



# **“Diabetes tipo 1: puesta al día en educación diabetológica”.**

---

**“Type 1 Diabetes: Updating diabetes education”.**



**FACULTAD DE ENFERMERÍA.  
GRADO EN ENFERMERÍA 2023-24.  
AUTORA: AROA ÍÑIGUEZ GUILLÉN  
DIRECTORA: AMADA PELLICO LÓPEZ**

### **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.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Página 1</b>
<u>RESUMEN/ PALABRAS CLAVE</u>	2
<u>ABSTRACT/ KEYWORDS</u>	2
<u>INTRODUCCIÓN</u>	3
<u>Objetivos</u>	4
<u>Metodología de trabajo</u>	4
<u>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA DIABETES MELLITUS</u>	6
<u>1.1. Clasificación de los tipos de diabetes mellitus</u>	6
<u>1.2. Fisiopatología de la diabetes mellitus</u>	7
<u>1.3. Epidemiología</u>	8
<u>CAPÍTULO 2. DEBUT DIABÉTICO</u>	11
<u>2.1. Signos y síntomas de la diabetes mellitus tipo 1</u>	11
<u>2.2. Criterios diagnósticos en niños y adolescentes</u>	11
<u>2.3. Estadio de la enfermedad</u>	12
<u>2.4. Complicaciones</u>	13
<u>CAPÍTULO 3. ENFOQUES DE TRATAMIENTO</u>	14
<u>3.1. Insulina</u>	14
<u>3.2. Sistemas de monitorización de glucemia</u>	15
<u>3.3. Alimentación</u>	16
<u>3.4. Ejercicio físico</u>	17
<u>CAPÍTULO 4. EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA</u>	18
<u>4.1. ¿Qué profesionales son los encargados de la educación diabetológica?</u>	18
<u>4.2. Destinatarios al que deben dirigirse las educadoras diabetológicas</u>	18
<u>4.3. Contenido de las sesiones de educación diabetológica</u>	20
<u>4.4. Metodología</u>	21
<u>4.5. Evaluación de los diferentes programas educativos</u>	23
<u>CONCLUSIONES</u>	26
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	28

## **RESUMEN/ PALABRAS CLAVE**

La diabetes es una enfermedad metabólica que no tiene cura, y se sitúa entre las cuatro enfermedades no transmisibles más mortales por su incesante incremento. Dentro de la diabetes mellitus se encuentra la diabetes mellitus tipo 1, que se da entre el 5-10% de la población total, en especial en menores de 30 años.

El presente Trabajo de Fin de Grado pretende exponer la situación actual de la educación diabetológica en pediatría, incluyendo los contenidos impartidos, los métodos utilizados y las diversas formas de evaluación de las intervenciones.

La educación diabetológica desempeña un papel fundamental en el tratamiento de los pacientes y su entorno, y contribuye a establecer una adecuada relación con la enfermedad. Esta debe adaptarse a las capacidades cognitivas y motoras de los asistentes, además de formar a los tutores, ya que se ha demostrado que esto mejora significativamente los resultados.

Por lo tanto, es necesario investigar las características de los programas actuales de educación para evaluar sus fortalezas y debilidades, en vista de promover una mejora atendiendo a las necesidades encontradas en los textos.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus Tipo 1; Educación del Paciente como Asunto; Niños.

## **ABSTRACT/ KEYWORDS**

Diabetes is a metabolic disease that cannot be cured and is one of the four most deadly non-communicable diseases due to its relentless increase. Diabetes mellitus is divided into type 1 diabetes mellitus, which affects 5-10% of the total population, particularly those under 30 years of age.

This project presents the current state of diabetes education in paediatrics, including topics covered, methods used and different forms of evaluating interventions.

Diabetes education is essential for treating patients and establishing an appropriate relationship with the disease. The education should be tailored to the cognitive and motor skills of the attendees, and tutors should be trained. Studies have shown that tailored education significantly improves outcomes.

Therefore, it is crucial to evaluate the strengths and weaknesses of existing educational programmes to promote improvement by addressing identified needs.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Type 1; Patient Education as Topic; Child.

## **INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus (DM), una enfermedad metabólica crónica y sin cura, afecta a 537 millones de personas en todo el mundo, y según las proyecciones del Atlas Internacional de la Diabetes (1), se espera que este número continúe en aumento. El Informe de Estadísticas de Salud Mundial 2023 (2) posiciona a la diabetes como una de las enfermedades no transmisibles más mortales, ocupando el cuarto lugar con un total de 2 millones de defunciones anuales resaltando así la gravedad de la situación. Además, este informe confirma su aumento exponencial al destacar que, mientras otras enfermedades como las respiratorias o el cáncer han experimentado disminuciones, la diabetes ha sufrido un incremento del 3% en las últimas dos décadas.

Enfocándonos en la diabetes tipo 1, que es el objeto de estudio del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG), se presenta como un desafío particular debido a su incidencia más frecuente en la infancia y adolescencia, etapas cruciales en el desarrollo humano donde pueden surgir complicaciones diversas. La Federación Internacional de Diabetes (1), revela que la incidencia anual de casos en niños y adolescentes es de aproximadamente 149 mil casos por año, siguiendo así la tendencia en la edad adulta de un aumento notorio de las cifras. Este panorama refuerza la necesidad de estudiar la diabetes, impulsando a España a desarrollar el primer registro nacional de la diabetes tipo 1, que hasta el 2022 se limitaba a ciertas comunidades autónomas, sin tener un dato global del país (3).

La presencia de la enfermedad condiciona para siempre la vida de los pacientes y con ellos de su entorno, necesitando acoplar nuevas rutinas a sus vidas por la entrada de la enfermedad, no sólo a nivel alimentario o de ejercicio físico, si no en la necesidad de adoptar nuevas maneras de cuidados y una formación constante sobre los cambios que va a ir sufriendo el niño o adolescente a lo largo de su crecimiento personal. En este marco de actuación destacan las enfermeras educadoras diabetológicas desarrollando un papel fundamental en el conocimiento de la enfermedad.

La educación diabetológica puede ser considerada como un pilar fundamental para desarrollar una buena relación con la enfermedad y mejorar el afrontamiento en el momento del diagnóstico. En ella se profundiza en el conocimiento de la naturaleza de la patología, su manejo y las complicaciones que se presentan tanto a corto como a largo plazo para pacientes y familias. La figura de la educadora realiza un papel insustituible debido a su formación y conocimiento detallado en la ayuda con la diabetes mellitus, en especial en sus primeros momentos como el debut diabético.

Las funciones que desarrolla no son únicamente técnicas como administración de fármacos, medición de glucemia u otros aspectos meramente técnicos, si no el abordaje de aspectos sociales y emocionales. Se requiere un afrontamiento holístico, dado que la diabetes va más allá, aportando una carga emocional y social importante en los entornos. Para su enseñanza se desarrollan actividades personalizadas o grupales para ayudar a los pacientes y su familia en el desarrollo de habilidades de automanejo (4).

La elección del tema para el trabajo de fin de grado se origina en mi experiencia personal con la enfermedad, tanto en mi familia como por mi rotación por el servicio de pediatría. Durante ambas situaciones pude ver mis limitaciones de conocimientos sobre la diabetes infantil, y surgió en mi la necesidad de aprender más sobre ello para poder trasladar estos conocimientos a mi futura práctica profesional. Además, comprobé de primera mano con la educadora en diabetes la importancia sobre la educación que se debe hacer, dado que si no se hace de la manera correcta o la información no es recibida adecuadamente puede traer problemas en el automanejo de la enfermedad.

## **Objetivos**

Por todo lo expuesto, los objetivos establecidos para el presente Trabajo Fin de Grado serán:

- Definir en qué consiste la diabetes mellitus tipo 1.
- Describir las características propias de la enfermedad en su debut.
- Enumerar los diferentes pilares del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1.
- Analizar las características de distintas intervenciones en educación diabetológica a pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y/o sus familiares.

Esta monografía consta de introducción, cuatro capítulos y conclusión. Tras la necesaria introducción al tema objeto de estudio y dentro de esta, se explicará cómo se ha llevado a cabo el método de revisión. En el primer capítulo se describe las características generales de la diabetes tipo 1, su fisiopatología y la epidemiología tanto mundial como en España. En el segundo capítulo se aborda el debut diabético mostrando los signos de alarma, criterios diagnósticos, las etapas de la enfermedad y las complicaciones que pueden surgir. En el tercer capítulo el tema principal son los cuatro pilares del tratamiento de la enfermedad: alimentación, insulino terapia, monitorización de la glucemia y ejercicio físico. En el cuarto capítulo se realiza una revisión bibliografía sobre artículos de los últimos 5 años sobre la educación diabetológica en niños y adolescentes. Se concluye enfatizando los resultados más importantes encontrados en los artículos consultados.

## **Metodología de trabajo**

Para la realización de esta monografía, se efectuó una localización de referencias bibliográficas a través de una búsqueda realizada hasta el mes de diciembre de 2023, en las bases de datos Medline, Dialnet, UpToDate y Web of Science

Se utilizó para la estrategia de búsqueda descriptores recogidos en el tesoro de la National Library of Medicine de Estados Unidos (MeSH, Medical Subject Headings) y de la Biblioteca Virtual de Salud (DeCS, Descriptores en Ciencias de la Salud). Se efectuaron diferentes combinaciones utilizando el operador booleano "AND", aplicando límites en la estrategia de búsqueda: cinco años atrás, en castellano y en inglés, estudios con personas de hasta 18 años. En UpToDate se utilizó además "educación diabetológica" como término libre de búsqueda en español (Tabla 1).

Inicialmente, se eliminaron artículos duplicados. Se utilizaron los artículos que respondían al objeto de la revisión y cuya población de estudio se adaptaba a nuestros intereses tras la revisión de los resúmenes, o cuando fue necesario, la lectura completa de los estudios. Se excluyeron estudios que incluían personas mayores de 18 años, centrados en otras patologías relacionadas, pero no en concreto sobre diabetes tipo 1 y aquellos basados únicamente en opciones de tratamiento como insulino terapia.

Por tanto, constituyen la base de la monografía 23 artículos. Otra información relevante se tomó de fuentes como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Ministerio de Sanidad, colegios profesionales y sociedades científicas. Se consultaron además libros como manuales de referencia en Anatomía y fisiología, Medicina Interna o Endocrinología. Así, el número total de referencias bibliográficas asciende a 84 documentos.

