

MANEJO DE LA DIABETES MELLITUS DE TIPO 1 EN LA POBLACIÓN PEDIATRICA DENTRO DEL ENTORNO ESCOLAR

MANAGEMENT OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN THE PAEDIATRIC POPULATION IN THE SCHOOL SETTING

TRABAJO FIN DE GRADO

Autora: Sara Llamedo Martínez
(slm240@alumnos.unican.es)

Directora: Carolina Lechosa Muñiz

Facultad de Enfermería

Universidad de Cantabria

Curso académico: 2021-2022

AVISO RESPONSABILIDAD UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 OBJETIVOS	3
1.2 METODOLOGÍA	3
1.3 ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS	6
2. CAPÍTULO 1: REPERCUSIONES DE LA DIABETES EN EL ENTORNO ESCOLAR	7
2.1 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN EL DESARROLLO COGNITIVO Y ACADÉMICO	7
2.2 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN LA REALIZACIÓN DE DEPORTE EN LOS COLEGIOS	8
2.3 EL TRATAMIENTO DE LA DIABETES DENTRO DEL ENTORNO ESCOLAR	9
2.4 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN LA SALUD MENTAL Y EL DESARROLLO SOCIAL DE LOS NIÑOS	10
3. CAPITULO 2: MANEJO DE LA DIABETES POR PARTE DE LOS MAESTROS	12
3.1 ASPECTOS GENERALES	12
3.2 FORMACIÓN DE LOS MAESTROS	13
3.3 ANSIEDAD, MIEDO Y COMUNICACIÓN	14
4. CAPÍTULO 3: MANEJO DE LA DIABETES POR PARTE DE LA ENFERMERA ESCOLAR	16
4.1 FUNCIONES DE LA ENFERMERA ESCOLAR	16
4.2 BENEFICIOS OBTENIDOS DEBIDOS A LA PRESENCIA DE ENFERMERA ESCOLAR	17
4.3 SITUACIÓN DE LA ENFERMERÍA ESCOLAR EN ESPAÑA	18
4.4 FORMACIÓN CONTINUADA	18
5. CAPITULO 4: NUEVOS DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE LA DIABETES EN EL ENTORNO ESCOLAR	20
5.1 INFORMACIÓN GENERAL	20
5.2 SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE LA GLUCEMIA (CGM)	20
5.3 BOMBAS DE INSULINA	22

5.4 OTROS DISPOSITIVOS.....	23
6. CONCLUSIONES	24
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25

RESUMEN

La diabetes mellitus de tipo 1 (DM1) es una patología en aumento entre la población pediátrica y que, actualmente, en nuestro país, afecta a unos 30.000 niños y adolescentes. Se trata de una enfermedad crónica que requiere de un manejo complicado que incluye un cambio en el estilo de vida del paciente. La DM1 puede generar diversas complicaciones tanto agudas como crónicas las cuales pueden afectar al desarrollo escolar de los niños.

A lo largo de la jornada lectiva estos niños requieren un cuidado y una supervisión específica. Además, hay situaciones en las que deben tener especial atención como las clases de educación física. También, es fundamental la atención en situaciones de urgencia (hipo e hiperglucemias). Todos estos cuidados pueden ser proporcionados por maestros o por enfermeras escolares según las disponibilidades de los centros educativos.

Son numerosos los avances en relación con nuevos dispositivos y modalidades de tratamientos como las bombas de insulina y los sistemas de monitorización continua de glucemia; por eso, las personas encargadas de atender a estos niños necesitan formación continuada de calidad tanto teórica como práctica.

Palabras clave: servicios de enfermería escolar, Diabetes Mellitus Tipo 1, maestros, Servicios de Salud Escolar y Rendimiento académico.

ABSTRACT

Type 1 diabetes mellitus (DM1) is a pathology on the rise among the pediatric population and currently affects around 30,000 children and teenagers in Spain. DM1 is a chronic disease that requires complex management including a change in the patient's lifestyle. In addition, it can generate various complications, both acute and chronic, which can affect the academic development and performance of children.

Throughout the school day, these patients require specific care and supervision. Likewise, there are situations in which they should have special attention, such as physical education classes. Furthermore, care in emergency situations (hypo- and hyperglycemia) is essential. All this care can be provided by teachers or school nurses depending on the availability of the educational centers.

New devices and treatment modalities are continually being developed, such as insulin pumps and continuous blood glucose monitoring systems; therefore, the people in charge of caring for these children need continuous quality training, both theoretical and practical.

Key words: School Nursing, Diabetes Mellitus Type 1, School teachers, School Health Services, Schools and Academic Performance.

1.INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que genera niveles elevados de glucosa en sangre. La hay de varios tipos, destacan la tipo 1, tipo 2 y la gestacional. El 95 % de los menores de 25 años que la padecen a nivel en el mundo tienen la diabetes mellitus de tipo 1 (DM1). Esta es una enfermedad autoinmune que comienza habitualmente en niños y adolescentes y que está caracterizada por una falta de producción de insulina por parte de las células beta-pancreáticas de los islotes de Langerhans del páncreas (1,2).

Se estima que en el mundo hay 587.000 niños menores de 15 años diagnosticados con DM1. Además, el número de nuevos diagnósticos a esta edad aumenta cada año aproximadamente un 3 %. Se calcula que, en menos de 15 años, 80.000 niños menores de 15 años serán diagnosticados con DM1. Concretamente, en nuestro país, la DM1 es una enfermedad que afecta a unos 30.000 niños y adolescentes. En España, se puede observar una gran variabilidad entre comunidades autónomas en cuanto a su incidencia en menores de 15 años, con mayores tasas de incidencia en el centro y en el sur. En Cantabria, en el período 2003-2012, se registró una incidencia de 13,8 casos por cada 100.000 (3-7).

La DM1 ocasiona gran variedad de complicaciones a lo largo de la vida, especialmente destacan las complicaciones macro y microvasculares debidas a la hiperglucemia que afectan al riñón, retina, paredes vasculares entre otras. En cuanto a las complicaciones agudas cabe destacar la hiper y la hipoglucemia. Además, el 25 % de los niños se encuentran en un estado de cetoacidosis diabética en el momento del diagnóstico. Es por todo esto que la DM1 produce una disminución de la esperanza de vida de entre 5 y 14 años (1).

La DM1 requiere un manejo complejo de por vida. Los pacientes con dicha enfermedad deberán llevar a cabo controles glucémicos y administrarse insulina según sus resultados. Además, es de vital importancia el cuidado de la alimentación y la realización de actividad física con el fin de mantener unos niveles de glucemia adecuados (entre 90 y 130 mg/dl) y unas cifras de hemoglobina glicosilada menores al 7 %. Por tanto, es fundamental el apoyo al paciente y la educación para la salud para que los niños acaben autogestionando su propia enfermedad (2).

Los niños pasan una gran parte de su día a día en los colegios. Generalmente, en ellos comen y realizan actividad física. En el caso de los niños con DM1, en las horas escolares suelen necesitar controles glucémicos y de administración de insulina. Además, la asistencia a clase es menor en los niños diagnosticados con DM1 debido a exacerbaciones de su enfermedad o a la asistencia a las citas del hospital / centro de salud (5).

La DM1 está asociada a dificultades de aprendizaje y menores habilidades memorísticas. A nivel académico, los alumnos que la padecen, muestran diferencias en las notas de algunas materias comparándolos con los alumnos que no tienen dicha patología, destacando los resultados más bajos en educación física (4).

Asociaciones e instituciones de diabetes exponen que el principal cuidador de los niños que padecen dicha patología en los colegios debe ser la enfermera. Sin embargo, muchos centros educativos carecen de dicho personal y en los que la tienen, esta no está siempre disponible. En estas circunstancias, muchos maestros, de forma voluntaria, se ofrecen para ayudar o supervisar al niño a la hora de monitorizar los niveles de glucosa o administrar insulina. Sin embargo, muchos expresan sentir ansiedad, preocupación e incluso miedo a equivocarse. Por eso es fundamental formar a más profesionales para que estos puedan ayudar o supervisar y lo hagan con seguridad (6,8,9).

En los últimos años se han desarrollado muchos dispositivos tecnológicos que ayudan al manejo de la diabetes y que son muy usados en pediatría tales como, la monitorización continua de glucosa y los infusores de insulina. Estos dispositivos pueden ser de gran utilidad pero, para ello

es fundamental que las personas que se encarguen de cuidar / supervisar al niño los conozcan y tengan destreza en su manejo (10-13).

La enfermera escolar es una figura emergente en nuestro país, su papel en España se ha desarrollado bastante en los últimos años gracias a la puesta en marcha de una gran variedad de congresos y a la formación de asociaciones en diferentes comunidades autónomas (en Cantabria en 2016 se formó la Sociedad Científica de Enfermería Escolar de Cantabria que llevó a cabo un proyecto piloto en 4 centros). La enfermera escolar no está implantada en todos los centros y por ello es de vital importancia la indagación acerca de los beneficios que pueden generar sus intervenciones (14).

Dado que la inmensa mayoría de los niños con diabetes sufren DM1, este trabajo se centrará en esa patología concreta la cual es una enfermedad crónica compleja que requiere de una gran variedad de cuidados. Además, el manejo incorrecto de esta patología conlleva una gran variedad de complicaciones agudas y crónicas. Por tanto, resulta de interés la investigación acerca de las aportaciones que puede llevar a cabo la enfermera escolar a la hora del cuidado de estos niños en el entorno escolar (1).

1.1 OBJETIVOS

Tabla 1: Objetivos

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Analizar la evidencia científica acerca del manejo de los niños con diabetes mellitus de tipo 1 en el colegio.	Identificar las dificultades percibidas por parte de los maestros, enfermeras escolares y el resto de los profesionales a la hora de atender en el colegio a niños con diabetes mellitus de tipo 1.
	Describir los beneficios que aportan las enfermeras escolares en el cuidado de niños en edad escolar diagnosticados de diabetes mellitus de tipo 1.
	Analizar el impacto que genera la diabetes de tipo 1 en el desarrollo de la actividad académica de los colegios.
	Exponer el uso de las nuevas herramientas de manejo de la diabetes en el entorno escolar.

Fuente: elaboración propia.

1.2 METODOLOGÍA

Una vez que se elaboraron tanto el objetivo general como los específicos se continuó con la selección de los Descriptores de Salud (DeCS) y los Medical Subject Heading (MeSH), los cuales se detallan en la tabla 2.

