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *The New England Journal of Medicine*, 353(25), 2643–2653. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa052187>
- Uliana, G. C., da Silva, S. E. C., Carvalhal, M. M. de L., Paracampo, C. C. P., & Gomes, D. L. (2024). Factors associated with carbohydrate counting adherence in adults with type 1 diabetes mellitus in Brazil. *Nutrients*, 16(21), Article 3594. <https://doi.org/10.3390/nu16213594>
- Ullah, A., Graue, M., & Haugstvedt, A. (2022). Adolescent's experiences with diabetes self-management and the use of carbohydrate counting in their everyday life with type 1 diabetes. *Patient Preference and Adherence*, 16, 887–896. <https://doi.org/10.2147/PPA.S354696>

Wiyono, L., Ghitha, N., Clarisa, D., & Larasati, A. (2023). Carbohydrate counting implementation on pediatric type 1 diabetes mellitus: Systematic review and meta-analysis. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 28, 206–214.
<https://doi.org/10.6065/apem.2244242.121>

Anexos

Tabla 1

Cuadro resumen de artículos analizados en el apartado Estado del Arte

Autor / Año	Título	Objetivo	Tipo de estudio
Bayram et al. / 2020	Efecto de la adherencia al conteo de carbohidratos sobre el control metabólico en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1	Determinar la adherencia a este método e investigar su efecto sobre el control metabólico, las mediciones antropométricas, la dosis de insulina y la ingesta energética.	Estudio prospectivo transversal. Diseño no experimental
DCCT/EDIC Study Research Group / 2005	Tratamiento intensivo de la diabetes y enfermedad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 1	Estudiar si el uso de terapia intensiva, en comparación con la terapia convencional durante el Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), afectó la incidencia a largo plazo de enfermedad cardiovascular.	Seguimiento observacional longitudinal del ensayo clínico aleatorizado. Diseño no experimental
Donzeau et al. / 2020	Efectos del conteo avanzado de carbohidratos sobre el control glucémico y la calidad de vida en niños con diabetes tipo 1	Determinar si el conteo avanzado de carbohidratos mejoraría la HbA1c y las puntuaciones de calidad de vida en comparación con la nutrición estándar en esta población.	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, de un año de duración. Diseño experimental

Jacobsen et al. / 2026	La educación grupal interactiva y basada en el juego se asocia con mejoras en las habilidades de conteo de carbohidratos y la confianza en el autocuidado en niños y adolescentes con diabetes tipo 1	Evaluar un programa educativo interactivo, grupal y basado en el juego, de un mes de duración, diseñado para mejorar las habilidades de alimentación y conteo de carbohidratos en familias de niños y adolescentes con diabetes tipo 1 de diagnóstico reciente o con control glucémico subóptimo.	Estudio exploratorio de intervención. Diseño experimental
Jelleryd et al. / 2023	Conteo de carbohidratos, empoderamiento y resultados glucémicos en adolescentes y adultos jóvenes con diabetes tipo 1 de larga duración	Estudiar el conteo avanzado de carbohidratos como parte del tratamiento estándar, con el objetivo de explorar sus asociaciones con el control glucémico y el empoderamiento en adolescentes y adultos jóvenes.	Estudio observacional transversal. Diseño no experimental
Özbek Yazici et al. / 2026	Determinación de la relación entre el conocimiento materno sobre conteo de carbohidratos y el control glucémico en niños con diabetes tipo 1	Evaluar el conocimiento de las madres sobre conteo de carbohidratos y el impacto de su nivel de conocimiento sobre el control glucémico, medido mediante hemoglobina glicosilada, en niños y adolescentes con diabetes tipo 1.	Estudio analítico transversal. Diseño no experimental

Pedersen et al. / 2024	Exploración de las perspectivas familiares sobre un programa grupal práctico de educación en conteo avanzado de carbohidratos para niños y adolescentes con diabetes tipo 1	Centrarse en las experiencias familiares de un programa de conteo avanzado de carbohidratos adaptado a niños y adolescentes.	Estudio cualitativo. Diseño no experimental
Pendhari et al. / 2026	Evaluación del efecto del método de conteo de carbohidratos y de una dieta diabética estándar sobre el control glucémico de niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1	Evaluar el impacto del conteo de carbohidratos y de una dieta diabética estándar sobre el control glucémico de niños y adolescentes con diabetes tipo 1.	Ensayo clínico aleatorizado. Diseño experimental
Petrovski et al. / 2023	Anuncio simplificado de comidas versus conteo preciso de carbohidratos en adolescentes con diabetes tipo 1 que utilizan el sistema MiniMed 780G de asa cerrada híbrida avanzada	Comparar el control glucémico en adolescentes con diabetes tipo 1 que utilizan el sistema MiniMed 780G y emplean anuncio simplificado de comidas frente a aquellos que utilizan conteo preciso de carbohidratos.	Ensayo clínico aleatorizado. Diseño experimental
Petrovski et al. / 2024	Seguimiento a doce meses de un ensayo clínico aleatorizado de anuncio simplificado de comidas versus conteo preciso de carbohidratos en adolescentes con diabetes tipo 1 que utilizan el sistema MiniMed™ 780G de asa cerrada híbrida avanzada	Evaluar, durante un seguimiento de 12 meses, el anuncio simplificado de comidas en comparación con el conteo preciso de carbohidratos en adolescentes con diabetes tipo 1 usuarios del sistema MiniMed™ 780G, considerando el tiempo en rango y otros indicadores de control glucémico	Ensayo clínico aleatorizado. Diseño experimental