Cabe mencionar como una de las limitaciones de este trabajo la propia estrategia de búsqueda que puede llevar a un sesgo de selección. Al limitarse a publicaciones en inglés y español,

artículos en libre acceso, priorizar hacia bases de datos de ámbito clínico y tener que manejar una cantidad de información adaptada a la extensión de la presenta monografía se puede perder información relevante. Para una revisión más sistemática sería necesario consultar bases de datos más generales y en más idiomas.

Tabla 1. Resultado de la búsqueda inicial.

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	LÍMITES	RESULTADOS
PubMed	“Patient education as topic” AND “Diabetes Mellitus, Type 1”	Últimos 5 años Acceso a texto completo Español e inglés Niño (nacimiento-18 años), recién nacido (nacimiento-1mes), infante (nacimiento-23 meses y 1-23 meses), niño en edad preescolar (2-5 años), niño (6-12 años) y adolescente (13-18 años)	32
Dialnet plus	“Niño” AND “Diabetes mellitus tipo 1” AND “Educación del paciente”	Últimos 5 años Acceso a texto completo Español e inglés	5
UpToDate	“Patient education as topic” AND “diabetes mellitus, type 1”	Inglés Pediatría	28
	“Educación diabetológica”	Español Pediatría	98
Web of Science	“Patient education” AND “child” AND “diabetes mellitus, type 1”	Últimos 5 años	31
			194 TOTAL

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA DIABETES MELLITUS**

La OMS define esta patología como *“una enfermedad crónica que se presenta cuando el páncreas no secreta suficiente insulina o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce”*. Ante la incapacidad del cuerpo de formar insulina o de tener una actividad suficiente de esta se produce la hiperglucemia, siendo esta el aumento del nivel de glucosa en sangre que, si no es diagnosticada a tiempo y tratada puede dar lugar a múltiples complicaciones en el organismo, especialmente en los nervios y vasos sanguíneos. (5)

### **1.1. Clasificación de los tipos de diabetes mellitus**

Esta patología a su vez se clasifica en diferentes tipos:

#### **1.1.1. Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1):**

Anteriormente recibía el nombre de diabetes infanto-juvenil o insulino dependientes. Representa entre el 5 y 10% de las personas que padecen esta enfermedad y se caracteriza por aparecer sobre todo en personas menores de 30 años (6-7).

El origen de este tipo se encuentra en las células beta del páncreas que son las encargadas de la producción de insulina. Estas células disminuyen o no producen la cantidad de insulina, por lo que la glucosa circulante en la sangre aumenta dando lugar a las hiperglucemias, por la incapacidad de la glucosa para unirse a sus receptores específicos. Además, afecta al metabolismo de grasas, proteínas e hidratos de carbono.

Dentro de este tipo de diabetes se pueden encontrar dos subtipos (8-9):

- Subtipo 1A o inmunomediada: también llamada autoinmune. Esto se produce por una reacción autoinmunitaria que produce la destrucción de las células beta-pancreáticas por la acción de los linfocitos T activados en personas que poseen haplotipos HLA de predisposición. El nivel 1 de este subtipo se define como la presencia de dos o más marcadores autoinmunes, tales como autoanticuerpos de los islotes, autoanticuerpos de GAD (ácido glutámico descarboxilasa), insulina, antígeno de islote tirosina-fosfatasa, transportadores de cinc 8.

La velocidad de destrucción es variable, aunque se suele dar de una manera más lenta en adultos y más rápida en niños/as y adolescentes.

(La causa de la reacción autoinmunitaria está relacionada con factores genéticos, este factor aumenta el riesgo de padecerlo, aunque no es exclusivo, ambientales que todavía no está muy definidos e inmunológicos, es decir es una enfermedad poligénica.)

- Subtipo 1B o idiopática: un porcentaje muy bajo se engloba en este subtipo. No se sabe aún en profundidad su origen y evolución. La principal diferencia con el subtipo 1A es que no se encuentran signos de autoinmunidad en las células beta pancreáticas, es decir no se encuentran los haplotipos HLA de predisposición.

#### **1.1.2. Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2):**

Anteriormente llamada diabetes adulta o no insulino dependiente. Representa del 90 al 95% de las personas que padecen esta enfermedad. Su aparición se da en su mayoría en personas adultas, aunque en la actualidad debido a los cambios en los estilos de vida y la dieta es cada vez más frecuentes encontrarla en niños y adolescentes (6-7).

La causa del desarrollo de la DM 2 se puede dar por dos procesos o por la combinación de ambos, las causas son: la producción insuficiente de insulina y la resistencia corporal a la insulina, lo que provoca que las células musculares, adiposas y hepáticas hagan un uso inadecuado de la insulina disponible (10).

### 1.1.3. Diabetes Mellitus Gestacional (DMG):

Es diagnosticada durante el embarazo entorno a las semanas 24 y 28 de gestación mediante el test O´ Sullivan, y suele desaparecer tras el parto. La causa del desarrollo de diabetes gestacional es la producción de hormonas por parte de la placenta que interfieren en el organismo, dando lugar a la resistencia de la insulina, por lo que el cuerpo no es capaz de llevar a cabo su funcionamiento normal, aumentando la producción de insulina hasta que en algunos casos esta no es suficiente y se da como consecuencia el desarrollo de DMG, dando lugar a hiperglucemias (11-12).

### 1.1.4. Diabetes Mellitus secundaria:

Representan entre el 1,5-2% de la población, y son derivados de enfermedades o fármacos. Por tanto, son secundarias a otros procesos, encontrando diversas causas como pancreáticas, medicamentosas, genéticas o étnicas y endocrinológicas (13-14).

## 1.2. **Fisiopatología de la diabetes mellitus**

### 1.2.1. ¿Qué es el páncreas?

El páncreas es un órgano retroperitoneal situado detrás y debajo del estómago, mide entre 12 y 15 cm, y consta de tres partes: cabeza, cuerpo y cola (15).

Este órgano se puede dividir en dos partes dependiendo de su función (Figura 1)

- Exocrino: casi el 99% del tejido es exocrino. En las células de este tejido se producen la secreción pancreática que se vierte hacia el conducto pancreático principal hasta llegar al duodeno para digerir químicamente carbohidratos, proteínas y grasas.
- Endocrino: representa a menos del 2% de total. La parte endocrina del páncreas se localiza en su mayoría en la cola, y está organizada en islotes celulares llamados islotes pancreáticos o de Langerhans (16).

Los islotes están formados por cuatro tipos de células principalmente (17-18), además todas ellas realizan una función reguladora en el organismo:

- Células alfa o  $\alpha$ : representa un 20% del total y más comúnmente se encuentran en la periferia del islote. En ellas se produce y secreta el glucagón cuando la concentración de glucosa es menor de 100 mg/dl.

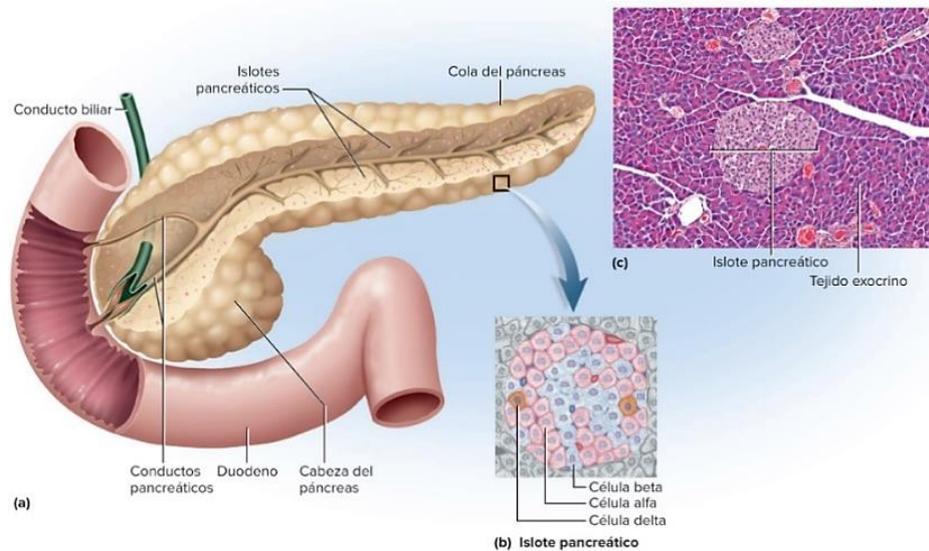
Dos de sus funciones más destacadas son la glucogenólisis y gluconeogénesis en el hígado.

- Células beta o  $\beta$ : son las más mayoritarias con un 70% y se encuentran situadas en el centro de los islotes pancreáticos. En estas células se secretan amilina e insulina, secretadas durante y tras las ingestas de comida. La función que desarrolla la insulina en su liberación es la estimulación de las células para que la glucosa entre en ellas para su almacenamiento, esto se da sobre todo en las células presentes en el hígado, músculo y tejido adiposo.

La función principal de la amilina es disminuir los picos de glucosa que se producen con las comidas.

- Células delta o  $\delta$ : representa un 5%, las células delta secretan la somatostatina.
- Células gamma o  $\gamma$ : tienen un menor porcentaje respecto a las anteriores. Son las encargadas de la secreción del polipéptido pancreático (PP).

Figura 1: Representación anatómica del páncreas, tanto macroscópica como microscópica.



Fuente: Kenneth S. Sladin: Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función, 9ed (17).

### 1.2.2. ¿Qué es la insulina?

La insulina es una hormona que se produce en las células beta del páncreas. Su función es regular los niveles de glucosa circulante en sangre (glucemia), y cuando esta ha llegado a valores normales promover la entrada de la glucosa restante al interior de las células para su almacenaje, y que la glucosa pueda ser utilizada en momentos de ayuno o ejercicio posteriores (18-20).

La liberación al torrente sanguíneo se produce durante y después de la ingestión de alimentos, y su vida media es de 5 minutos (18).

Las acciones de la insulina se clasifican en tres velocidades, rápidas, intermedias y retardadas (21).

### 1.3. Epidemiología

En los datos que se muestran ahora se habla de tres conceptos que previo a su lectura es necesario definir:

**Prevalencia:** medida del número total de personas en un grupo específico que tienen (o tuvieron) cierta enfermedad, afección o factor de riesgo en un momento específico o durante un período determinado (22).

**Prevalencia ajustada por la edad:** es la prevalencia calculada ajustándose a la estructura de edad de una población estándar (22).