Tabla 2: DeCs y MeSH

DeCS	MeSH
Servicios de Enfermería Escolar	School Nursing
Diabetes Mellitus Tipo 1	Diabetes Mellitus Type 1

Maestros	School teachers
Servicios de Salud Escolar	School Health Services
Instituciones Académicas	Schools
Rendimiento académico	Academic Performance

Fuente: elaboración propia.

Además, fue necesario establecer los criterios de inclusión y exclusión de los artículos antes de comenzar con la búsqueda bibliográfica en sí.

- ⇒ Criterios de inclusión: para la elaboración del trabajo se usaron los artículos de los últimos 5 años centrados en el manejo de la diabetes de tipo 1 en la población en edad escolar, a los que se pudiera acceder al texto completo bien, a través de las bases de datos disponibles desde la BUC o bien, a través del buscador del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.
- ⇒ Criterios de exclusión: quedaron excluidos los artículos cuyo contenido no se adecuaba a los objetivos establecidos en el trabajo (por ejemplo, los centrados en población adolescente y los que no hacían mención al manejo en el entorno escolar). Así mismo, se excluyeron también los artículos que no estuvieran disponibles en inglés o en castellano.

Para la búsqueda bibliográfica se usaron fundamentalmente las bases de datos Pubmed, Scopus y Web of Science. En todas las búsquedas se usó el filtro de tiempo de los últimos 5 años (2017-2022). Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica se usaron los términos Mesh combinados con el operador booleano “AND” como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3: estrategia de búsqueda

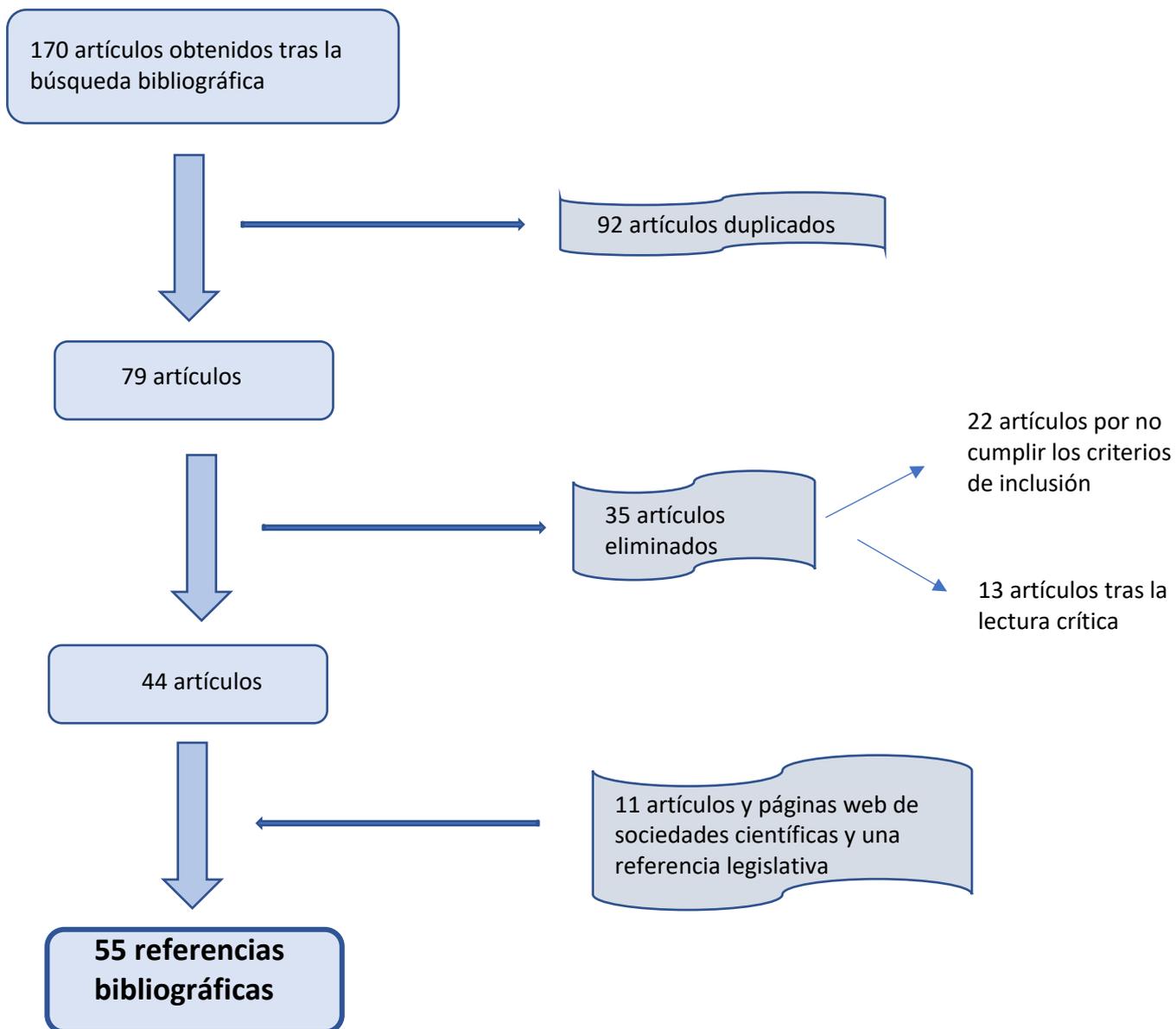
BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE RESULTADOS
Pubmed	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Nursing”	9
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Teachers”	9
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “Academic performance”	3
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Health Services”	23
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “Nurses, Pediatric”	4
Scopus	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Nursing”	9
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Teachers”	9
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “Academic performance”	3
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Health Services”	15
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “Schools”	51
Web of Science	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Nursing”	11
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Teachers”	9

	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “Academic performance”	3
	“Diabetes Mellitus Type 1” AND “School Health Services”	12

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, tras la lectura de los resúmenes de los artículos y la eliminación de los duplicados se seleccionaron un total de 66 artículos. Posteriormente, tras su lectura crítica, 13 quedaron excluidos. Además de estos documentos, también se consultó bibliografía procedente de organizaciones y sociedades científicas de diabetes pediátrica y de enfermería escolar nacionales e internacionales, así como, referencias legislativas y protocolos. Finalmente, para la realización de este trabajo, se usaron un total de 55 referencias bibliográficas.

FLUJOGRAMA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS



1.3 ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS

Capítulo I: Repercusiones de la diabetes en el entorno escolar

En este capítulo se detallarán los efectos de la diabetes a nivel cognitivo. También se analizarán las consecuencias que tiene esta patología en el entorno escolar, no solo en las calificaciones de las diferentes materias, sino también en el día a día del niño, en la realización de deporte, en el absentismo escolar y en su salud mental.

Capítulo I: Manejo de la diabetes por parte de los maestros

A lo largo de este capítulo se explorarán las funciones de los maestros a la hora de atender a niños con DM1 en el colegio. Además, se examinará el nivel de conocimientos mostrados por los docentes acerca de dicha patología y las dificultades observadas por ellos a la hora de cuidar a niños diabéticos.

Capítulo II: Manejo de la diabetes por parte de las enfermeras escolares

Este capítulo está centrado en el papel de la enfermera escolar en el cuidado de los niños con DM1 en las escuelas. Se analizarán los beneficios obtenidos de su presencia, su situación actual y contenidos relativos a su formación como los conocimientos y las dificultades percibidas en la práctica diaria.

Capítulo III: Nuevos dispositivos para el manejo de la diabetes en el entorno escolar

En este capítulo se describirán los nuevos dispositivos de manejo de la diabetes tipo 1, fundamentalmente, de la monitorización continua de glucosa (CGM) y de las bombas de insulina. Se detallarán sus características principales y se estudiarán las consecuencias que supone el aumento de su uso en el desarrollo de la jornada escolar.

2.CAPÍTULO 1: REPERCUSIONES DE LA DIABETES EN EL ENTORNO ESCOLAR

2.1 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN EL DESARROLLO COGNITIVO Y ACADÉMICO

Durante el periodo escolar los niños pasan un tercio de su día en los colegios. Tras el diagnóstico de DM1 el niño debe adquirir unos cambios en su estilo de vida que afectan a diversas esferas de su día a día. Esta patología requiere de muchos cuidados que, en parte se tendrán que llevar a cabo en el entorno escolar. Es por esto por lo que esta enfermedad, que es el segundo trastorno metabólico – endocrino más frecuente en la infancia, afecta al desarrollo de la jornada escolar del niño que la padece, así como a sus responsables en el centro. Según los criterios establecidos por la “American Diabetes Association” la escuela debe suponer un lugar seguro para el niño que permita el manejo de su enfermedad y el desarrollo académico del menor (15). Los niños que padecen DM1 tienen menores habilidades memorísticas y de aprendizaje. Además, presentan alteraciones en la función ejecutiva y en la integración visual – motor. Las subidas y bajadas en la glucemia están asociadas a alteraciones de la atención y del procesamiento de la información (4,5,16–18).

El nivel de compromiso cognitivo presentado está asociado a la frecuencia de hipoglucemias severas y cetoacidosis, así como a la duración de la diabetes, sobre todo, en los casos en los que el diagnóstico se produce antes de que el niño alcance los 5 años (5,16,19).

Tomé-Pérez y cols. observaron que, en Extremadura, el 39,8 % de las familias respondieron que sus hijos habían tenido algún problema en el centro escolar tras el diagnóstico de diabetes de sus hijos. Los problemas más prevalentes señalados entre los familiares fueron los relacionados con la concentración y el rendimiento de los niños (20).

Un mal control de la glucemia está asociado a una peor calidad de vida. Así, los niños con peor control glucémico tienen menor rendimiento escolar y asistencia a clase. Se demostró que áreas como la velocidad de cálculo y de reacción se veían afectadas con niveles de glucosa inferiores a 54 mg/dl o superiores a 400 mg/dl (16,21,22).

La hiperglucemia crónica está asociada a resultados neurocognitivos bajos. Además, se ha demostrado que, a largo plazo, unos niveles elevados de hemoglobina glicosilada general producen alteraciones a nivel mental y psicomotor. Esto se cree que es debido a que los elevados niveles de glucemia pueden atravesar la barrera hematoencefálica y, una vez en el cerebro afectar a la síntesis, recaptación y disponibilidad de los neurotransmisores (16,23).

En un estudio realizado en Suecia por Oakley y cols., los niños con DM1 obtenían calificaciones de media entre siete y ocho centésimas inferiores a sus compañeros, destacando una mayor diferencia en educación física y una menor en matemáticas. Respecto a la menor calificación en educación física, se observó que este efecto es mayor cuanto más temprana sea la edad en el momento del diagnóstico, siendo las diferencias entre edad no estadísticamente significativas (4).