Ullah et al. / 2022	Experiencias de adolescentes con el automanejo de la diabetes y el uso del conteo de carbohidratos en su vida cotidiana con diabetes tipo 1	Describir las experiencias de adolescentes con el automanejo de la diabetes y el uso del conteo de carbohidratos como herramienta para calcular dosis de insulina en la vida cotidiana con diabetes tipo 1.	Estudio cualitativo. Diseño no experimental
------------------------	---	---	---

Tabla 2

Cuadro resumen de artículos y bibliografía analizados en la construcción del Marco teórico.

Autor	Año	Tema abordado	Localización
Alfonsi et al.	2020	Se utilizó para mostrar que las herramientas digitales pueden mejorar la precisión del conteo, reducir errores mayores a 10 g y apoyar el automanejo.	National Library of Medicine, PubMed
American Diabetes Association	2026a	Definición, manejo pediátrico, educación, participación familiar, autonomía progresiva y objetivos generales del cuidado en niños y adolescentes con DM1.	National Library of Medicine, PubMed
American Diabetes Association	2026b	Indicadores de control glucémico, HbA1c, monitoreo continuo de glucosa, variabilidad glucémica, hipoglucemia y tratamiento de hipoglucemia.	National Library of Medicine, PubMed
Amorim et al.	2024	Precisión del CHC, limitaciones del método, necesidad de herramientas educativas personalizadas y evaluación de habilidades.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Annan et al.	2022	Nutrición en niños y adolescentes con DM1, CHC desde el diagnóstico, educación nutricional, rol del nutricionista/dietista y adaptación cultural, familiar y evolutiva.	National Library of Medicine, PubMed

Argüello Ayala et al.	2013	Conteo de carbohidratos como método de planificación alimentaria en diabetes mellitus; porciones de carbohidratos, listas de intercambio, lectura de etiquetas, estimación visual de porciones, relación insulina/carbohidratos y factor de corrección.	Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)
Barradas Monteiro de Santana et al.	2024	Comparación clínica y de laboratorio en niños y adolescentes con DM1 atendidos en un servicio universitario brasileño entre 2014 y 2020; analiza cambios en insulino terapia, uso de análogos de insulina, conteo de carbohidratos y control metabólico mediante HbA1c.	Jornal de Pediatria / Elsevier; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Barrio Castellanos & Ros Pérez	2019	Se utilizó para vincular alimentación, insulina prandial, control glucémico y seguimiento profesional en niños y adolescentes con DM1.	Asociación Española de Pediatría; Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría
Battelino et al.	2019	Métricas de monitoreo continuo de glucosa: tiempo en rango, tiempo por encima del rango y tiempo por debajo del rango.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Bell et al.	2014	Eficacia del CHC en DM1.	BMC / Springer Nature Link
Campos et al.	2024	Recomendaciones nutricionales en diabetes y abordaje integral de la alimentación, con énfasis en calidad alimentaria, educación nutricional y adaptación de las indicaciones al contexto del paciente.	National Library of Medicine, PubMed

Centenaro et al.	2023	Se utilizó como apoyo contextual para describir el CHC en la práctica clínica real, su relación con mejor control glucémico, menor variación de peso y adherencia al método durante el seguimiento nutricional.	Archives of Endocrinology and Metabolism
Dalsgaard et al.	2014	Se utilizó para mostrar que una orientación alimentaria más flexible basada en CHC puede contribuir a mejorar el control glucémico sin deteriorar el perfil lipídico ni el estado nutricional antropométrico.	National Library of Medicine, PubMed
Deeb et al.	2017	Exactitud del conteo de carbohidratos y glucemia posprandial en niños y adolescentes con DM1 usuarios de bomba de insulina; relación entre recuento preciso, valores posprandiales dentro del objetivo, subestimación con hiperglucemia y sobreestimación con hipoglucemia.	Journal of Diabetes Science and Technology / SAGE
Delgado-Noguera et al.	2016	CHC y control metabólico en pediatría	Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo / Elsevier
Dłużniak-Gołaska et al.	2019	Se utilizó como apoyo para destacar la importancia de la educación nutricional continua y adaptada en el manejo glucémico.	National Library of Medicine, PubMed
Donzeau et al.	2020	Se utilizó para analizar efectos sobre HbA1c, calidad de vida, restricción dietaria, hipoglucemia, cetoacidosis, IMC y adherencia al uso del conteo avanzado.	Pediatric Diabetes / Wiley; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores

Enander et al.	2012	Se utilizó para analizar el CHC con calculador de bolo, su efecto sobre glucemias posprandiales dentro del objetivo, variabilidad glucémica y ausencia de cambios significativos en HbA1c.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Gabriel et al.	2016	Se utilizó para fundamentar que un programa breve de educación nutricional puede capacitar a adolescentes para realizar conteo de carbohidratos sin ayuda constante de los padres, favoreciendo autonomía progresiva, aprendizaje práctico y continuidad del método durante el seguimiento.	National Library of Medicine, PubMed
Gökşen et al.	2014	Control metabólico en niños y adolescentes con DM1.	Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology
Gurnani et al.	2018	Precisión del CHC en adolescentes con DM1 usuarios habituales del método.	National Library of Medicine, PubMed
Hayes et al.	2012	Se utilizó para mostrar resultados mixtos: deterioro del control glucémico, disminución del IMC y mejora en satisfacción con la vida.	Clinical Nutrition / Elsevier
Kadiyala et al.	2025	Se utilizó como apoyo para dimensionar la carga cotidiana del automanejo, la reducción del esfuerzo asociado al tratamiento y la mejora percibida en calidad de vida, especialmente alrededor de las comidas.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores

Kawamura	2007	Utilizado para abordar el CHC como herramienta de planificación alimentaria, su relación con análogos de insulina, bombas de insulina, flexibilidad alimentaria, relación insulina/carbohidrato, factor de sensibilidad y educación progresiva.	Pediatric Diabetes / Wiley; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Libman et al.	2022	Clasificación y conceptualización actual de la DM1.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Marigliano et al.	2013	Se utilizó para mostrar que el CHC, combinado con educación nutricional y seguimiento profesional, puede mejorar la HbA1c sin afectar negativamente los hábitos alimentarios, la composición corporal ni la distribución de grasa corporal.	Acta Diabetologica / Springer; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Mehta et al.	2009	Se utilizó para fundamentar que la precisión y consistencia en la estimación de carbohidratos, junto con mayor monitoreo glucémico, se asocia con menores valores de HbA1c.	Diabetes Care
Nansel et al.	2015	Se utilizó para mostrar que es posible mejorar la calidad dietaria mediante estrategias educativas y conductuales, aunque sin cambios significativos en HbA1c.	International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity / BioMed Central
Özbek Yazici et al.	2026	Se utilizó para fundamentar que mayores conocimientos maternos sobre CHC se asocian con menores valores de HbA1c, aunque por su diseño no permite establecer causalidad.	National Library of Medicine, PubMed

Pais et al.	2021	Comparación entre educación presencial y módulo educativo por Internet para mejorar la precisión del conteo de carbohidratos en adolescentes con DM1.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Paterson et al.	2019	Proteína dietaria, comidas mixtas y excursiones glucémicas posprandiales en DM1.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Pérez	2014	Se utilizó como experiencia argentina/local para fundamentar la educación en CHC, el rol de la licenciada en nutrición, el control nutricional individualizado, los talleres educativos y la flexibilidad alimentaria asociada al tratamiento intensificado.	National Library of Medicine, PubMed
Quarta et al.	2023	Índice glucémico, carga glucémica, calidad de carbohidratos y estabilidad glucémica en niños con DM1.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Rabbone et al.	2014	Se utilizó para mostrar que el CHC asociado a un calculador automático de bolo puede mejorar el control glucémico y asistir el cálculo del bolo prandial también en esquemas intensivos con inyecciones múltiples, no solo en bomba de insulina.	Diabetes Research and Clinical Practice / Elsevier; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Schmidt et al.	2014	Se utilizó como evidencia amplia para señalar el potencial beneficio del CHC avanzado.	Diabetic Medicine

Sievenpiper et al.	2018	Se utilizó como apoyo general para fundamentar la individualización de la terapia nutricional, la importancia de la calidad y cantidad de hidratos de carbono, el índice glucémico, la regularidad de las comidas y el ajuste de insulina según carbohidratos en personas con diabetes tratadas con insulina.	Canadian Journal of Diabetes / Diabetes Canada; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Slattery et al.	2018	Momento de administración del bolo prandial, sincronización insulina-comida y control glucémico posprandial.	National Library of Medicine, PubMed
Smart et al.	2010	Se utilizó para fundamentar que el CHC requiere enseñanza, práctica, actualización periódica y apoyo profesional, ya que la precisión puede variar según el tipo y tamaño de comida.	National Library of Medicine, PubMed; obtenido a través de la biblioteca de la Universidad de Flores
Sunni et al.	2018	Se utilizó como apoyo para fundamentar la necesidad de materiales educativos culturalmente adaptados, visuales y accesibles para familias con barreras idiomáticas o de alfabetización.	National Library of Medicine, PubMed
Tascini et al.	2018	Niveles de CHC, relación insulina/carbohidrato, factor de sensibilidad, índice glucémico, calculador de bolo, seguridad clínica, flexibilidad alimentaria y necesidad de estudios clínicos de mayor calidad.	Nutrients / MDPI
Uliana et al.	2024	Adherencia al CHC en DM1; apoyo indirecto sobre recursos económicos, insumos, tecnologías y seguimiento profesional.	National Library of Medicine, PubMed

Wiyono et al.	2023	Implementación del CHC y HbA1c en niños con DM1.	Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism
---------------	------	--	--