**Incidencia:** número de casos nuevos de una enfermedad que se diagnostican cada año (23).

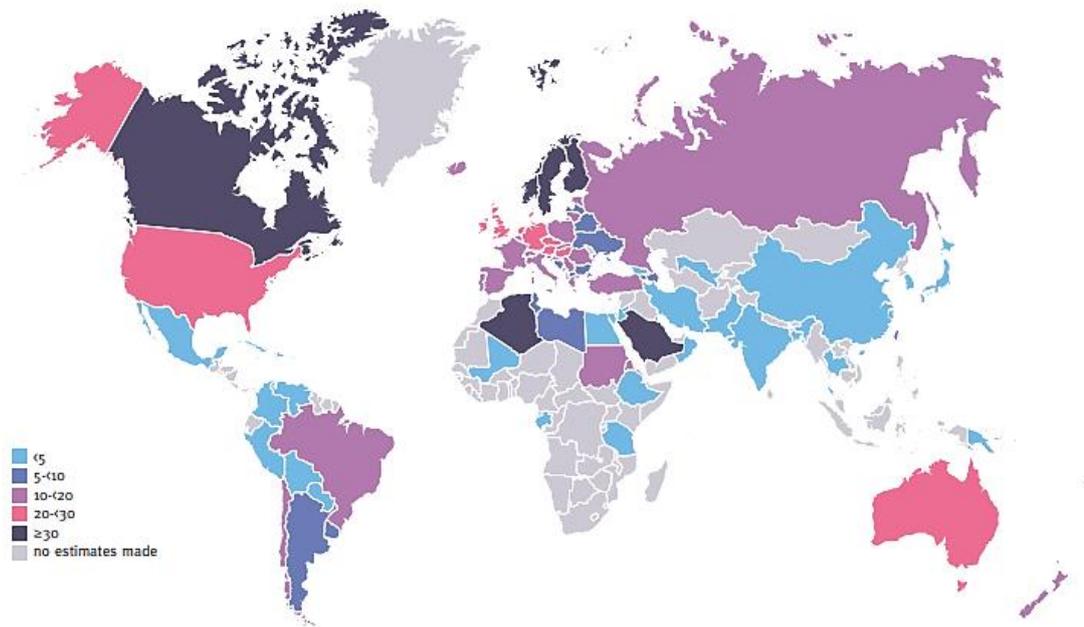
#### - Mundial:

La población mundial total en 2021 era de 7.900 millones de personas, de las cuales 2.610 millones de personas tenían entre 0 y 19 años. Recordemos que la población objeto de nuestra revisión fueron menores de 18. Según los datos publicados en el décimo Atlas Internacional de la Diabetes en 2021 (1), desarrollado por la Federación Internacional de Diabetes (FID), para el año 2045 el número de personas diabéticas va a incrementar un 46%, llegando a la cifra de 783 millones de personas diabéticas, lo que quiere decir que uno de cada ocho adultos se verá afectados por esta enfermedad crónica.

Los datos mundiales recogidos sobre la diabetes tipo 1 en población hasta los 19 años cifran la prevalencia mundial en 1.211.900 casos y 149.500 casos nuevos anuales (1) si bien se estima que existe un importante infradiagnóstico (24).

El mencionado Atlas del IDF describe datos sobre diabetes en todos los grupos de población, diferenciando menores de 20 años. En 2022, la FID publicó un informe centrado exclusivamente en diabetes tipo 1, objeto de nuestra revisión. El informe señala que existen 8,75 millones de personas en el mundo con DM1, de las cuales 1,52 millones pertenecen al rango de edad de 0 a 19 años, y la incidencia anual es de 201.000 nuevos casos (24).

Figura 2: Índice de incidencia estandarizada por edad-sexo (cada 100.000 personas por año) sobre la diabetes tipo 1 en niños y adolescentes de 0 a 14 años.



Fuente: Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID (1).

- Europa:

La población europea es de 670 millones de adultos, de los cuales 61 millones padecen diabetes mellitus, lo que da como resultado una prevalencia de 9,2% (1 de 11 adultos) (1, 25).

Las estimaciones para el año 2045 pronostican un aumento del 13%, llegando a la cifra de 69 millones de personas afectadas en Europa (1).

Los datos demográficos recogidos en 2021 muestran una población total en Europa de 221.820.000 de niños y adolescentes entre 0 y 19 años. La prevalencia de DM1 en esta franja de población es de 294.900 casos, con una incidencia anual de 31.000 casos (1).

Comparando los datos de todas las regiones estudiadas por FID, Europa destaca por ser la región con mayor número de niños y adolescentes con DM1, probablemente con contar con mejores medidas de diagnóstico (24).

- España:

España cuenta con una población de 34.841.300 adultos y 8.933.700 niños y adolescentes de 0 a 19 años. La prevalencia comparativa ajustada por edad es de 10,3%. Al igual que en los datos

mundiales y europeos, se ha hecho una estimación para año 2045 en la que España aumenta su prevalencia hasta el 12,7%, llegando a 5.647.600 adultos diabéticos (1, 25).

Centrando la epidemiología en la diabetes mellitus tipo 1 en todas las edades los datos muestran que 206.944 personas en España la padecen (24), afectando a 1 de cada 42 familias (26). En nuestro país, si se hace una comparación entre el crecimiento de la DM1 y la DM2 da como resultado un aumento de 2,5% de la primera frente al 1,5% de la segunda (26).

Los datos en población entre 0 y 19 años diabéticos según el Atlas de FID revelan que la prevalencia es de 17.200 casos y la incidencia anual se sitúa en 2021 en 1.600 casos nuevos en España (1).

Según el informe de 2022 de la FID, España se encuentra entre los 10 primeros países del mundo con mayor prevalencia de DM1 en todas las edades.

## **CAPÍTULO 2. DEBUT DIABÉTICO**

El debut diabético se considera el momento en el que la enfermedad empieza a tener síntomas clínicamente visibles, y es diagnosticada por el personal sanitario tras la realización de ciertas pruebas. Este suceso es el que más impacto crea tanto en los pacientes como en sus cuidadores, pero es un momento crucial para iniciar un tratamiento temprano y gestionar la enfermedad de manera efectiva. Detectar y abordar la diabetes en sus primeras etapas contribuye a prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida del paciente (27).

### **2.1. Signos y síntomas de la diabetes mellitus tipo 1 (9, 28-31)**

- **Poliuria**: se da como consecuencia del aumento de la glucosa en sangre, por lo que el exceso de glucosa que no es capaz de filtrar el riñón se elimina vía urinaria provocando glucosuria. En ocasiones se da nicturia en niños que ya tenían controlados los esfínteres.
- **Polidipsia**: el incremento de las micciones y de la cantidad de estas se llega a una deshidratación, al cual el organismo responde con el aumento de la sed.
- **Polifagia**: el cerebro aumenta el apetito por la incapacidad de las células de reconocer a la glucosa, y por tanto la necesidad de conseguir un mayor aporte calórico para adquirir la energía que requiere.

Estos tres síntomas son la llamada triada de la diabetes o las tres "Ps"

- **Pérdida de peso**: como la glucosa no puede ser utilizada como recurso energético, el organismo utiliza las reservas energéticas (carbohidratos y grasa) para poder seguir desarrollando sus funciones, lo que lleva a una pérdida de peso en las personas.
- **Visión borrosa**: la acumulación de la glucosa no se da únicamente en la sangre, sino que también se acumula en el cristalino produciendo defectos en la visión.
- Infección por hongos en zona genital
- Debilidad o fatiga
- Infección por *Candida* en la zona genital.

Además, a estos síntomas pueden añadirse más si la situación se agrava llegando a la cetoacidosis diabética (26, 29): aliento olor a fruta, debido a las cetonas circulantes en sangre, piel seca o enrojecida, náuseas o vómitos, dolor de estómago, dificultad para respirar y confusión o letargia.

### **2.2. Criterios diagnósticos en niños y adolescentes**

Los criterios diagnósticos publicados en 2022 por la International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) (32) y por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (9, 33) en 2023, se basan en criterios analíticos y en la presencia de los signos y síntomas mencionados anteriormente.

Las pruebas necesarias para el diagnóstico de diabetes en niños y adolescentes son:

- **Prueba aleatoria de glucosa plasmática**: se define como prueba realizada en cualquier momento sin importar la última ingestión de alimentos. El valor obtenido para considerar el diagnóstico de DM debe ser igual o superior a 200mg/dl.
- **Glucosa plasmática en ayunas (GPA)**: muestra el nivel de glucosa en sangre tras un ayuno de al menos 8 horas.
  - Valor normal: menor de 100mg/dl
  - Valor diabetes: 126mg/dl o más.

- Glucosa plasmática durante 2h (GP 2H) durante un Test de Tolerancia Oral a la Glucosa (TTOG): para llevar a cabo esta medición es necesario que la persona ingiera una solución de glucosa, calculada en base al peso del paciente siendo el máximo de glucosa de 75g (1,75g por kilogramo de peso corporal). Para ello se hace una extracción de sangre antes de la sobrecarga y otra posterior tras 2 horas.

- Valor normal: menos de 140mg/dl
- Valor diabetes: 200mg/dl o más

- Hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c): aporta el valor promedio de la glucemia de dos a tres meses anteriores a la prueba.

- Valor normal: menos de 5,7%.
- Valor diabetes: 6,5% o más.

### 2.3. Estadios de la enfermedad

La diabetes tipo 1 se puede clasificar en 4 estadios (Figura 3) (34-39):

Figura 3: Estadios clínicos de la DM1.



Fuente: Besser REJ, Bell KJ, Couper JJ, Ziegler AG, Wherrett DK, Knip M et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. (35)

#### 1. Estadio 1 o fase preclínica:

Los niveles glucémicos se encuentran dentro de los parámetros establecidos como normales, pero se pueden encontrar dos o más autoanticuerpos contra las células beta.

#### 2. Estadio 2 o fase preclínica:

La diferencia fundamental con la fase anterior es la presencia de anomalías en la tolerancia a la glucemia. Todavía el paciente no presenta síntomas.

#### 3. Estadio 3 o fase clínica:

Comienzo de la sintomatología como resultado de la destrucción de entre el 80-90% de los islotes de Langerhans. La glucosa se encuentra fuera de los rangos establecidos, dando lugar a la hiperglucemia.

En este estadio se da el llamado debut diabético.

#### 4. Estadio 4 o fase crónica:

Las células beta llegan al agotamiento, por lo que su producción no cumple con los requisitos de insulina del organismo, dando lugar a la persona a la dependencia de la insulina exógena para establecer la normogluceemia.