Se cree que este empeoramiento en el rendimiento escolar no solo es debido a las complicaciones agudas de la diabetes (hiperglucemia, hipoglucemia y cetoacidosis diabético) sino que, también está influenciado por los cambios a nivel psicológico y al aumento en las faltas de asistencia debidas a exacerbación de su enfermedad y a las citas para acudir a consultas que se produce tras el diagnóstico de DM1 (5).

Cabe señalar que, tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia generan síntomas que pueden impedir que los niños sean capaces de concentrarse a la hora de realizar un examen. Se debe dejar que el niño pueda medirse la glucemia durante los exámenes y tome algún alimento rico en hidratos de carbono si fuera necesario. Además, es fundamental que si se encuentra en una situación de hipo o hiperglucemia reciba un tiempo extra para poder finalizarlo (23).

Sin embargo, esta diferencia de notas es un tema aun en controversia que no se aprecia en todos los estudios. Por ejemplo, en el estudio realizado por Cooper y cols. en Australia se observó que los niños con DM1 obtenían calificaciones similares a sus compañeros (16).

Respecto a las faltas de asistencia, se ha observado una menor asistencia a clase en los niños que sufren esta patología; esto, afecta a todos los grupos de edad. Por ejemplo, en Arabia Saudí se pudo apreciar que el 36,2 % de los niños con DM1 perdían entre uno y cinco días de colegio en un semestre. En Cantabria, el tiempo medio de ingreso hospitalario tras el diagnóstico de DM1 en niños es de 8,9 días (4,7,17).

2.2 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN LA REALIZACIÓN DE DEPORTE EN LOS COLEGIOS

En algunas ocasiones los niños con DM1 se ven impedidos a participar en las clases de educación física debido a la falta de conocimientos relativos a esa patología de los maestros que les genera miedo a la hipoglucemia. Esto, es de especial relevancia dado que la recomendación de 60 minutos de actividad vigorosa al día es tanto para niños con DM1 como niños sanos. El deporte es una pieza fundamental en el manejo de la diabetes y ocasiona un mejor control glucémico, una reducción del riesgo a nivel cardiovascular y una mejora del perfil lipídico y de la composición corporal. De hecho, los niños diabéticos que realizan menos actividad física sufren peor control glucémico y niveles de hemoglobina glicosilada superiores en comparación a los niños más activos (23-26).

En Extremadura en unas encuestas realizadas a padres de niños con DM1 dentro de un estudio llevado a cabo por Tome Pérez y cols. se observó que tan solo el 31 % de ellos consideraban que los profesores de educación física de sus hijos estaban preparados para poder reconocer una hipoglucemia (20).

Con el fin de que los niños puedan llevar a cabo educación física de manera satisfactoria es fundamental la formación de sus docentes, la elaboración de un plan con indicaciones por si una hipo o hiperglucemia tuviera lugar y la posibilidad de acceder fácilmente a hidratos de carbono de absorción rápida. Además, resulta fundamental el manejo dietético y los controles glucémicos antes, durante y después del ejercicio. Se debe tener en cuenta que si la glucemia está entre 100 y 200 mg/dl se puede iniciar el ejercicio normalmente, pero, en el caso de que este fuera a ser prolongado los niños deben tomar entre diez y quince gramos de hidratos de carbono por cada media hora de ejercicio. Hay otras consideraciones que los profesores de educación física deben tener muy en cuenta como por ejemplo: si planean un ejercicio intenso deberían avisarlo a la familia del niño con el fin de que esta reduzca la dosis de insulina (23,25,27).

2.3 EL TRATAMIENTO DE LA DIABETES DENTRO DEL ENTORNO ESCOLAR

Los niños recién diagnosticados deben aprender a monitorizarse la glucemia, de media requieren de unas cinco determinaciones al día, y según los resultados administrarse la insulina correspondiente. Además, deben saber cómo contar los hidratos de carbono presentes en las comidas y tenerlo en cuenta a la hora de administrarse la insulina preprandial. Por otro lado, deben conocer las precauciones que deben tener a la hora de hacer ejercicio físico. Estos niños requieren de unos cuidados y unos tratamientos específicos que suponen un cambio en el estilo de vida y que se han de aplicar inmediatamente tras el diagnóstico (1,20).

El niño se hace autónomo a la hora de manejar su diabetes a una edad que varía según diversos factores. Tomé Pérez y cols. observaron que, por ejemplo, entre los niños de 3 y 5 años estudiados en Extremadura, el 85,8 % necesitaban ayuda para controlarse la glucemia y, la totalidad de los encuestados para administrarse insulina. Entre los niños entre 10 y 12 años (última etapa de colegio), el 89,2 % y el 94,7 % respectivamente son capaces de mirar su glucemia y administrarse insulina sin ayuda respectivamente. Sin embargo, aunque ya sea capaz de manejar su patología por sí mismo, un niño no puede responsabilizarse al 100 % de su diabetes y necesita figuras de apoyo (20,23).

Todos deben contar con un plan individualizado para el manejo de la diabetes en el colegio que debe haber sido elaborado por profesionales sanitarios. La ISPAD recomienda que todos los niños tengan un plan de manejo de diabetes que no debe modificarse sin el consentimiento de los padres o del equipo médico. Es así que, en países como Suecia, ya está regulado por ley que todos los niños con DM1 deben recibir la ayuda necesaria en los colegios y que esta debe estar reflejada en un plan de acción por escrito. En países como el nuestro hay guías y protocolos pero no documentos legales por lo que la atención al niño diabético queda a merced de lo que quiera implicarse el personal del colegio (5,22,27-29).

En Suiza, pese a que el 95 % de los niños son autónomos para la administración de insulina, el 50 % de ellos requieren en algunas ocasiones de la ayuda de sus padres por vía telefónica o de la colaboración de algún maestro para calcular la dosis de insulina necesaria. En el estudio realizado por Abdullah Al Khalifah y cols. en Arabia Saudí, el 30,5 % de los padres recibieron entre una y cinco llamadas a lo largo de un semestre en relación con la diabetes de sus hijos. Según Boden y cols., en Inglaterra el 70 % de las escuelas esperaban que uno de los padres acudiera al colegio en el caso de que un niño no fuera capaz de administrarse la insulina de forma autónoma. Además, en este país, el 50 % de los niños con DM1 carecían de un plan de actuación para los controles glucémicos o para la administración de insulina (17,21,30).

En un estudio, mencionado ya en el párrafo anterior, llevado a cabo en Arabia Saudí por Abdullah Al Khalifah y cols. se descubrió que, ante una hipoglucemia en horario escolar, el 28,3 % de los niños no recibían tratamiento y que el 42,8 % tenían que administrarse ellos mismos el tratamiento en caso de una bajada en el nivel de glucosa en sangre. Además, el 47,9 % de los niños entrevistados omitieron en alguna ocasión la dosis de insulina debido a que no contaban con ningún tipo de ayuda. Tal y como es imaginable, la no administración de insulina se asocia a unos peores niveles de hemoglobina glicosilada (17).

En otro estudio, realizado en nuestro país por Carral San Laureano y cols., el 42,5 % de los maestros que habían tenido en clase algún niño con DM1 señaló que este había sufrido una hipoglucemia durante el horario escolar. Más del 40 % de los docentes afirmaron que su centro escolar no se encontraba preparado ante una urgencia diabetológica. El descenso del nivel de glucemia es más frecuente cuanto menor sea la edad del niño (15).

En el caso de las hipoglucemias graves, en el 65 % de las ocasiones se contactó con los padres por vía telefónica, en el 21 % se dieron hidratos de carbono de absorción rápida y en el 13 % se contactó con el servicio de urgencias (15).

El miedo de los padres a que sus hijos sufran una hipoglucemia hace que, en muchas ocasiones eliminen la dosis de insulina del desayuno (17).

Los niños que pueden comprobar sus niveles glucémicos en clase y administrarse la insulina dentro del aula tienen menores cifras de hemoglobina glicosilada que aquellos que tienen que salir para hacerlo (17).

En España el 5 % de los niños diabéticos ha sufrido un rechazo en la admisión en algún colegio. El 8 % de los niños cambian de colegios tras el diagnóstico y el 16 % tiene que hacer modificaciones en su tratamiento con el fin de adaptarse al entorno académico (17,30).

En Suiza, uno de los países en los que más mejorías se han producido respecto al manejo de la DM1 en el colegio, aun el 40 % de los niños no confían en la ayuda que puedan recibir en los centros educativos en caso de que sufran una hipoglucemia (21).

2.4 INFLUENCIA DE LA DIABETES EN LA SALUD MENTAL Y EL DESARROLLO SOCIAL DE LOS NIÑOS

Dado que estamos ante una patología crónica que requiere cambios en el estilo de vida, es fundamental el apoyo social y psicológico para el niño tras su diagnóstico. Es fundamental, tener en cuenta que los niños con DM1 tienen un riesgo superior de padecer ansiedad, depresión y problemas de autoestima y emocionales que sus compañeros y que, además, estas situaciones pueden llevar a un peor control glucémico (1,18).

El 30 % de los niños con diabetes están afectados por un problema mental (16).

Según los resultados encontrados en Brasil por de Cássia Sparapan y cols., muchos niños decían sentirse tristes al no poder comer snacks dulces en el recreo tal y como hacían sus amigos (31).

Por otro lado, el miedo a las agujas afecta de forma negativa a más de un tercio de los niños diabéticos. Puesto que se ha demostrado que este miedo está asociado a unas cifras de HbA1c superiores se han desarrollado escalas para identificar a los niños afectados, que requieren de un apoyo extra (32).

Los niños que padecen enfermedades crónicas son más vulnerables a sufrir acoso escolar, a tener problemas para sociabilizar y contar con menos amigos. En Arabia Saudí, Al Khalifah y cols. observaron que el 10,4 % de los maestros presenció acoso escolar dirigido hacia niños con DM1 (17,31,33).

En España, dos de cada diez padres de niños con DM1 manifiestan que los colegios les ponen dificultades a la hora de dejar que sus hijos acudan a excursiones escolares (27).

El miedo a lo nuevo, a lo desconocido, hace que muchos niños sientan rechazo por un compañero recién diagnosticado de DM1. Por tanto, es fundamental la formación a los demás estudiantes de la clase acerca de esta enfermedad, para así normalizar la situación. Para ello, hay una gran variedad de materiales que se podrían usar como apoyo, como el Proyecto de la Fundación para la Diabetes: “Carol tiene diabetes” en el que, mediante animaciones se explica en que consiste la patología. Además, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD), junto con el apoyo de varias federaciones y sociedades españolas han lanzado recientemente el “Proyecto KiDs”. Este último, consiste en una serie de materiales destinados a niños, maestros, enfermeras escolares, padres

y gobernantes a los que se puede acceder de forma gratuita y que, tienen como objetivo mejorar la experiencia escolar de los niños con DM1, reducir el estigma que sufren y promover unos hábitos de vida que reduzcan la prevalencia de DM2 (27,28,34).

3.CAPITULO 2: MANEJO DE LA DIABETES POR PARTE DE LOS MAESTROS

3.1 ASPECTOS GENERALES

La enfermera escolar no siempre está presente y su papel no está centrado en proporcionar cuidados de forma individual; además, muchos colegios carecen de esta figura y en otros, debe atender a un número de niños tan elevado que su disponibilidad está reducida. Por ello, los maestros deben ser los que proporcionen el apoyo y la ayuda que un niño con diabetes requiere durante las horas escolares. Para que el colegio sea un lugar seguro para los niños con DM1 es fundamental la formación a los trabajadores del centro. Sin embargo, pese a que la ayuda por parte de los maestros es fundamental, en muchos países, no están obligados por ley a participar en los cuidados de los niños diabéticos (6,8,15,17,18,35).

En España, este tema es ligeramente abordado en la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, concretamente en su el título 2, capítulo I, denominado “Alumnado con necesidad específica de apoyo en educativo”. En artículo 71 y 72 respectivamente se expone que:

- “Las Administraciones educativas dispondrán los medios necesarios para que todo el alumnado alcance el máximo desarrollo personal, intelectual, social y emocional, así como los objetivos establecidos con carácter general en la presente Ley”.
- “Las Administraciones educativas promoverán la formación del profesorado y de otros profesionales relacionada con el tratamiento del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo” (36).

Es cierto que, en muchos casos, los niños son capaces de autogestionar su enfermedad, sin embargo, resulta de especial relevancia la ayuda a los más pequeños (entre 3 y 9 años) y a los que sufren una urgencia diabética. Los maestros deben tener los conocimientos y habilidades suficientes que les permitan ayudar al niño a controlar su glucemia y a administrarse insulina, ser capaz de detectar los signos de hipo e hiperglucemia y saber cómo proceder ante una urgencia diabética. Además, deben conocer el impacto que puede tener la dieta en la glucemia y saber que, una alteración en el nivel de glucosa en sangre puede tener influencia a nivel cognitivo y/o emocional. Así, un maestro conocerá que es importante que un niño con diabetes pueda salir al baño o comer durante las clases cuando lo necesite; además, es fundamental que ante una situación de inestabilidad en la glucemia le aplacen los exámenes o demás pruebas académicas (18,23,29,37).

Tener que atender a un niño con diabetes es algo habitual en el día a día de los colegios. En nuestro país, Carral San Laureano y cols. observaron que el 43,2 % de los docentes tenían en ese momento o habían tenido en cursos anteriores un alumno con DM1; además, el 18,9 % respondieron que alguno de ellos había sufrido una urgencia hipoglucémica durante el horario escolar. Sin embargo, tan solo el 0,8 % de los maestros dijo haber recibido formación acerca de la patología. Por ello, el 40,6 % de los encuestados consideraba que su colegio no se encontraba preparado para atender urgencias diabéticas (15).

3.2 FORMACIÓN DE LOS MAESTROS

En Polonia, Zamarlik y cols. observaron que el 67 % de los maestros consideraban que su formación era insuficiente y en un 12 % de los colegios se constató que tenían una falta total de conocimiento. El 51 % de los padres respondió que en su colegio no había nadie responsable de administrar glucagón en caso de urgencia (18).

En una investigación realizada por Abdullah Al Khalifah y cols. en Arabia Saudí, el 71,2 % de los docentes no habían recibido ninguna formación en cuanto a la DM1. Sin embargo, cabe destacar un dato positivo apreciado en este estudio: entres los maestros que carecían de conocimientos acerca de la medición de la glucosa y la administración de insulina, el 84,2 % y el 74,6 % respectivamente se mostraban interesados en aprender (17).

En nuestro país, se aplicó un cuestionario acerca del conocimiento de DM1 a maestros en un estudio llevado a cabo por Gutiérrez-Manzanedo y cols.. Al analizar los resultados, el 58 % no tenían suficientes conocimientos y tan solo el 5,1 % obtuvo una puntuación considerada como adecuada para proporcionar unos cuidados efectivos a un niño con DM1. Respecto a la hipoglucemia, se obtuvieron resultados más esperanzadores: un 74,2 % sabía reconocer sus signos y un 85,9 % conocía su tratamiento. Sin embargo, cuando a los padres se les preguntó que considerarían más beneficioso para el manejo de la diabetes de sus hijos en la escuela, la respuesta más frecuente fue un mayor conocimiento de los maestros acerca de la hipoglucemia. También en nuestro país, en este caso en un estudio llevado a cabo por Tomé Pérez y cols. se percibió que el 77,2 % de los padres consideraban que si la formación a maestros acerca de la DM1 aumentara, mejoraría el control de la enfermedad de sus hijos (20,38).

Respecto a las fuentes de dificultades a la hora de tener unos conocimientos adecuados en cuanto a la diabetes, Tournilhac y cols. apreciaron que los maestros culpaban a: estar poco formados, no haber tenido ninguna reunión con un médico o con una enfermera, no sentirse cómodos a la hora de administrar glucagón, haber sido formados por otros maestros o no haber recibido ningún tipo de información (22).

Se ha demostrado que intervenciones destinadas a aumentar el conocimiento de los maestros acerca del manejo de la DM1 están relacionadas con unos mejores niveles de hemoglobina glicosilada en los niños, una mayor satisfacción de padres e hijos y una mejora en la calidad de vida de los menores (38).

En India, Gurunathan y cols., observaron los cambios producidos en los maestros tras una intervención educativa en relación con la diabetes. Se consiguió un aumento en el número de maestros que estaría dispuesto a tener un niño con DM1 en su clase y ayudarle en sus cuidados. También, quedó reflejado un aumento en cuanto a la disponibilidad de planes de emergencia y de glucómetros (30).

En Francia, Tournilhac y cols., estudiaron la efectividad de un programa educativo que consistía en un video de 10 minutos. Antes y después del video se les pasó a los maestros un cuestionario con el fin de medir los conocimientos acerca de la DM1. Así, una vez visionado el video, se produjo un aumento de 1,5 puntos sobre 20 en la media de las puntuaciones en el cuestionario. Además, cabe destacar, que se consiguió una mejora en la confianza a la hora de interpretar los valores obtenidos de glucemia y manejar tanto una hipo como una hiperglucemia (22).

En Arabia Saudí, en un estudio realizado por Muzil Alshammari y cols., el 19,8 % de los maestros pensaba que la DM1 era una enfermedad contagiosa y tan solo el 46,2 % respondió que se trata de una enfermedad sin cura pero que puede controlarse. En este mismo estudio se vio que los maestros que habían recibido formación con anterioridad tenían 3,5 veces más probabilidades de tener conocimientos acertados en los cuestionarios realizados acerca de la DM1. Además, se

ha demostrado que la formación no solo aumenta los conocimientos, sino que también influye de forma positiva en la confianza de los maestros y en la relación con sus alumnos (39).

Como curiosidad, cabe destacar que son múltiples los estudios que muestran un nivel de conocimiento mayor entre las maestras mujeres y los profesores de educación física, en comparación a los maestros (15,40).

En el caso de que una urgencia diabética tenga lugar en el colegio es fundamental el conocimiento de los docentes para que no se demore el tratamiento. En relación al glucagón, en el estudio llevado a cabo en nuestro país por Carral San Laureano y cols. ya mencionado anteriormente, tan solo el 6,4 % de los maestros afirmó que en su colegio había glucagón en el botiquín de primeros auxilios; por otro lado, el 41,8 % respondió que creía que no había ninguna persona encargada de administrarlo (15,39).

Pese a que no pueden sustituir a la formación que debe ser dada por un profesional sanitario, hay una gran variedad de recursos elaborados por sociedades científicas que pueden complementar la formación que reciben los maestros y que, en muchos casos, son desconocidos. Así, destaca, "Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica", una amplia guía elaborada por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social junto con la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Dentro de esta guía hay un capítulo centrado en el colegio y otro en el ejercicio físico. Sin embargo, no se debe olvidar que para la atención a niños con DM1 hace falta el desarrollo de habilidades prácticas que requieren de entrenamiento con casos reales cara a cara (9,37).

A nivel autonómico, diversas comunidades, entre las cuales no se encuentra Cantabria, han elaborado protocolos centrados en la atención de niños con diabetes en el entorno escolar. En ellos podemos encontrar, desde explicaciones acerca de la fisiopatología de la enfermedad y sus complicaciones más frecuentes, hasta recomendaciones a la hora de la alimentación, el ejercicio o el desarrollo del niño en el aula. Están escritos en lenguaje sencillo, fácil de leer y comprender y adecuado para personas legas en el tema (41,42).

3.3 ANSIEDAD, MIEDO Y COMUNICACIÓN

En muchos estudios se ha evidenciado que los maestros, pese a hacerlo de forma voluntaria, sufren ansiedad debido a la falta de conocimientos que perciben tener respecto al cuidado de un niño diabético. También, temen a las repercusiones legales que podría haber si hacen algo de forma incorrecta. Muchos sufren insatisfacción con su trabajo, otros cuentan que ayudan a los niños pese a no sentirse cómodos haciéndolo. Por ello, el personal escolar, demanda una formación adecuada que pueda aumentar sus conocimientos (6,9).

En España, el 47 % de los maestros encuestados se mostraron inseguros ante una complicación de la diabetes debido a la falta de instrucciones. Tanto la educación como el empoderamiento de los maestros ayudan a disminuir su miedo (30).

Al aumentar los conocimientos del personal de los colegios aumenta su confianza a la hora de cuidar de niños con diabetes tipo 1 (43).

En Extremadura por Tomé Pérez y cols., apreciaron que, de entre los niños diabéticos que sufrieron discriminación debido a su patología (un 12,6 %), en un 43,8 % de los casos esta fue llevada a cabo por los maestros y en un 12,5 % por el director del centro (20).

La formación a los maestros, que pasan un tercio del día con niños con diabetes, es fundamental para que ellos puedan sentirse preparados, los niños seguros y los padres puedan confiar en el

colegio. Se ha descubierto que la percepción de un buen apoyo, tanto a nivel médico como social, contribuye a aumentar los resultados positivos conseguidos con el tratamiento (6,9).