Esta fase se establece de forma gradual y en diferentes tiempos dependiendo de las personas.

También se puede hablar de la Luna de miel (38), que aparece entre el estadio 3 y 4. Se caracteriza por una mejora en la estabilización de la glucemia y suele requerir de menores dosis de insulina, se produce porque el estrés al que se han sometido las células pancreáticas disminuye y con el escaso número que queda puede controlar los niveles de glucosa junto con la administración de insulina.

#### **2.4. Complicaciones**

##### 2.4.1. Agudas: aparición abrupta o en un breve periodo de tiempo.

- **Hipogluceemia:** se define como el descenso de los niveles de glucemia por debajo de 70mg/dl. Este descenso provoca en los pacientes la aparición de diversos síntomas en función del nivel de glucosa en sangre y de la persona (40-42).

- **Hiperglucemia:** elevación de los niveles de glucemia por encima de 250mg/dl. El ascenso va acompañado de sintomatología que varía en gravedad en función de los niveles de glucemia, yendo desde una hiperglucemia hasta el coma diabético (40,43).

- **Cetoacidosis diabética:** deriva de un largo mantenimiento de insuficiencia de insulina. El organismo comienza a utilizar las grasas como fuente de energía, produciéndose en su descomposición las cetonas, que con el paso del tiempo tienden a acumularse (30, 44).

Los criterios clínicos que se aplican son: hiperglucemia, cetosis (cetonuria o cetonemia) y acidosis metabólica.

El paciente debe ser tratado en el hospital.

2.4.2. Crónicas: con la cronificación de la enfermedad aparecen diferentes complicaciones que dependen de los cuidados que el paciente haya llevado y de su control metabólico, además de cierta predisposición que se tiene por el hecho de padecer la enfermedad (45-47).

- Microvasculares: presente en los vasos de menor calibre, como pueden ser los vasos de los ojos o del riñón.

- **Retinopatía diabética:** daño en la retina que puede provocar una pérdida total de la visión. Para su control se debe realizar la prueba de cribado de fondo de ojo, se ha establecido que en adolescentes y niños se debe realizar cada 2 años, a partir de los 11 años con un mínimo de 2 años desde el establecimiento de la enfermedad.

- **Nefropatía diabética:** es más común entre los jóvenes adultos. Se trata de una afección renal por la excesiva eliminación de las proteínas en orina, su primer signo es la microalbuminuria. Su cribado se realiza de manera anual.

- **Neuropatía diabética:** afecta a los nervios y la sensibilidad del niño. El cribado se realiza anualmente, y preferiblemente en cada revisión que se lleve a cabo.

- Macrovasculares: afecta a los vasos de mayor calibre, como por ejemplo la aorta o la carótida.

Produce mala irrigación sanguínea, que mayormente afecta a los miembros inferiores. Las enfermedades predominantes son las enfermedades cerebro vasculares (ECV), tales como la arterioesclerosis o el infarto cerebral. Los cribados de complicaciones macrovasculares, al igual que en las microvasculares, comienzan a los 11 años.

### **CAPÍTULO 3. ENFOQUES DE TRATAMIENTO**

Como veremos a continuación, el abordaje de la diabetes mellitus tipo 1 no se fundamenta sólo en la parte farmacológica, si no que se trata de un tratamiento con tres pilares fundamentales que son complementarios entre sí: fármacos, dieta y ejercicio.

Además, se añade un cuarto pilar al tratamiento, debido que para poder tener controlados los valores de la glucemia y comprobar la efectividad de las medidas tomadas, es esencial conocer las posibilidades que existen de monitorización de la glucosa.

#### **3.1. Insulina:**

##### **3.1.1. Tipos de insulina (48-51):**

La clasificación de las insulinas se puede llevar a cabo de diferentes maneras, una de ellas es según su farmacocinética y farmacodinamia (Tabla 2).

- Insulinas basales: mantienen los requerimientos de insulina necesarios entre las comidas. Su duración es mayor y normalmente no tienen un pico de acción máximo. Pertenecen a las insulinas basales, las intermedias y prolongadas.
- Insulinas prandiales: su objetivo es imitar la secreción insulínica tras las comidas, se encarga de regular la glucemia postprandial. Su efecto es más breve que las anteriores y si presentan pico de acción máximo. Incluyen las insulinas rápidas y ultrarrápidas.
- Mezclas de insulinas: es una combinación de los dos tipos anteriores.

Tabla 2: Clasificación de las insulinas.

Tipos de insulina			Inicio de efecto	Pico máximo	Duración de efecto
<b>Prandial</b>	Ultrarrápidas	Fast Aspart	3-10 min	1-3 h	3-5 h
		Aspart	10-20 min	1-4 h	
		Glulisina	15 min	55 min	1.5-5 h
		Lispro	5-15 min	30 min-2 h	4-6 h
	Rápidas		30 min	1.5-3.5 h	7-8 h
<b>Basal</b>	Intermedias	NPH	1-2 h	4-8 h	12 h
	Prolongadas	Glargina	1-4 h	Sin pico	20-36 h
		Detemir	1-2 h	Sin pico	12-18 h
		Degludec	1-2 h	Sin pico	24-42 h
<b>Mezclas</b>	Con insulina humana	Rápida + NPH	30 min	Dual 2-8 h	24 h
	Con análogos de insulina	Aspart + NPA	10-20 min	Dual 1-4 h	14-24 h
		Lispro + NPL	10-15 min	Dual 30 min-3 h	24 h

Fuente: elaboración propia a partir de Mora Navarro G, Iglesias González R, Sagrero Pérez J (49).

Las pautas de administración de la insulina se ajustan a la glucemia que se tenga en el momento, ya sea capilar o intersticial, la alimentación y la actividad física que se vaya a realizar. La terapia de insulina principalmente puede ser de dos formas (21):

- Administración de múltiples dosis de insulina a lo largo del día (MDI), también llamada pauta bolo-basal.

Se combina la administración de insulinas basales y prandiales, manteniendo así la glucemia en rango durante el día y tras las ingestiones de comida.

- Infusión Subcutánea Continua de Insulina (bomba de infusión continua de insulina, ISCI).

Se utiliza principalmente las insulinas prandiales, con la programación de una dosis basal y aplicaciones de bolos en función de las ingestas y correcciones que surjan de las glucosa en sangre.

La insulina tiene varios dispositivos para ser administrada, entre ellos los más usados son (21):

- Jeringuillas: son desechables, su uso se da sobre todo en el ámbito hospitalario o para presentaciones que no disponen de plumas.
- Plumas: existen dos tipos desechables y reutilizables.
- Bombas (infusión continua de insulina): dispositivos electrónicos que cuentan con un infusor y un catéter por el que la insulina es introducida al organismo.

Las zonas indicadas para la administración de la insulina son 4: abdomen (separado unos 3cm del ombligo), brazo, muslos y glúteos.

Se indica a los pacientes la necesidad de establecer una rotación de las zonas para evitar la aparición de lipodistrofia, hipertrofia o hipotrofia de los tejidos en las zonas donde se administra la insulina.

### **3.2. Sistemas de monitorización de glucemia:**

Es un elemento esencial en el manejo de la diabetes, ya que con los datos obtenidos se ajusta el tratamiento necesario en cada momento, este se tiene que realizar de forma diaria en múltiples ocasiones (previo a las comidas, el ejercicio...)

Existen múltiples maneras de obtener la glucemia:

- Glucemia capilar: determina los niveles de glucosa en sangre.
- Glucemia intersticial: determina la glucemia en el líquido intersticial (líquido presente entre las células).
- Glucosuria: medición de la glucosa en orina, la información obtenida no es precisa por lo que actualmente no se encuentra en uso.
- Cuerpos cetónicos: puede ser medido en orina (cetonuria) o en sangre (cetonemia), presenta mayor fiabilidad la cetonemia. Se recomienda utilizarlo siempre que la glucemia sea superior a 250mg/dl, dado que con una glucemia inferior los cuerpos cetónicos son negativos.
- Hemoglobina glicosilada: como se indica anteriormente, su resultado es la media de la glucosa en los tres meses anteriores a la realización de la prueba. Su resultado permite ver si se están consiguiendo los objetivos planteados para cada persona.

#### **3.2.1. Tipos de monitorización de glucosa:**

- Glucómetros (21, 52): es el aparato mediante el cual se mide la glucemia capilar, para ello es necesario una tira reactiva y una lanceta para obtener una gota de sangre.

Su uso está indicado previo a las ingestas, en la confirmación de las hipo e hiperglucemias (en el caso de portar monitorización continua) y tras su recuperación, porque existe un desajuste temporal de entre 5 y 10 minutos entre las glucemias sanguíneas e intersticiales.

- Monitorización continua de glucosa: permiten medir los niveles de glucosa en el líquido intersticial subcutáneo (21, 53, 54, 55).

Los componentes son un sensor, que se inserta en la piel, un transmisor y un receptor, en el que se muestra la información.

Esta información es el dato numérico de la glucosa, unas flechas que indican la tendencia de la glucosa y la velocidad a la que el aumento o el descenso se va a producir.

Existen dos tipos: sistemas de monitorización continua a tiempo real (SMCG) y sistemas de monitorización flash (SMGF) o intermitente. En los SMCG no es necesario que el paciente active el sensor, porque la información se transmite de manera automática al receptor en tiempo real en un rango de 5 a 15 minutos y poseen alarmas programables para las hipo e hiperglucemias. En los SMGF, a diferencia del anterior, es necesario que el paciente pase el lector por el sensor que porta para obtener la información de la glucosa, otra de sus diferencias es la inexistencia de alarmas.

### **3.3. Alimentación:**

La alimentación es fundamental en la diabetes mellitus, la dieta a seguir debe ser variada, equilibradas y completa, es decir que satisfaga las necesidades de los pacientes en todas las etapas del desarrollo (21,29, 45, 56).

Es imprescindible para ello conocer la afectación de los grupos de nutrientes a la glucemia.

- Hidratos de Carbono: la glucemia postprandial se ve muy afectada por los hidratos de carbono. Las recomendaciones de consumo son de un 40-50% de las calorías totales.

Los azúcares de absorción rápida o sencillos pasan al torrente sanguíneo de manera rápida y se recomienda que no supongan más de un 10% de las calorías diarias. Los azúcares de absorción lenta o complejos, como la fibra o el almidón, para pasar a la sangre necesitan mayor tiempo de conversión por lo que su absorción se da de manera más lenta.

- Lípidos o grasas: Pueden ser saturadas o insaturadas. Su consumo diario debe ser del 30-40% de las calorías, de las cuales menos de un 10% deben ser saturadas.

- Proteínas: preferentemente en la carne, huevos, leche y algunos vegetales (legumbres y frutos secos). El aporte proteico diario recomendado es del 15-25% del total.

- Edulcorantes: pueden ser de dos tipos. Los no calóricos: no aportan energía ni carbohidratos (como sacarina, aspartamo, sucralosa o ciclamato). Ejemplo de edulcorantes calóricos son la fructosa presente en zumos envasados y muchos alimentos para diabéticos o los polialcoholes presentes en golosinas.

- Fibras, vitaminas y minerales. La fibra: son hidratos de carbono complejos que no pueden ser digeridos en el intestino, fundamentales en la alimentación. Vitaminas y minerales son fundamentales para el organismo, aunque no aportan energía.

#### **3.3.1. Dieta por raciones:**

Este método se basa en el recuento de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos), calculando así las raciones que contiene cada comida y las raciones necesarias para cada niño a lo largo del día.

La ración es definida como la cantidad de alimento que contiene 10g de hidratos de carbono (21,28).

El cálculo de raciones diarias necesarias la establece un nutricionista en función de la edad, las necesidades que presenta el niño o adolescente y el ejercicio que realice.

Para facilitar las comidas a las familias los alimentos se clasifican en 3 grupos: alimentos desaconsejados que poseen un porcentaje elevado de azúcares de absorción rápida (como chocolate, zumos comerciales y naturales, compotas, miel o azúcar) alimentos permitidos cuyo contenido de carbohidratos es menor al 5% y no son de absorción rápida (como champiñones, espinacas, espárragos, lechuga, puerro, acelgas, etc.) y alimentos controlados, cuya composición supera el 5% de carbohidratos, por lo que se regulan mediante el recuento de raciones (21).

### **3.4. Ejercicio físico:**

Aspectos para tener en cuenta antes de comenzar a hacer ejercicio (21, 29, 57-59):

- Valorar la glucemia antes de empezar
- Programar la alimentación y la insulina según el ejercicio a realizar
- Vigilar la glucemia durante el ejercicio y en las siguientes 12-24 horas
- Tener a mano hidratos de carbono
- Asegurar la hidratación, especialmente si la glucemia es elevada
- Inyectar la insulina en una zona que no se requiera mucho movimiento durante la realización del ejercicio

3.4.1. Tipos de ejercicio: dependiendo del ejercicio realizado su impacto en la glucemia es diferente.

- Aeróbico o cardiovascular (bicicleta, esquiar, correr, baloncesto...): son denominados hipoglucemiantes, por su mayor uso de grupos musculares y su mayor extensión en el tiempo los requerimientos de glucosa aumentan, dando lugar a una disminución de esta que puede tener un efecto de hasta 12 o 24 horas posteriores.
- Anaeróbico o de fuerza muscular (pruebas de velocidad, levantamiento de pesas...): son denominados hiperglucemiantes, porque favorecen la secreción de hormonas contrarreguladoras, que ayudan a la liberación de la glucosa al torrente sanguíneo. Su duración es menor pero su intensidad es mayor que los aeróbicos.

3.4.2. Intensidad:

El uso de la glucosa muestra variaciones si se trata de baja intensidad, porque se usa principalmente la grasa y pequeñas cantidades de glucosa. Cuando se trata de alta intensidad el consumo de glucosa aumenta, consumiendo la glucosa sanguínea y a almacenada en los músculos e hígado.

3.4.3. Duración:

Se debe conocer la duración de la actividad física previo a su realización, considerando que en los primeros 30 minutos la glucosa circulante en sangre se acaba. Pasados los 60 minutos las reservas que utiliza el organismo de músculos e hígado se agotan. A los 90 minutos la energía necesaria es obtenida de las grasas.

## **CAPÍTULO 4. EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA**

La educación diabetológica no tiene una definición común usada por las diferentes instituciones, a pesar de ello la ISPAD (60) propone definirla como: *"La educación en diabetes es un proceso interactivo que facilita y apoya a la persona y a su familia, cuidadores o contactos sociales importantes a obtener y aplicar el conocimiento, la confianza, las habilidades prácticas de resolución de problemas y las habilidades de afrontamiento necesarios para manejar la vida con diabetes y lograr los mejores resultados posibles en el marco de sus circunstancias únicas"*.

Toda la educación proporcionada por el personal sanitario debe basarse en evidencia, y estos tienen el compromiso de revisar periódicamente los nuevos contenidos publicados sobre la enfermedad, con el fin de ofrecer la información más completa y actualizada posible, haciendo así una educación basada en las últimas evidencias científicas publicadas (61).

### **4.1. ¿Qué profesionales son los encargados de la educación diabetológica?**

El equipo que organiza la educación diabetológica de los servicios de salud es multidisciplinar, es decir, que es necesaria la colaboración de diferentes profesionales de la salud para ofrecer una atención integral al paciente y su entorno.

En los artículos que hemos revisado se mencionan los siguientes profesionales como implicados en el proceso de educación diabetológica (60,62-65): endocrinos, pediatras, nutricionistas, trabajadores sociales, psicólogos y psiquiatras. Destacan las enfermeras, especialmente aquellas especialistas en diabetes, también llamadas educadoras en diabetes. En el estudio de Kariyawasam et al. publicado en 2022 (66), se destaca la importancia de incluir a algún educador que padezca la enfermedad, lo que confiere no sólo los conocimientos como profesional si no como paciente, ayudando así a los asistentes a sentirse entre iguales (66).

Otra figura que se menciona es el coordinador de transición (62), como la persona encargada del último periodo de educación antes del paso a los programas de educación para adultos. Facilita que la transición sea de la manera menos traumática posible y que no se pierda la adherencia de los adolescentes.

La figura de la educadora en diabetes se ha demostrado con el desarrollo de los programas psicoeducativos que es una figura destacable, tanto es así que en España el Consejo General de Enfermería publicó en 2020 su marco de competencias. (67) En este marco se define a la educadora en diabetes como *"la responsable y lidera el diseño de la elaboración, implementación, seguimiento y evaluación de los planes de cuidados dirigidos a estas personas, así como la difusión de los mismos, tiene una visión integradora de la asistencia y de los cuidados, y actúa de manera estratégica para asegurar la calidad de los cuidados y garantizar la seguridad de las personas con diabetes, tanto de forma individual y/o como miembro de un equipo interdisciplinario y para promover el avance de la profesión enfermera"*.

La experta en diabetes o educadora en diabetes se considera el enlace fundamental entre el equipo de profesionales y el paciente (68), dado que como se ha explicado en la definición anterior es la encargada de la planificación y desarrollo de los programas de educación (67), dando lugar a un mayor contacto con los pacientes comparado con el resto de los profesionales. Es la persona de referencia tanto para los niños y adolescentes como para sus tutores, porque otros profesionales suelen tener citas más espaciadas en el tiempo en comparación con la continuidad que ofrece la educadora.

### **4.2. Destinatarios al que deben dirigirse las educadoras diabetológicas**

La elección de los destinatarios de la educación diabetológica debe ser estudiada con detenimiento por las características que muestra el paciente en las diferentes etapas del desarrollo. Los puntos principales para tener en cuenta son las capacidades cognitivas y

emocionales de los niños, así como la alfabetización (69) y la capacidad matemática, y el apoyo familiar y social del que disponen.

Por tanto, es necesario conocer las características que muestra el paciente diabético en las diferentes etapas del crecimiento (60, 70):

- Bebés (menores de 1 año): los cuidadores principales son los que reciben la educación por la imposibilidad de comprensión de los bebés. El desafío que se presenta es la identificación de hipoglucemias dado que los pacientes no son capaces de comunicar los síntomas y signos que presentan, además que estos no son específicos, por lo que es uno de los principales puntos a tratar en la educación.
- Infantes (de 1 a 3 años): los padres al igual que en la anterior etapa son los destinatarios de la educación, ya que son los responsables principales del cuidado del menor. Las características que muestran son similares a la anterior etapa, aunque el inicio de las rabietas supone un desafío adicional, por la posibilidad de confundir estos episodios con los de hipoglucemia, que en algunos casos dan comportamientos similares.
- Niños de 3 a 7 años: los niños muestran cada vez más interés por la enfermedad y la realización ellos mismos de sus cuidados, por lo que se les debe hacer más partícipes (preparación de materiales, medición de glucosa...), dentro de sus posibilidades, pero el papel principal lo siguen desarrollando sus tutores.

Comienzan a recibir educación, dentro de sus capacidades, por parte del equipo sanitario, por lo que se puede identificar con mayor facilidad respecto a las etapas anteriores los valores anormales de glucemia por la adquisición de la capacidad de comunicación de manera efectiva con sus cuidadores.

- Niños de 8 a 11 años: comienzan a asumir de manera independiente responsabilidades sobre su salud, aunque siempre bajo la supervisión de un cuidador formado, esto hace que se puedan corregir posibles errores de técnica o de conocimientos que pueda tener el menor. Un ejemplo de tarea que puede realizar es el control de la glucosa y la interpretación del resultado.

La adquisición de responsabilidades les hace ser conscientes de la necesidad de aprendizaje y automanejo que deben tener sobre sus cuerpos.

En esta etapa se debe tener cuidado con la salud mental de los pacientes, debido a la mayor probabilidad que tienen de desarrollar problemas de salud mental, como puede ser la ansiedad o la depresión (70). Además, es importante que tanto el equipo sanitario como el apoyo social fomenten la realización de actividades que llevan a cabo los niños de su edad.

- Adolescentes: el principal desafío de esta etapa es el aumento de independencia y el desarrollo de su propia identidad.

El aumento de su independencia puede dar lugar a querer poseer todas las responsabilidades, y anular la participación de sus tutores en su enfermedad, esto se ha demostrado que lleva a malos controles glucémicos. Otra posibilidad es el rechazo de cualquier responsabilidad y que los padres sigan desarrollándolas en su totalidad, el resultado es similar al anterior. Por tanto, en las sesiones educativas se debe llegar a un consenso entre ambas partes, junto con la enfermera, para la adquisición paulatina de responsabilidades para fomentar el automanejo de la enfermedad.