Además, cabe destacar que según las recomendaciones de la ISPAD resulta fundamental para el manejo del niño con DM1, la comunicación fluida entre los padres, el personal del colegio y el equipo sanitario. Es de vital importancia que el equipo sanitario y/o los padres tras es el diagnóstico se reúnan con el colegio para designar a una persona que se encargará del cuidado del niño durante las horas escolares (generalmente su maestro). También, es importante que en esta reunión proporcionen al colegio el plan individualizado que incluya las pautas de insulina, el plan de actuación antes una hipoglucemia, las premisas a la hora de la realización de ejercicio físico y la autorización para la administración de insulina y glucagón. Esta información también ha de proporcionarse por escrito (6,35,37).

4.CAPÍTULO 3: MANEJO DE LA DIABETES POR PARTE DE LA ENFERMERA ESCOLAR

4.1 FUNCIONES DE LA ENFERMERA ESCOLAR

El papel de la enfermera escolar (EE) es fundamental en lo referente a la formación y aceptación de los niños con diabetes. Las actividades y funciones que una enfermera escolar puede realizar en relación con un niño con DM1 son muy diversas, desde asegurar su bienestar tanto físico como social (apoyándole y ayudándole a aceptar su enfermedad y a desarrollar las habilidades necesarias) hasta explicar la patología a sus compañeros de clase y enseñarles cómo ayudarle en caso de hiper o hipoglucemia. Es fundamental que la EE trabaje en equipo con los maestros del niño realizando actividades que le puedan beneficiar como animarle a hablar acerca de su enfermedad a sus compañeros de clase. Además, organizaciones como la American Association of Diabetes Educators y la National Association of School Nurses en Estados Unidos recomiendan la comunicación fluida entre la EE, el niño, su familia, la comunidad escolar y el equipo sanitario. Sin embargo, pese a que la presencia de enfermeras escolares podría suponer muchos beneficios para los niños con DM1, hay que tener en cuenta que esto no siempre es posible debido a las altas cargas de trabajo con las que cuentan (10,25,31,44,45).

Las competencias de las enfermeras escolares varían bastante según el país. En algunos, una enfermera escolar tiene que ser compartida por varios colegios, en otros, su presencia es casi anecdótica. En Suecia, no es su función el cuidado individual, sino que su rol está más enfocado a la prevención de la enfermedad, promoción de la salud y la colaboración y planificación de los cuidados de niños con patologías crónicas. Allí, las enfermeras escolares se encargan de aumentar la concienciación de la escuela acerca de la patología, funcionan como nexo de unión de esta con padres y personal sanitario, supervisan los menús de los comedores y ayudan y forman a los maestros de educación física y a los directores que lo precisen (6,44,46).

En la guía de recomendaciones para el manejo de la DM1 en el entorno escolar La American Diabetes Association se considera a la enfermera escolar como una pieza clave en la coordinación de la atención de estos niños. Se expone su papel a la hora de formar al resto de personal y la importancia de que los menores puedan salir de clase para visitar a la EE cuando lo necesiten (47).

En nuestro país, el Consejo General de Enfermería elaboró en 2019 el “Marco de competencias del Profesional de Enfermería Experto en el Ámbito Escolar”. Entre las competencias enunciadas en este documento hay varias que están relacionadas con el cuidado de niños con patologías crónicas y por ende, de niños con DM1: (14)

- “Asesorar a los padres sobre la salud de sus hijos, cómo cuidar de ellos en la salud o la enfermedad”.
- “Asesorar a los maestros sobre la integración de los niños con enfermedades crónicas, agudas, así como aquellos con pluripatologías”.
- “Asesorar a los cuidadores sobre la atención adecuada hacia los niños que cuidan”.
- “Desarrollar un protocolo de intervención de salud para las escuelas”.
- “Controlar síntomas de enfermedades en el ámbito escolar”.
- “Administrar los tratamientos y medicaciones prescritas, garantizando la seguridad en el proceso, así como certificar la conservación y custodia de los medicamentos con el fin de evitar errores que puedan perjudicar la salud de los alumnos”.

- “Dar cobertura asistencial a las emergencias e incidencias de salud que se dan dentro del horario escolar, durante de las actividades que se realizan dentro y fuera del centro”.
- “Derivar cuándo es necesario llevar a los estudiantes a urgencias de hospital, a un centro de atención primaria o a su domicilio. (Informando a los padres acerca de la situación)”.
- “Facilitar la inclusión de los niños y adolescentes con necesidades especiales de salud, a través de los cuidados de enfermería en los centros educativos”.
- “Realizar un control asistencial y seguimiento de los niños con enfermedades crónicas”.
- “Promover el empoderamiento de la salud de los estudiantes”.
- “Formar parte de un equipo interdisciplinario y colaborar con la comunidad educativa y el consejo educativo, compartiendo conocimientos sobre salud”.
- “Control y seguimiento de los estudiantes afectados por enfermedades crónicas y agudas, por medio de la creación de una red de acción en conjunto con la familia, los profesores y otros profesionales sanitarios implicados en la comunidad escolar”.

4.2 BENEFICIOS OBTENIDOS DEBIDOS A LA PRESENCIA DE ENFERMERA ESCOLAR

La presencia de la EE en los colegios tiene consecuencias positivas que han sido demostradas científicamente. Por ejemplo, Marks y cols. observaron que cuando la EE estaba presente en un colegio, los niños se administraban más dosis de insulina dado que contaban con el apoyo y la asistencia para ello (31).

Por otro lado, en el estudio llevado a cabo por Peery y cols., los padres expusieron que sus hijos tenían un mayor autocuidado de su enfermedad si hay una enfermera escolar presente que les eduque, cuide y supervise (44).

Resulta fundamental la cooperación entre la enfermera escolar, el niño y los padres. Esto, puede ser de utilidad para los progenitores como pusieron de manifiesto Willgerodt y cols., que apreciaron que, estos, valoraban positivamente el poder comunicarse con la enfermera escolar para saber que la glucemia de sus hijos estaba bajo control. March y cols., al estudiar las perspectivas de los padres después del inicio de la pandemia, obtuvieron que, durante el confinamiento, al tener que cuidar de sus hijos con DM1 y trabajar a la vez, apreciaban el valor que tenía el contar con EE en la escuela antes de la pandemia (29,44,48).

En un estudio llevado a cabo por Amilltegui y cols. el 70 % de los padres de niños diabéticos consideraban que debería haber una enfermera escolar en los centros. Similares fueron los resultados obtenidos por Schwartz y cols que observaron que, el 76 % de los padres, niños con DM1 y personal de la escuela consideraban que en los colegios siempre debería haber una EE disponible. En el estudio desarrollado por Skelley y cols. los padres afirmaban sentirse preocupados acerca de la calidad del cuidado cuando no había una enfermera escolar presente (44).

Zarmarlik y cols observaron que, en Polonia en 2020, el 68 % de los padres señalaban como causa de un cuidado inadecuado de sus hijos con DM1 en los colegios la no presencia de enfermeras. Así, esta fue la causa más señalada junto con la falta de regulación legal (18).

Los beneficios de la presencia de EE no solo son estimados por los padres y por los niños. Muzil y cols., en Arabia Saudí, constataron que 95,6 % de los maestros apreciaban la presencia de una enfermera escolar (39).

Aunque las organizaciones de diabetes recomiendan que los niños con DM1 sean atendidos en los colegios por EE, el resto de la comunidad educativa debe estar formada para atender al niño

cuando esta no está presente. Dixe y cols. estudiaron la efectividad de un programa educativo (DARE +) llevado a cabo por las EE y enfocado al resto de la comunidad educativa. DARE + se constituyó de dos sesiones de un total de 6 horas separadas entre ellas por una semana. El 78,85 % de los que recibieron esta formación obtuvieron mejores resultados en el test de conocimiento aplicado después. Además, se correlacionó el aumento del conocimiento acerca de la DM1 y la confianza a la hora de ayudar a niños con esta patología. Cabe destacar que, previamente a la realización la intervención de DARE +, las enfermeras habían recibido un programa de capacitación (8,43).

4.3 SITUACIÓN DE LA ENFERMERÍA ESCOLAR EN ESPAÑA

Pese a todos los beneficios y campos de actuación de la EE en relación con los niños con DM1, su presencia en los colegios de nuestro país es muy reducida, con una ratio de una por cada 8.497 alumnos, muy lejos de la ratio recomendada por la Asociación Internacional de Enfermería Escolar de una enfermera por cada 750 alumnos. En contraposición, según Hellems y cols., el 69 % de los padres afirmaban que en el colegio al que acudían sus hijos había una enfermera escolar empleada a tiempo completo (44,49).

Las enfermeras escolares en nuestro país han ido aumentando progresivamente desde hace más de 30 años cuando la primera comenzó a trabajar en un colegio público de educación especial (el Instituto Nacional de Reeducción de Inválidos de Madrid); sin embargo, este aumento aún no es suficiente. Es así que, en España, alrededor de 9 millones de niños acuden a colegios en los que no hay enfermera escolar. Esta situación es aún más marcada en algunas comunidades como es el caso de Asturias, que tan solo cuenta con una enfermera escolar. En Cantabria, contamos con un total de cuatro EE actualmente (14,49).

En comunidades como Extremadura y País Vasco, se han desarrollado protocolos para el manejo de la diabetes en los colegios que pueden resultar de mucha utilidad para maestros y familias. Sin embargo, en estos protocolos se obvia por completo la figura de la EE, relegando la formación de los maestros, la supervisión de los cuidados y del plan personalizado a los enfermeros de Atención Primaria (20,41,42).

4.4 FORMACIÓN CONTINUADA

Debido al aumento de la incidencia de diabetes mellitus de tipo 1 entre los niños, es muy habitual que una enfermera escolar se encuentre con algún caso. Dado que las enfermeras escolares conocen la importancia de contar con conocimientos a la hora de cuidar de niños con DM1, estas sienten que no les pueden ayudar si no se sienten seguras respecto a sus conocimientos; de hecho, en numerosos estudios la principal dificultad apreciada por las EE a la hora de implementar cuidados a un niño con DM1 es la falta de formación. Para que puedan trabajar de forma efectiva necesitan tener acceso a fuentes acerca del manejo de la DM1 en la escuela, estar en contacto con el equipo sanitario del niño y contar con el apoyo de los padres y con la conformidad del niño respecto al tratamiento (3,50,51).