En el caso de la búsqueda de su propia identidad se pueden encontrar problemas como el desarrollo de conductas de riesgo para la salud, las más habituales son: consumo de tabaco, alcohol, trastornos de la conducta alimentaria (especialmente en mujeres) y depresión, que es en adolescentes diabéticos dos veces más probable que en otros (84).

El tabaco provocará a largo plazo complicaciones mayores frente a personas que no padecen DM, el alcohol tiene relación directa con las hipoglucemias severas y en caso de trastornos alimenticios se debe estar atento a los hábitos alimenticios desarrollados y el uso de la insulina de manera correcta (70).

Las intervenciones pueden ir dirigidas a niños, adolescente o padres de manera individual o de manera conjunta. En los estudios consultados las intervenciones dirigidas a niños o adolescentes se tratan de actividades que se realizan entre iguales como campamentos para diabéticos tipo 1 o reuniones para conocer otras personas que tengan DM1 (62,63,65,66,71). En el caso de los padres o cuidadores principales se dan cuando el menor que tienen a su cargo no puede recibir educación diabetológica, un ejemplo es el estudio de Berget et al. en 2019 (76) realizado sobre padres de menores entre 2 y 6 años que se basa en el inicio del uso de la tecnología sobre el comienzo de uso de monitorización continua de glucosa.

Las intervenciones conjuntas son lo más habitual en esta revisión bibliográfica, en la que participa el entorno más cercano a los pacientes, que en su mayoría son los padres. Esto no significa que necesariamente compartan los mismos contenidos o espacios de formación, en algunas ocasiones reciben información más completa o diferente que los menores.

Es importante resaltar la recomendación desde la ISPAD de incluir a la familia en estos programas, porque repercute de manera positiva en la mejora de la adherencia al tratamiento y en los resultados medidos, respecto a aquellos donde no participan o su implicación es menor (60). En concreto en el de Hawkes et al. de 2019 (68) se comparan los resultados de HbA1c dos grupos diferentes de edad, los menores de 5 a 12 años con adolescentes, donde en el primer grupo se muestra una mejora respecto a los datos del segundo. Los investigadores creen que se debe a que los padres de los niños tienen un papel más activo respecto a la enfermedad que los padres de los adolescentes, reforzando así las recomendaciones que se dan en el resto de los artículos donde se insta a la incorporación de los padres, cuidadores o tutores a las sesiones tanto teóricas como prácticas (68,72).

#### **4.3. Contenido de las sesiones de educación diabetológica**

Los contenidos de las intervenciones educativas deben adaptarse en medida de lo posible a cada persona, familia o grupo y al momento en el que se encuentran, dado que no se pueden tratar los mismos temas o con la misma profundidad en el momento del diagnóstico que una vez avanzada la enfermedad crónica y por tanto, el proceso educativo.

La educación no debe centrarse sólo en los aspectos técnicos de la diabetes, sino que debe abordar emociones.

Los contenidos sobre conocimientos o habilidades técnicas que se suelen encontrar de forma reiterada en los artículos consultados son:

- Dieta: se incide sobre el recuento de raciones de hidratos de carbono y la preparación de menús acordes a las glucemias que se presentan. (68,73)
- Tratamiento: engloba toda la información referente al uso de insulina, efectos de cada tipo, tiempo de espera entre las comidas y la inyección, técnica adecuada de inyección o colocación de los dispositivos o como realizar los ajustes de dosis en función de la glucemia. (68,73)
- Tecnología: en los últimos años ha sufrido un gran avance, por lo que se considera fundamental su introducción en los programas educativos. Ejemplo: sistemas de monitorización continua de glucosa (63,74).
- Complicaciones: se explican las complicaciones tanto a corto como a largo plazo que pueden surgir y cómo actuar ante ellas (60,73,75).
- En el caso concreto de los adolescentes es importante incluir también las consecuencias del inicio del consumo de alcohol y tabaco, incidir en la prevención de los trastornos mentales

como depresión o trastornos de la conducta alimentaria y dar las herramientas para evaluar si los valores de glucemia que presentan son seguros para conducir un vehículo (70).

La enfermedad tiene un impacto psicosocial importante. Las emociones juegan un papel fundamental en el afrontamiento de la enfermedad, de hecho, la intervención de Ruiz-Aranda et al. (2019) es exclusiva para mejorar las habilidades emocionales de los adolescentes (público de riesgo) para que dispongan de herramientas para adaptarse a las situaciones que van a vivir (64).

En las sesiones impartidas a los cuidadores principales se suelen abordar dudas y miedos sobre la enfermedad, dando pie a exponer sus temores y siendo la enfermera la encargada de proporcionar información fiable para rebajar sus niveles de angustia, enseñando además técnicas de reducción del miedo o ansiedad (70,76)

Como recomendación general sobre contenido, Schreiner et al. (2022) (69) definen lo que sería una "información de supervivencia" como el primer paso de la Educación diabetológica. Se trata de proporcionar inicialmente información simple pero suficiente para llevar a cabo los cuidados, y con el paso del tiempo pasar a contenidos más avanzados sobre la DM1. La información incluye enseñanza de habilidades básicas, recursos fiables de búsqueda de información, fisiopatología sencilla de la enfermedad, planificación básica sobre las comidas y contacto a quién recurrir en caso de emergencia (69).

#### **4.4. Metodología**

##### **4.4.1. Momento de las sesiones**

El momento idóneo para realizar la educación es un punto para tener en cuenta. En algunos de los estudios se exige como requisito a los participantes que haya pasado un tiempo establecido por terapeutas desde el diagnóstico (62,64,76,78), y en cambio otro analiza el impacto de la educación desde el diagnóstico hasta una fecha establecida (68).

Tanto el contenido como el momento idóneo de las sesiones deben ser estudiados con detenimiento para poder reportar el mayor beneficio posible las intervenciones sobre los participantes y cumplir los objetivos propuestos por pacientes y terapeutas (60,69).

Otro punto que tratar es el número de sesiones que se deben realizar y su duración. En los diferentes estudios revisados estos van desde una única sesión de una hora como el realizado por Otis et al. (2020) (79) hasta establecer un plan de un año con múltiples visitas repartidas en los doce meses (63,68). En los estudios revisados principalmente se realizan proyectos de larga duración, es decir de entre 6 y 12 meses. De hecho, el estudio de Luque et al. publicado en 2022 (65) muestra una relación entre la mayor continuidad del tiempo con la mejora de los resultados, además de señalar la necesidad de realizar sesiones de reforzamiento tras el paso del tiempo para mantener los resultados obtenidos.

Los momentos de cambio se ha demostrado que son momentos donde se requiere más información debido al enfrentamiento a nuevas situaciones y por tanto a la incertidumbre, en el caso de la adolescencia, la motivación viene por las ganas de ganar independencia y poder tener un automanejo satisfactorio de la enfermedad (69).

##### **4.4.2. Características de las intervenciones**

Los programas pueden ser de manera presencial o telemática, incluso una combinación de ambos, no se ha descrito una modalidad con mejores resultados frente a la otra (65).

Las intervenciones pueden ser meramente teóricas, de tipo práctico o una combinación de ambas. Lo más habitual es combinar unas sesiones teóricas previas y tras ellas unas prácticas aplicadas a lo anterior.

Los materiales utilizados son muy variables, algunos ejemplos son: materiales audiovisuales, juegos de rol, imágenes, simulaciones, apuntes escritos, presentaciones... Entre los materiales utilizados destaca el artículo Berget et al. (2019) (76) que encuentra resultados positivos en la utilización de simulaciones. En ellas plantea una situación real, como un episodio de hipoglucemia severa, a los asistentes al taller (pacientes y sus tutores) y de manera conjunta deben encontrar una solución. Después de ello se crea un debate entre los participantes donde se exponen las soluciones buscadas para aprender unos de otros y llegar de manera grupal a la solución más adecuada para cada situación planteada (63,66,77,80).

El uso de las nuevas tecnologías es el recurso más atractivo para los adolescentes, se han descrito intervenciones donde se usan videojuegos, redes sociales o chats entre los participantes. Luque et al. (2022) (65) muestra una mejora de la HbA1c que se relaciona el uso de nuevas tecnologías con la posible mejora de la glucemia.

Destacable es el artículo de Schreiner et al. (2022) (69), en el cual se detallan múltiples estrategias de enseñanza, resaltando el escaso resultado que da el uso de “tácticas de miedo”. Este método incluye el uso de materiales que generen rechazo a los participantes, como imágenes de amputaciones o visitas a unidades donde ver complicaciones diabéticas en primera persona, provocando desmotivación tanto en los niños como en los tutores; aunque esto no significa que no se deba restringir la información sobre las posibles complicaciones (69).

Las sesiones pueden ser grupales o individuales, la mayoría de las intervenciones revisadas son abordajes grupales con visitas individuales a nutricionistas y endocrinos en las que inicialmente establecer objetivos para cada paciente y posteriormente revisar en diferentes tiempos si se han cumplido los objetivos.

#### 4.4.3. Apoyo telefónico

El acceso telefónico hacia la persona que imparte las sesiones puede darse como método de apoyo o como un medio alternativo al presencial para llevar a cabo las intervenciones (75).

Dos de los artículos estudiados utilizan las llamadas telefónicas como método de apoyo a la intervención realizada en persona. La intervención de Berget et al. (2020) (81) realiza tres llamadas en el mes siguiente a terminar la evaluación, se incluye esta medida para reforzar y resolver las posibles dudas que surgen tras poner en práctica la información recibida. Los pacientes al finalizar la intervención sugirieron la posibilidad de aumentar las llamadas y el tiempo de seguimiento. En cambio, la intervención de Guo et al. (2019) (80) consta de llamadas, previamente acordadas entre educadora diabetológica y familias, durante 5 meses. La mayor diferencia entre ambas intervenciones es que en este segundo caso las llamadas están estructuradas y no sólo se basan en dudas que surjan durante la puesta en práctica de los conocimientos. Los temas tratados fueron: revisión de las habilidades de afrontamiento practicadas desde la anterior sesión, refrescar los temas que se han tratado en las sesiones presenciales, y puesta en común de problemas y soluciones surgidos entre las llamadas entre la enfermera y el paciente y/o sus tutores.

Ambas intervenciones tuvieron buen acogimiento por parte de los niños, adolescentes y familias que, tras su evaluación de satisfacción, que se realizó mediante encuestas, dando como resultado un 86% de los participantes estaban muy satisfechos y había servido de ayuda. Además, se registró como información para complementar el impacto que había tenido estas llamadas (80,81).

#### 4.4.4. Grupos de apoyo

Los campamentos para niños y adolescentes diabéticos son otro recurso dentro de la educación diabetológica. En ellos los participantes se juntan entre iguales, lo que fomenta que los niños no sientan una diferencia (70). En algunos casos se utilizan para finalizar el programa de educación en el que los niños y adolescentes han participado (63).

Las actividades ofertadas en el campamento para personas diabéticas no difieren con aquellos abiertos a todo el público, exceptuando que se reserva un tiempo dentro de la programación establecida para dedicar a la educación y práctica de habilidades relacionadas con la diabetes tipo 1, fomentando la familiarización con la enfermedad y su integración dentro de las actividades cotidianas. (63, 82)

Los campamentos funcionan como preparación previa para las situaciones cotidianas a las que los pacientes deberán hacer frente a lo largo de su vida, como por ejemplo una excursión escolar, debiendo saber qué aspectos tienen que tener en cuenta para afrontar la situación con la mayor seguridad posible (63,70,80).

Dentro del personal que conforma el equipo existe una parte sanitaria, en la que están las educadoras diabéticas, endocrinos y nutricionistas, que se encargan de la adaptación del campamento a la enfermedad (82).

Sumado a todo ello, La Banca et al. (2020) (83), señala a los campamentos específicos para niños y adolescentes diabéticos como entornos no hospitalarios donde se puede divulgar información, fomentando con ello la inclusión de la enfermedad en actividades comunes y no exclusivas a personas con esta patología.

#### **4.5. Evaluación de los diferentes programas educativos**

##### **4.5.1. Evaluación del proceso**

Las evaluaciones del proceso son fundamentales para recibir el feedback de los pacientes. Estas se llevan a cabo mediante cuestionarios de satisfacción o entrevistas personales, y ayudan a mejorar los programas, pudiendo cambiar los contenidos o metodologías ofrecidas (66,73).

La evaluación puede realizarse durante la intervención y/o tras la finalización para comprobar la satisfacción y el seguimiento de los pacientes en el programa durante toda su duración (64).

Este proceso no se realiza únicamente por los participantes, en el artículo Preechasuk et al., publicado en 2020 (82), los monitores del campamento se reunían al final de cada día para comprobar si la educación de los casos que tienen se están llevando de la mejor manera posible, y si tanto ellos como los niños y adolescentes están aprendiendo los objetivos fijados (82).

##### **4.5.2. Evaluación de impacto**

Consideramos evaluación de impacto, la medida de cómo se modifican los determinantes de la conducta o la propia conducta de salud tras la intervención de educación diabetológica. Hemos encontrado intervenciones que evaluaban aumento del conocimiento de los pacientes o familiares, mejora de habilidades y cambio en variables emocionales.

El artículo de Mauri et al. (2021) (63) presenta como resultado un aumento de conocimientos de los niños, adolescentes y cuidadores participantes en el programa. La medición de los conocimientos se realizó mediante el cuestionario GISED (cuestionario italiano para evaluar el conocimiento de la DM1), que aborda cuestiones como el autocontrol de glucosa, nutrición o monitorización. Se realizó tanto al inicio como al final de la intervención, y los resultados que se obtuvieron fueron positivos, demostrando una mejora respecto al test inicial.

La revisión de Elamin et al. (2023) (75), expone que en 16 estudios el aumento de conocimientos es un resultado primario, en 12 de ellos los resultados fueron significativos, mostrando así el efecto positivo de las intervenciones.

La mejora de habilidades era comprobada en las visitas programadas con los diferentes profesionales, se llevaba a cabo mediante la observación de los comportamientos, tales como el cambio de aguja tras las inyecciones, la correcta rotación de puntos de inyección o el ajuste de dosis de insulina (63,65). En algunos casos se medía a los 3 meses después del proyecto y tres meses tras el campamento, si es que estaba incluido en la programación (63).

Las variables emocionales medidas se centraban en la medición del estrés, las habilidades de regulación sobre las emociones, el afrontamiento y el empoderamiento percibido por los participantes en las acciones educativas, para ello se han utilizado cuestionarios, escalas y entrevistas personales (64).

#### 4.5.3. Evaluación de resultados

Consideramos evaluación de resultados, la medida de cómo se modifica los indicadores de control de la enfermedad. De los estudios consultados sabemos por un lado cuanto esperar o en qué momento medir si se han logrado las metas fijadas.

No existe unos tiempos clínicamente establecidos para interpretar los cambios en los resultados, por lo que en los artículos revisados se han encontrado diferentes tiempos en los que realizar las evaluaciones para comprobar la eficacia de los proyectos. La única medición que se ha encontrado por unanimidad en los estudios es la previa al comienzo de las intervenciones, que se establece como la medición base, sirviendo como punto de referencia para comparar los resultados posteriores y poder comprobar si hay variaciones en las intervenciones.

Las mediciones de las intervenciones se han realizado tras finalizar las sesiones programadas, tras ellas se han establecido mediciones entre los 3, 6, 12, 18 y 24 meses, los de mayor duración en los textos se indica que se utiliza para la comprobación del efecto del programa en el tiempo (68,71).

Por otro lado, interesa saber qué indicadores han utilizado los autores como metas de control de la diabetes tipo 1. Principalmente, se mide el porcentaje de hemoglobina glicosilada. Otra forma de medida de resultados era el tiempo en rango, y los episodios de complicaciones inmediatas como hipoglucemias o cetoacidosis diabética.

Previo al comienzo de las intervenciones se establecen límites personalizados para cada participante, todos ellos dentro de los límites recomendados por las diferentes sociedades científicas de diabetes.

El porcentaje de hemoglobina glicosilada (HbA1c) es la medida más frecuentemente utilizada para analizar la efectividad de los programas. Entre los artículos que utilizan este medidor de resultados, destaca el artículo de Elamin et al. (2023) (75) por los resultados significativos que obtuvo en la mejora del porcentaje de HbA1c, en el 98% de las intervenciones revisadas obtuvieron una reducción posterior, siendo en un 58% esos resultados estadísticamente significativos, comparados con los grupos de control.

La medida del tiempo en rango se utiliza para aquellos pacientes que son portadores de Monitorización Continua de Glucosa (MCG). El dispositivo genera unas gráficas sobre la glucemia e indica cuanto porcentaje del tiempo se encuentra en el rango establecido. Para las intervenciones se compararon la gráfica de la semana previa al comienzo de la educación y la de la semana posterior a acabarla. En cuatro de los artículos revisados se ha utilizado este método de evaluación, mostrando en los cuatro mayor tiempo en rango tras la exposición a la información de los profesionales (64,69,76,81)

La medida de las complicaciones inmediatas se compara con el número de episodios previos que haya sufrido el paciente o con el número límite que establecen los investigadores. En los artículos de Brorsson et al. (2023) (62) y Ruiz-Aranda et al. (2019) (64) se realiza la medida de las hipoglucemias severas en el tiempo de duración del programa, y tras su finalización se compara con el objetivo planteado, en el caso del artículo de Brorsson et al. (2023) (62) es reducirlo en un 70% o menos de 4 episodios a la semana.

Por último, cabe destacar la revisión publicada por Hermanns et al., en el año 2020 (84). En ella se desarrollan los últimos 25 años de avances en la diabetes (84), no sólo a nivel tecnológico si no a nivel social, emocional y evaluativo de los diferentes métodos de hoy en día. El peso de la

educación siempre ha estado volcado en la parte más técnica y en la obtención de resultados sobre el control metabólico, pero a partir del año 1994 esta situación empezó a cambiar, cambiando la denominación de educación diabética a "*educación para el automanejo de la diabetes*". Se incluía así a los propios pacientes en las decisiones sobre su salud y teniendo en cuenta todas las áreas que le afectaban, como la salud mental o la calidad de vida.

Es un cambio que se ha ido haciendo de forma progresiva, pero aún queda mucho por hacer, debido a que el fin principal de las empresas y los servicios sanitarios es la tecnologización de la diabetes, donde invierten todos los esfuerzos, dejando en un segundo plano el resto de los aspectos que atañen a la enfermedad (81,84).

Se plantea que las intervenciones no se estén evaluando de la manera correcta, dado que el resultado principal de la mayoría de los estudios es como mejora con la educación la hemoglobina glicosilada, dejando en un segundo plano la evaluación de impacto. Se plantea la posibilidad de que con el paso del tiempo las investigaciones se centren más en el impacto sobre los cambios de comportamiento o las mejoras en las habilidades emocionales (84).

Exponen las lagunas encontradas en los programas de educación. Entre las más destacadas es la eficacia de las intervenciones, debido a que se ha demostrado que ofrecer sesiones de refuerzo y más extensas en el tiempo repercute en un mantenimiento de los beneficios (65,84). Se necesita mayor investigación para esclarecer que tiempos y mecanismos de acción son los que mayor beneficio reportan en el paciente de manera global. Además, es importante tener en cuenta la salud mental de todos los participantes, entre los que se encuentran los padres o tutores de los menores, dado que los mecanismos de afrontamiento difieren, y puede repercutir en los resultados (65,70, 84).

Para finalizar, cabe poner en valor que el fin de la educación es el empoderamiento del paciente y su entorno, fomentando un automanejo eficaz y una mejoría en los resultados, teniendo siempre una visión holística de la enfermedad.

## **CONCLUSIONES**

A nivel mundial el porcentaje perteneciente a personas con diabetes tipo 1 se sitúa entre el 5 y 10%, predominando las personas menores de 30 años (6-7).

La diabetes mellitus tipo 1 consta de dos subtipos, que representan las diferentes etiologías de la enfermedad. El subtipo 1A, inmunomediada o autoinmune, surge como causa de la destrucción de las células beta del páncreas. El subtipo 1B o idiopática, del que no se tiene todavía un conocimiento certero de su etiología, representa un porcentaje bajo en comparación con la DM1A (8-9).

La epidemiología de la diabetes tipo 1 comprendida entre los 0 y 19 años ofrece los siguientes datos: a nivel mundial se estima que 1,52 millones de personas padecen esta enfermedad (24). En Europa la prevalencia es de 294.900 casos, siendo el continente con mayor número de niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. En España, uno de los diez países del mundo con mayor número de casos, 1 de cada 42 familias está afectada por la enfermedad, con una prevalencia de 17.200 casos (1,24).

El debut diabético es el momento donde se realiza el diagnóstico de la enfermedad, por el comienzo de la fase clínica de la enfermedad donde la sintomatología es más visible. Junto a ello se da el comienzo del tratamiento pertinente, lo que supone un impacto notable en la vida del paciente y su entorno (27).