Las EE deben estar informadas acerca de los protocolos de atención, así como de las nuevas leyes que puedan surgir en relación con el cuidado de niños con patologías crónicas en los colegios. También, deben estar actualizadas respecto a las nuevas tecnologías que se han desarrollado para el manejo de la diabetes (este tema se desarrollará en el siguiente capítulo) (10,51).

Kobosa y cols. analizaron en Polonia los conocimientos de las enfermeras escolares respecto a la DM1 y observaron que las peores puntuaciones fueron en las preguntas relativas a la insulina, el glucagón y la alimentación. Como cabría esperar, un nivel superior de formación, el participar en programas formativos acerca de diabetes y el tener un allegado con diabetes se correlacionaban con un nivel mayor de conocimientos. Sin embargo, experiencias más largas con pacientes con diabetes se asociaron con conocimientos menores. Por otro lado, se apreció que el conocimiento real era menor que el percibido (50).

Las intervenciones educativas no son solo efectivas a la hora de formar a maestros y niños, sino que también lo son para aumentar los conocimientos de las EE. Williams y cols. estudiaron el nivel de conocimientos de las EE antes y después de una intervención. Obtuvieron resultados esperanzadores, entre ellos el aumento de más de 1 punto sobre 5 (de 2,79 a 3,94) en la confianza percibida por las EE para educar a un niño con DM1. También se produjo un aumento considerable (de 2,65 a 3,70 sobre 5) a la hora de proporcionar educación sin sentir ansiedad. Como curiosidad, hay que destacar, que previamente a la intervención las EE sentían más confianza a la hora de educar a una persona con DM de tipo 2 que a una con tipo 1 (3,79 vs 2,79) pese a ser la última la más frecuente entre los niños (3).

Las fuentes de dificultad percibidas por las EE a la hora de recibir formación continuada, analizadas por Beak y cols. en un metaanálisis, son: la falta de tiempo y de financiación, el tener que desplazarse, la dificultad a la hora de acceder a la tecnología y a la hora de ausentarse del colegio y la falta de acceso a fuentes de información actualizadas y a programas educativos. En este metaanálisis también se observó que de entre las diferentes formas de educación, las enfermeras escolares tienden a preferir la presencial, cara a cara. Sin embargo, este método ha sufrido dificultades debido a la actual pandemia; por ello, se ha puesto en auge la educación mediante simuladores de realidad virtual, un método más accesible que aún está poco estudiado (10).

Dado que los protocolos de actuación y tratamiento van cambiando a lo largo de los años es fundamental que las EE estén actualizadas y reciban formación continuada. Cuando estas consideran que su formación no es suficiente, su confianza a la hora de manejar a niños con DM1 se ve disminuida. No solo necesitan formación acerca de la patología, sino también acerca de cómo educar a los niños, adecuándose al estado de desarrollo y de madurez del discente y formación en habilidades de comunicación para contactar con padres y maestros (10).

La Comunidad de Madrid destaca por ser la que cuenta con una mayor presencia de enfermeras escolares en los colegios y la Asociación Madrileña de Enfermería en Centros Educativos (AMECE) elaboró una "guía de actuación de enfermería en urgencias diabetológicas en centros educativos". En ella, las enfermeras pueden encontrar las pautas de actuación en caso de hiperglucemia, hipoglucemia y cetoacidosis diabética, así como, los criterios de derivación hospitalaria. En esta guía también se detallan los pasos a seguir en caso de que se presenten estas complicaciones y no haya EE en el centro (49,52).

5.CAPITULO 4: NUEVOS DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE LA DIABETES EN EL ENTORNO ESCOLAR

5.1 INFORMACIÓN GENERAL

El manejo de la diabetes ha cambiado recientemente debido a la introducción de las nuevas tecnologías. Se han desarrollado dispositivos entre los que destacan los dispositivos de monitorización continua de glucosa o las bombas de insulina. Estos, han conseguido disminuir los riesgos de hiper e hipoglucemia entre los niños, así como los costes asociados a las hipoglucemias graves. Paralelamente al aumento en el uso de estos dispositivos, Bixo Ottosson y cols., en Suecia, evidenciaron una disminución en las cifras de hemoglobina glicosilada que, pasaron de ser de 7,9 % en 2010, al 7,4 % en 2015 (13,19–21,51).

Estos dispositivos están en continua evolución, cada año se crean modelos nuevos. Para poder manejarlos las EE, los maestros y demás personal de los colegios requieren formación específica. Concretamente, las EE deben conocer las diferentes modalidades de tratamientos de la DM1 así como, sus ventajas e inconvenientes para que puedan empoderar a la escuela para ayudar al niño a su manejo. También, es fundamental que la EE valore el nivel de conocimientos y capacidades que tiene el niño acerca de la tecnología, para así, hacer una monitorización de este mas o menos estrecha según sus habilidades. Todo ello, evidencia la importancia de la formación continuada en materia de DM1 a las EE de la que ya se ha hablado en el capítulo anterior (10,13,51,53).

Al respecto de estas nuevas formas de tratamiento, es función de la EE, colaborar en la promoción progresiva de la autonomía del niño, fomentando su autocuidado (13).

March y cols. centraron su investigación en las perspectivas de las enfermeras escolares respecto a estos dispositivos. Las EE entrevistadas señalaban que, gracias a estas tecnologías, los niños tenían que dedicar menos tiempo a su diabetes y además, sus cuidadores se sentían más seguros (51).

Sin embargo, dado que muchas de estas tecnologías son bastante recientes. aun hace falta que se hagan más investigaciones para estudiar las consecuencias de su implantación en el entorno escolar (8).

5.2 SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE LA GLUCEMIA (CGM)

Para monitorizar las cifras de glucemia de un niño diabético hay dos formas. La clásica consiste en la automedición mediante la punción digital con lanceta y el uso de un glucómetro; en el caso de los niños es recomendable que se pinchen al menos 5 veces al día. El otro método para conocer la glucemia consiste en los sistemas de modificación continua de glucosa, los denominados CGM (continuos glucosa monitoring). Estos dispositivos, no solo proporcionan la cifra de glucemia de ese momento, sino que también permiten conocer la tendencia de esta. Están compuestos de tres partes: un sensor, un transmisor y un receptor. La primera de ellas se encuentra en el tejido subcutáneo y se encarga de medir la glucemia (generando una corriente

eléctrica al detectar glucosa); la segunda envía y almacena la información y la tercera muestra las cifras de glucemia detectadas (1,12,37).

A la hora de usar CGM, hay que tener en cuenta que este mide la glucosa intersticial, lo cual no es lo mismo que la glucosa plasmática. La primera refleja la cifra de glucosa en sangre 15 minutos antes de la medición (53).

Además, su uso está asociado a unas mejores cifras de hemoglobina glicosilada y una disminución del tiempo en hipoglucemia, hiperglucemia y cetoacidosis diabéticas siempre que se usen seis veces a la semana y se comprueben los valores glucémicos entre 10 y 20 veces al día (12,37).

Los CGM que se encuentran actualmente en el mercado se pueden clasificar en dos grandes grupos (12,37,42):

- Sistemas de Monitorización Flash o Monitorización Intermitente de Glucosa: con ellos no se pueden usar alarmas. Al acercar un dispositivo (el medidor) a los sensores se puede ver la glucemia de las últimas 8 horas y al conectar el dispositivo con un ordenador se pueden volcar los datos y ver los de semanas o meses anteriores.
- Sistemas de monitorización continua a tiempo real: en ellos se pueden fijar alarmas. Permiten conocer la cifra de glucemia, así como su tendencia y gráficos relativos a las últimas horas sin necesidad de acercar ningún medidor. Se pueden conectar con las bombas de insulina, pero en muchas ocasiones requieren ser calibrados 1 ó 2 veces al día. Para ello se debe comparar el valor del CGM con el valor de la glucemia capilar tomada mediante la punción digital; se deben calibrar en momentos en los que la glucemia esté estable (antes de las comidas, por ejemplo).

Previamente, los protocolos indicaban que ante una cifra alta o baja de glucemia antes de iniciar su tratamiento siempre había que comprobar los niveles de forma capilar. Sin embargo, actualmente la FDA ha dictaminado que en el caso de que se usen los sensores Dexcom G5 (sistemas de monitorización continua a tiempo real) no es necesario comprobarlo (54).

Gracias a los CGM se ha conseguido aumentar la calidad de vida y disminuir la ansiedad de padres de niños con DM1. Con estos dispositivos se puede conseguir que los padres y/o cuidadores se puedan sentir seguros al conocer las cifras de glucemia de sus hijos, disminuyendo así las interrupciones en clase. Además, puesto que los progenitores se sienten más seguros, permiten a sus hijos participar en más actividades y hacerlo de manera más independiente. Por ello, muchos padres señalan el uso de CGM en la escuela como uno de los motivos para decantarse por este tratamiento (51,54).

Se debe tener en cuenta que, en caso de enfermedad aguda, las calibraciones deberían ser mayores y los sensores pueden ser menos precisos. Además, fármacos como el paracetamol pueden alterar las lecturas. Por ello, se recomienda que en estas situaciones la glucemia se mida de la forma tradicional (37).

En relación con las clases de educación física, los CGM son una herramienta útil para controlar la glucemia antes, durante y después del ejercicio y los maestros de educación física deben conocerlos. En el caso de los sistemas de monitorización continua a tiempo real, sería interesante fijar alarmas para evitar sobre todo las hipoglucemias; además, en muchos casos el maestro puede ir controlando periódicamente a través de una aplicación de móvil la glucemia del niño. Con los dispositivos tipo *flash* a veces es necesario que el maestro sujete el sensor al niño y cuando lo necesite se lo pase al niño para que pueda comprobar su glucemia. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, si se produce un cambio brusco en el nivel de glucemia, la diferencia entre el nivel de glucosa en sangre y la medida por los CGM (la intersticial) puede ser mayor. Por eso, si el niño muestra síntomas de hipoglucemia, pero tiene unas cifras de

glucemia en rango en el CGM, deberá medirse la glucemia mediante la forma tradicional. (13,37).

No todo son ventajas, en el estudio llevado a cabo por March y cols., se puso de manifiesto que estos dispositivos también pueden tener consecuencias negativas dado que, en algunos casos, las llamadas de los padres en referencia a cifras de glucemia no urgentes podían suponer un aumento en las interrupciones en las clases. Sin embargo, Benassi y cols. estudiaron la opinión de los maestros y observaron que, estos no consideraban las alarmas como una molestia sino como algo útil. Resulta vital establecer un equilibrio entre las demandas de las familias acerca de las alertas de los CGM y la creación de un ambiente saludable en clase que promueva el aprendizaje del niño. Así, es fundamental, incluir en el plan individualizado del niño las cifras a las que deben estar fijadas las alarmas del CGM, el trabajo conjunto con padres y miembros del equipo sanitario del niño y los momentos en los que deberían hacerse las calibraciones del aparato si las requiriese (12,51,54).

El uso de los CGM ha ido aumentando a lo largo de los años. En Estados Unidos el grupo etario que ha experimentado un mayor aumento en su uso es el grupo etario de los menores de 6 años. Así, en 2011, tan solo el 4 % de ellos usaban los dispositivos de monitorización continua, sin embargo, en 2016 el 45 % de ellos los utilizaban. En España, son financiados por el sistema sanitario siempre que el paciente tenga DM1 y esté dispuestos a usarlos al menos el 70 % del tiempo (12,54,55).

5.3 BOMBAS DE INSULINA

Uno de los pilares del tratamiento de la DM1 es la administración de insulina, esto puede hacerse de dos formas diferentes: mediante la inyección varias veces al día (con dispositivos como plumas o bolígrafos) o usando las bombas de insulina. Esta última consigue una mayor precisión, aumenta la calidad de vida y disminuye el número de pinchazos diarios; sin embargo, no está recomendada para pacientes recién diagnosticados dado que requiere de un control avanzado de la DM1. Las bombas de infusión continua de insulina consisten en dispositivos constituidos de un reservorio, una bomba, un catéter y una cánula a través de la que se administra la insulina al tejido subcutáneo. Tanto el catéter como la cánula deben ser sustituidos cada 2 o 3 días (11,37).

Las bombas administran de forma continua una dosis de insulina que intenta imitar a la fisiológica. Además, el usuario puede usarlas para administrar bolos cuando lo necesite (por ejemplo, antes de las comidas, teniendo en cuenta lo que va a ingerir el niño). Para administrar el bolo preprandial hay que tener en cuenta el ratio o relación entre unidades de insulina y raciones de hidratos de carbono; para calcular el bolo corrector habrá que tener en cuenta el factor de sensibilidad (descenso en el nivel de glucosa en sangre al administrar una unidad de insulina de acción rápida) (11,37).

El uso de las bombas de insulina también es bastante alto. En Estados Unidos se calcula que el 60 % de los niños las utilizan como método de administración de insulina. En España, su uso ha ido aumentando progresivamente. Tomé Pérez y cols., en el año 2019, observaron que el 35 % de los niños extremeños entrevistados usaban este tipo de dispositivos (11,20).

Las bombas de insulina deben evitar ser golpeadas, por ello en el caso de los niños no siempre se colocan en el abdomen. Esto habrá que tenerlo en especial consideración durante las clases de educación física. Al igual que en la administración clásica de insulina, con la bomba hay que ir cambiando el sitio donde está colocada para evitar la lipodistrofia (11).

El miedo a las agujas es un problema de alta prevalencia en los maestros como se mencionó en el segundo capítulo. Este sentimiento, en ocasiones, puede hacer que estos se nieguen a colaborar en el manejo de la DM1 de los niños. Con las bombas de insulina, Marks y cols. observaron que se producía un aumento de la involucración del personal de los colegios. Por otro lado, Zamarlik y cols. evidenciaron una notable disminución (de un 33 a un 19 %) entre 2013 y 2020 en relación con los maestros que no estaban dispuestos a ayudar a los niños con sus autocuidados relativos a la DM1. Esto se cree que es debido al incremento de estos dispositivos junto con el aumento también producido en el uso de los sistemas de monitorización continua de glucemia (18,45).

Antes y durante una clase de educación física es recomendable que se reduzca o suspenda la administración basal de insulina, siempre teniendo en cuenta que la bomba no debería estar parada durante más de dos horas. En algunas bombas más novedosas existe una opción de “modo deporte” que automáticamente reduce la insulina (13,37).

5.4 OTROS DISPOSITIVOS

Existe una variante de estos dispositivos que los combina con los sistemas de monitorización continua de glucosa, formando los sistemas de supervisión basal en predicción de hipoglucemia. Estos, ante cifras bajas de glucemia, suspenden la administración de insulina y con ellos se pueden fijar alarmas, tanto para valores bajos como para altos. Similares a estos dispositivos, encontramos los sistemas de asa cerrada, en los que mediante un microprocesador y un algoritmo, se regula la velocidad de infusión de la insulina (37).

Respecto a los dispositivos mencionados en el apartado anterior, es importante tener en cuenta que, ante una hipoglucemia, la cantidad de gramos de hidratos de carbono de absorción rápida que hay que darle al niño es menor a la habitual si la interrupción de la perfusión de insulina ha sido prolongada (13).

En España, en 2019, se aprobó el primer tipo de sistema de asa cerrada híbrido. Este es lo más similar, disponible por ahora, a uno de los últimos avances en DM1, la “terapia de bomba aumentada por sensores”, también denominada “páncreas artificial”. Este dispositivo combina la monitorización continua de glucosa con la bomba de insulina usando un algoritmo matemático que, decide las dosis de insulina a administrar dependiendo de la glucemia en ese momento. Este aparato disminuye las hipoglucemias debido a que, cuando detecta una tendencia a la baja en el nivel de glucemia para la administración de insulina. Pese a tener este dispositivo, lo idóneo sería que antes de comer, el niño se administre una dosis de insulina dado que, aunque el sistema sería capaz de corregir el aumento de glucosa postprandial no lo haría tan rápido como debería (37,53,55).

Otro de los nuevos dispositivos ya en uso, aunque con mucha menor frecuencia que los anteriores, lo constituye los Medidores Continuos de Glucemia Retrospectivos. Son sensores que se implantan mediante una pequeña intervención quirúrgica mediante anestesia local y que pueden durar hasta 6 meses. Estos aparatos miden la glucemia, aunque esta no puede ser consultada hasta que son retirados (37,55).

La investigación acerca del manejo de la DM1 no para. Así, se han desarrollado dispositivos cuyo uso aún no está aprobado, como el “sistema bihormonal” con el que se pretende administrar tanto insulina como glucagón con el fin de prevenir las hipoglucemias (53).

6.CONCLUSIONES

- La DM1 puede tener repercusiones en el desarrollo académico de los niños, ocasionándoles problemas de concentración y para memorizar. Respecto a la influencia en las calificaciones, aún no está claro. En algunos estudios se han encontrado relación entre la diabetes y calificaciones inferiores en algunas asignaturas; sin embargo, en otros estudios no se ha podido demostrar esta relación.
- Existe mucha evidencia acerca de la falta de conocimientos teóricos y prácticos de los maestros respecto a la DM1, que genera insatisfacción de los padres al respecto e inseguridad en los maestros. Son de especial relevancia las clases de educación física, que requieren de un manejo complejo. Por otro lado, cuando los niños usan la monitorización continua de glucosa, los maestros deben tener en cuenta que las cifras de glucemia plasmática y las marcadas por el CGM pueden ser diferentes debido a un cambio brusco en los niveles de glucosa.
- Conforme se hacen más mayores los niños van adquiriendo un nivel de autonomía mayor en relación con su diabetes. Sin embargo, sigue siendo necesario un apoyo para supervisarles y atenderles en una urgencia.
- Los problemas de salud mental y el acoso escolar son más prevalentes entre los niños con diabetes. En España contamos con muchos recursos destinados a reducir el estigma que pueden sufrir.
- Existe un vacío legal en relación con los cuidados que tienen que llevar a cabo los maestros en caso de alumnos con patologías crónicas. Respecto a la EE, sus competencias y funciones de las EE en materia del cuidado de un niño con DM1 varían según el país.
- La presencia de las EE en los colegios tiene consecuencias positivas para los niños que sufren DM1 que son apreciadas tanto por sus padres como por sus maestros. Sin embargo, el ratio EE- alumno en nuestro país es muy bajo y con gran variabilidad entre comunidades.
- Las nuevas tecnologías para el tratamiento de la DM1 están en continuo desarrollo. Los sistemas de monitorización continua de glucosa y las bombas de insulina están cada vez más extendidos y, recientemente, destaca la introducción en nuestro país de los sistemas de supervisión basal en predicción de hipoglucemia y de las terapias de bomba aumentada por sensores.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Hamilton H, Knudsen G, Vaina CL, Smith M, Paul SP. Children and young people with diabetes : recognition and management. *Br J Nurs*. 2017;26(6):340–7.
2. Sapra A, Bhandari P, Andrea W. Diabetes Mellitus (Nursing). StatPearls [Internet]. 2019 Sep 18 [cited 2021 Dec 17]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568711/>
3. Williams LF, Russ M, Perdue BJ. Exploration of School Nurses' Perception of Self-Efficacy in Providing Care and Education to Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *J Natl Black Nurses' Assoc JNBNA*. 2019;30(2):34–7.
4. Oakley NJ, Kneale D, Mann M, Hilliar M, Dayan C, Gregory JW, et al. Type 1 diabetes mellitus and educational attainment in childhood: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2020 Jan 26 [cited 2021 Dec 15];10(1):1–8. Available from: </pmc/articles/PMC7045136/>
5. Oakley NJ, Kneale D, Mann M, Hilliar M, Tan J, Dayan C, et al. Association between type 1 diabetes mellitus and educational attainment in childhood: a systematic review protocol. *BMJ Open* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2021 Dec 15];8(1):1–5. Available from: </pmc/articles/PMC6119409/>
6. Holmström MR, Häggström M, Söderberg S. Being Facilitators in a Challenging Context- School Personnel's Experiences of Caring for Youth with Diabetes Type 1. *J Pediatr Nurs* [Internet]. 2018 [cited 2021 Dec 17];43:114–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2018.08.007>
7. Bertholt Zuber L, Luzuriaga Tomás C, Gonzalez Lamuña Leguina D. Características clínicas y epidemiológicas de la población pediátrica diagnosticada de diabetes mellitus tipo 1. 20 años de evolución en Cantabria [tesis doctoral en Internet]. Santander: Universidad de Cantabria 2016. [cited 2021 22 Dec 2014]. 211 p. Available from: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8335/TesisMLBZ.pdf?sequence=>
8. Smith LB, Terry A, Bollepalli S, Rechenberg K. School-Based Management of Pediatric Type 1 Diabetes: Recommendations, Advances, and Gaps in Knowledge. *Curr Diab Rep*. 2019 Jul 1;19(7):37.
9. Marks AL, Wilson NJ, Blythe S, Johnston C. The health promotion role of Australian early primary school teachers supporting students with type 1 diabetes. *Heal Promot J Aust*. 2020 Apr 1;31(2):240–50.
10. Beak E-M, Kim Y-H. Factors Included in T1DM Continuing Education for Korean School Nurses: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Heal* *Artic Int J Environ Res Public Heal*. 2021;18(4):1620.
11. Berget C, Wyckoff L. The Use of Technology in Managing Diabetes in Youth Part 2- Insulin Pump Technologies: Information and Tips for the School Nurse. *NASN Sch Nurse*. 2020 Jul 1;35(4):188–95.
12. Berget C, Wyckoff L. Use of Technology in Managing Diabetes in Youth, Part 1: Continuous Glucose Monitoring: Information and Tips for the School Nurse. *NASN Sch Nurse*. 2020;35(2):63–9.

13. Wyckoff L, Berget C. The Use of Technology in Managing Diabetes in Youth Part 3- Special Considerations: Integration Into the School Setting. *NASN Sch Nurse*. 2020 Sep 1;35(5):254–9.
14. Consejo General de Enfermería de España. Marco de competencias del Profesional de Enfermería Experto en el Ámbito Escolar; 2019. 68p.
15. Carral San Laureano F, Gutiérrez Manzanedo JV, Moreno Vides P, de Castro Maqueda G, Fernández Santos JR, Ponce González JG, et al. Teachers' attitudes and perceptions about preparation of public schools to assist students with type 1 diabetes. *Endocrinol Diabetes y Nutr*. 2018;65(4):213–9.
16. Román R, Garrido V, Novoa V, Mundaca G, Pichuante E, Riveraa A, et al. Metabolic control and school performance in children with type 1 diabetes. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(5):586–94.
17. Abdullah Al Khalifah R, AbdelNabi RE, Al Sarraj HZ, Ali Al-Agsam M, Alanazi SM, Aldraiweesh NA. School practice and preparedness in caring for children with type 1 diabetes: A Saudi nationwide cross-sectional study. *Pediatr Diabetes*. 2021 Mar 1;22(2):221–32.
18. Zamarlik MA, Piątek K. Providing care for children with type 1 diabetes in kindergartens and schools. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*. 2020;26(4):205–10.
19. Forsander G. Legislation can help children to receive the support they need to manage chronic health conditions like type 1 diabetes at school. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2018 Mar 1;107(3):380–1.
20. Tomé Pérez Y, Barroso Martínez V, Félix-Redondo FJ, Tobajas Belvis L, María A, Arroyo C. Necesidades del alumnado con diabetes tipo 1 en Extremadura: percepción de las familias. *An Pediatr*. 2019;90(3):173–9.
21. Bixo Ottosson A, Åkesson K, Ilvered R, Forsander G, Särnblad S. Self-care management of type 1 diabetes has improved in Swedish schools according to children and adolescents. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2017 Dec 1;106(12):1987–93.
22. Tournilhac C, Dolladille C, Armouche S, Vial D, Brouard J. Evaluation of a new training program to reassure primary school teachers about glucagon injection in children with type 1 diabetes during the 2017–2018 school year. *Arch Pédiatrie*. 2020;27:212–128.
23. Bratina N, Forsander G, Annan F, Wysocki T, Pierce J, Calliari LE, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Management and support of children and adolescents with type 1 diabetes in school. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct 1;19:287–301.
24. King KM, Jagers JR, Della LJ, McKay T, Watson S, Kozerski AE, et al. Association between Physical Activity and Sport Participation on Hemoglobin A1c among Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Public Health*. 2021;18:7490.
25. Aljawarneh YM, Wardell DW, Wood GL, Rozmus CL. A Systematic Review of Physical Activity and Exercise on Physiological and Biochemical Outcomes in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes. *J Nurs Scholarsh*. 2019 May 1;51(3):337–45.
26. Dash K, Goyder E, Quirk H. A qualitative synthesis of the perceived factors that affect participation in physical activity among children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2020 Mar 13;37:934–44.
27. Barrio R, Castedo M, Pedro; Rodergas J [Internet]. Madrid; 2020. El niño, la diabetes y la

- escuela [cited 2022 Feb 11]. Available from:
<https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/456/el-nino-la-diabetes-y-la-escuela-1>
28. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes [Internet]. Berlin, Germany; 2022. ISPAD - IDF KiDS Programme; [cited 2022 Feb 9]. Available from:
<https://www.ispad.org/page/ISPAD-IDFKiDSProgramme>
 29. March CA, Linda Siminerio MM, Radhika Muzumdar CH, Libman IM. Implications of the School Day on Health Behaviors for Children With Type 1 Diabetes. *Sci Diabetes Self-Management Care*. 2021;47(6):447–56.
 30. Gurunathan U, Prasad HK, White S, Prasanna B, Sangaralingam T. Care of children with type 1 diabetes mellitus in school – An interventional study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2021;34(2):195–200.
 31. de Cássia Sparapani V, Liberatore RDR, Damião EBC, de Oliveira Dantas IR, de Camargo RAA, Nascimento LC. Children With Type 1 Diabetes Mellitus: Self-Management Experiences in School. *J Sch Health*. 2017 Aug 1;87(8):623–9.
 32. Hanberger L, Tallqvist E, Richert A, Lindholm Olinder A, Forsner M, Professor A, et al. Needle-Related Pain, Affective Reactions, Fear, and Emotional Coping in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Pain Manag Nurs*. 2021;22:516–21.
 33. Jefferson C, Andrade N, De Aragão C, Alves D. Relationship between bullying and type 1 diabetes mellitus in children and adolescents: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2019;95(5):509–18.
 34. Federación española de diabetes [Internet]. Madrid; 2022. Programa KiDS: la diabetes en las aulas . [cited 2022 Feb 19] Available from: <https://fedesp.es/noticias/programa-kids-diabetes-aulas/>
 35. Goss PW, Middlehurst A, Acerini CL, Anderson BJ, Bratina N, Brink S, et al. ISPAD Position Statement on Type 1 Diabetes in Schools. *Pediatr Diabetes*. 2018 Nov 1;19(7):1338–41.
 36. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, número 106, (04 de mayo de 2006)
 37. F. Arroyo, Bahílllo M, Clemente M, Conde S, Ferrer M, Leiva S et al. Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica. 4ª ed. Madrid; 2019. 120 p.
 38. Gutiérrez-Manzanedo J V., Carral-San Laureano F, Moreno-Vides P, de Castro-Maqueda G, Fernández-Santos JR, Ponce-González JG. Teachers’ knowledge about type 1 diabetes in south of Spain public schools. *Diabetes Res Clin Pract*. 2018;143:140–5.
 39. Alshammari F, Kasim Haridi H. Teachers’ knowledge about type 1 diabetes in public female elementary schools in Northern Saudi Arabia. *J Prev Med Hyg*. 2021;62:673–80.
 40. Gökçe T, Sakarya S, Muradoğlu S, Mutlu GY, Can E, Cemhan K, et al. An evaluation of the knowledge and attitudes of school staff related to diabetes care at school: The 10th year of the “diabetes program at school” in Turkey. *Pediatr Diabetes*. 2021 Mar 1;22(2):233–40.
 41. Consejería de Sanidad y Dependencia y consejería de Educación. Junta de Extremadura. Protocolo de Atención al Niño/a y al adolescente con Diabetes en la Escuela. Mérida; 2010. 100 p

42. Osakidetza. Protocolo de Atención al alumnado con diabetes tipo 1 en el ámbito escolar. 1ª ed. Vitoria- Gasteiz; 2020. 76 p.
43. Dixe MA, Gordo CM, Catarino HB, Kraus T, Menino EP E. Effects of an education program on knowledge and self-perception of school personnel in preparing to care for type 1 diabetes students. *Einstein (Sao Paulo)*. Portugal. 2020;18:1–6.
44. Stefanowicz A, Stefanowicz J. The Role of a School Nurse in the Care of a Child with Diabetes Mellitus Type 1 - The Perspectives of Patients and their Parents: Literature Review. *Slov J Public Heal*. 2018 Sep 1;57(3):166.
45. Marks A, Wilson NJ, Blythe S, Johnston C. Facilitation of Intensive Insulin Therapy in the Early Primary School Setting: Narratives of Australian Diabetes Educators. *Compr Child Adolesc Nurs*. 2018;41(3):213–27.
46. Särnblad S, Åkesson K, Fernström L, Ilvered R, Forsander G. Improved diabetes management in Swedish schools: results from two national surveys. *Pediatr Diabetes*. 2017 Sep 1;18(6):463–9.
47. American Diabetes Association. Diabetes care in the school and day care setting. *Diabetes Care*. 2010;33 Suppl 1(Suppl 1):S70-S74.
48. Willgerodt M, Johson K, Helmer C. Enhancing Care Coordination for Students with Type 1 Diabetes. *J Sch Health*. 2020 Aug 1;90(8):651–7.
49. Consejo General de Enfermería de España. 1. España suspende en enfermería escolar: Una enfermera por cada 8.500 alumnos. [Internet]. 2022;. Available from: <https://www.consejogeneralenfermeria.org/actualidad-y-prensa/sala-de-prensa/noticias/item/97443-espana-suspende-en-enfermeria-escolar-una-enfermera-por-cada-8-500-alumnos>
50. Kobos E, Imiela J, Kryczka T, Szewczyk A, Knoff B. Actual and perceived knowledge of type 1 diabetes mellitus among school nurses. *Nurse Educ Today*. 2020 Apr 1;87:104304.
51. March CA, Nanni M, Kazmerski TM, Siminerio LM, Miller E, Libman IM. Modern diabetes devices in the school setting: Perspectives from school nurses. *Pediatr Diabetes*. 2020 Aug 1;21(5):832–40.
52. Asociación Madrileña de Enfermería en Centros Educativos (AMECE). Guía de actuación de la enfermería en urgencias diabetológicas en centros educativos. Madrid; 2016. 39p.
53. Latham J. The Artificial Pancreas: What School Nurses Need to Know. *NASN Sch Nurse*. 2019;34(2):86-89
54. Erie C, Van Name MA, Weyman K, Weinzimer SA, Finnegan J, Sikes K, et al. Schooling Diabetes: Use of CGM and Remote Monitors in the Home and School Settings. *Pediatr Diabetes*. 2018 February ; 19(1): 92–97.
55. Calle JR. Monitorización continua de glucosa y bombas de insulina: ¿Qué hay de nuevo? [Internet]. 2021. Available from: <https://www.fundaciondiabetes.org/general/articulo/295/monitorizacion-continua-de-glucosa-y-bombas-de-insulina-que-hay-de-nuevo>