Las complicaciones que pueden surgir por diversos motivos relacionados con la enfermedad pueden dividirse en agudas o crónicas. Las complicaciones agudas se manifiestan de forma repentina, y son tres: hipoglucemia, hiperglucemia y cetoacidosis diabética. Por otro lado, las complicaciones crónicas surgen debido a la cronificación de la enfermedad y sus cuidados; dentro de esta categoría, se distinguen dos subtipos según el tamaño de los vasos afectados: microvasculares y macrovasculares. Las complicaciones microvasculares incluyen nefropatía, neuropatía y retinopatía diabéticas, mientras que las macrovasculares, mayoritariamente, suponen enfermedad cerebrovascular (40-43,45-47).

El enfoque terapéutico de la DM1 se estructura en tres elementos clave interrelacionados: fármacos, dieta y actividad física, a los cuales se pueden añadir un cuarto componente, la monitorización de la glucemia, que proporciona los datos necesarios para poder controlar los valores de glucemia y la efectividad del uso de los otros tres pilares.

En general, el término educación diabetológica se refiere a un proceso interactivo que capacita a los individuos y sus redes de apoyo para adquirir conocimientos, confianza y habilidades prácticas, permitiéndoles gestionar eficazmente la diabetes y obtener resultados óptimos en circunstancias únicas (60).

Las intervenciones son llevadas a cabo por un equipo multidisciplinar, que puede incluir médicos endocrinos, psiquiatras y pediatras, psicólogos, trabajadores sociales, nutricionistas y enfermeras. Se resalta el rol de la enfermera especialista en diabetes (educadora diabetológica), que desarrolla su labor dentro de un marco de competencias propias, entre ellas el liderazgo y desarrollo de los programas de educación diabetológica impartidos en diferentes entornos sanitarios (60,62-65)

Los receptores de los programas de educación diabética son principalmente los niños y adolescentes con diagnóstico de diabetes tipo 1, junto con sus padres y/o tutores. Se ha comprobado que con la participación de estos contribuye a la mejora de los resultados (60,70). En la elección de criterios de inclusión de los pacientes ha de considerarse el desarrollo tanto cognitivo como emocional del niño, así como su capacidad de escritura o lectura y las características del entorno donde se desarrolla (69).

Los contenidos impartidos en las sesiones se proporcionan de manera progresiva, comenzando por los conocimientos básicos para llevar a cabo los cuidados y progresivamente ir ahondando en ellos. Durante las sesiones se abordan temas más técnicos (dieta, uso de la insulina, tecnología, complicaciones agudas y crónicas...) (63,68,73), además de tratar temas relacionados con las emociones y la salud mental (64,69,70,74).

En consecuencia, al seleccionar los contenidos, es fundamental considerar el momento idóneo para impartir las sesiones, según el nivel de comprensión de la enfermedad por parte tanto de los pacientes como de sus familiares (62, 64, 76). Además, es necesario planificar el número de sesiones teniendo en cuenta que las intervenciones más comunes suelen desarrollarse en un período de entre 6 y 12 meses (63, 68).

Las características de las sesiones son diversas, desde su manera de impartirse de manera presencial o telemática, atendiendo a los contenidos puede ser teórica, práctica o una combinación de ambas y según los materiales utilizados (aplicaciones, juegos de rol, simulaciones, presentaciones, videojuegos...) (66,76). Pese a las investigaciones realizadas se debe seguir investigando sobre el método más efectivo dependiendo de la edad, dado que hoy en día no se recomienda ninguno por encima de otro (65).

Las intervenciones realizadas mediante llamadas telefónicas son utilizadas como un recurso de apoyo a las intervenciones llevadas a cabo de forma presencial. Estas pueden ser utilizadas como recurso para solventar dudas o emergencias con la educadora en diabetes o como repaso de los contenidos impartidos con anterioridad (80,81).

Respecto a la asistencia a campamentos exclusivos para diabéticos se ha demostrado que ayudan a los menores a estar preparados para las situaciones que surgen en la vida diaria, y que fomentan que los niños y adolescentes no sientan discriminación frente a personas de su edad que no padecen diabetes mellitus (63,80,82).

Todas las intervenciones expuestas han de medir sus resultados, para ello se pueden utilizar tres métodos diferentes. En una evaluación del proceso (66,73,82), tanto participantes como profesionales ofrecen su satisfacción respecto a todos los aspectos que engloban las intervenciones, desde la duración, los contenidos o los profesionales que le atienden. En una evaluación de impacto (63-65), mediante la recogida de los datos obtenidos mediante observación o encuestas previas y/o posteriores a los programas se comprueban los cambios en los aspectos emocionales, habilidades o conocimientos de sus participantes. Finalmente, en la evaluación de resultado (64,69,75,81), se obtienen con los datos clínicos recogidos en los tiempos establecidos por los investigadores, siendo la medida más recogida la hemoglobina glicosilada (HbA1c). La utilización de todas ellas da una información completa de todos los aspectos que atañen al proyecto.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID [sede Web]. Bruselas: FID; 2021 [acceso 10 de octubre de 2023]. 10a ed. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
2. World Health Organization. World Health Statistics 2023: Monitoring health for the SDGs [monografía en Internet]. Génova: WHO; 2023 [acceso 30 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240074323>
3. Sociedad Española de Diabetes. En marcha el primer registro nacional de diabetes tipo 1. Madrid: SED; 2022 [acceso 30 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/en-marcha-el-primer-registro-nacional-de-diabetes-tipo-1/>
4. Sociedad Española de Diabetes. Empatía, nuevas tecnologías y consejo individualizado, claves para mejorar la educación terapéutica en diabetes. Madrid: SED; 2023 [acceso 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/empatia-nuevas-tecnologias-y-consejo-individualizado-claves-para-mejorar-la-educacion-terapeutica-en-diabetes/>
5. Organización Mundial de la Salud. Diabetes. [Internet]. Ginebra: WHO;2023 [actualizado el 5 de abril de 2023; citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
6. Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu. Tipos de diabetes. [sede Web]. Barcelona: Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu [actualizado 13 de mayo 2005; acceso 9 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.sjdhospitalbarcelona.org/es/diabetes-tipo-1/debut/tipos-diabetes>
7. Portal clínic. Diabetes tipo 1 [sede Web]. Barcelona: Clínic Barcelona; 2018 [actualizado 24 de noviembre de 2021; acceso 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/diabetes/diabetes-tipo-1>
8. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1. Vitoria: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco; 2012 [acceso 9 de octubre de 2023]. Disponible en: [https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/GPC\\_513\\_Diabetes\\_1\\_Osteba\\_compl.pdf](https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/GPC_513_Diabetes_1_Osteba_compl.pdf)
9. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D et al. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. ADA [revista en internet]. 2023 [acceso 10 de octubre de 2023]; 45(1): 19-40. DOI: 10.2337/dc23-S002
10. International Diabetes Federation. Type 2 diabetes [sede Web]. Bruselas: IDF [acceso 11 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://idf.org/about-diabetes/type-2-diabetes/>
11. Portal clínic. Diabetes gestacional. [sede Web]. Barcelona: Clínic Barcelona; 2018 [actualizado 24 de noviembre de 2021; acceso 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/diabetes/diabetes-gestacional>
12. International Diabetes Federation. Gestational diabetes. [sede Web]. Bruselas: IDF [acceso 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://idf.org/about-diabetes/gestational-diabetes/>
13. International Diabetes Federation. Rare forms of diabetes. [sede Web]. Bruselas: IDF [acceso 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://idf.org/about-diabetes/rare-forms-of-diabetes/>
14. Rigalleau V, Monlun M, Foussard N, Blanco L, Mohanmmedi K. Diagnóstico de diabetes. EMC-Tratado de medicina [revista en internet]. 2021 [acceso 12 de octubre de 2023]; 15(2): 1-7p. DOI: 10.1016/S1636-5410(21)45110-X
15. Morton DA, Foreman K, Albertine KH, autores. Intestino anterior. En: Anatomía macroscópica. Un panorama general. 2ed. Nueva York: McGraw Hill; 2022.
16. Saladin KS, autor. Sistema digestivo. Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función. 9ed. Nueva York: McGraw Hill; 2022.
17. Saladin KS, autor. Sistema endocrino. Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función. 9ed. Nueva York: McGraw Hill; 2022.

18. Chacón Portillo MA, Hernández Calleros J. Anatomía, embriología y fisiología del páncreas. En: Méndez-Sánchez N, autor. Gastroenterología. 4ed. México: McGraw Hill; 2022.
19. Salud Castilla y León [sede web]. Valladolid: Sacyl; [acceso el 4 de noviembre de 2023]. ¿Qué es la insulina? Disponible en: <https://www.saludcastillayleon.es/AulaPacientes/es/guia-diabetes/respuestas-preguntas-frecuentes/insulina>
20. Centro para la Innovación de la Diabetes Infantil Sant Joan de Déu. Insulina. [sede Web]. Barcelona: Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu; [actualizado 13 de mayo de 2022; acceso 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.sjdhospitalbarcelona.org/es/diabetes-tipo-1/debut/insulina>
21. Grupo de trabajo de diabetes de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Lo que debes saber sobre la diabetes en edad pediátrica. 4ed. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2020. [acceso 30 de septiembre de 2023]. Disponible en: [https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones\\_ficheros/37/Lo\\_que\\_debes\\_saber\\_sobre\\_la\\_diabetes\\_en\\_la\\_edad\\_pediatica\\_4Edicion.pdf](https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones_ficheros/37/Lo_que_debes_saber_sobre_la_diabetes_en_la_edad_pediatica_4Edicion.pdf)
22. Diccionario de cáncer del NCI [sede Web]. EEUU: Instituto Nacional del Cáncer [acceso 14 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer>
23. International Diabetes Federation. Frequently asked questions. [sede Web]. Bruselas: IDF; 2023 [acceso 14 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/faqs/#:~:text=Age%2Dadjusted%20comparative%20report%20prevalence%2C%20also,structure%20of%20a%20standard%20population>
24. Ogle GD, Wang F, Gregory GA, Maniam J. Type 1 diabetes estimates in children and adults [sede Web]. Bruselas: IDF; 2022 [acceso 14 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2022/12/IDF-T1D-Index-Report.pdf>
25. Sociedad Española de Diabetes. España es el segundo país con mayor prevalencia de diabetes de Europa [sede Web]. Madrid: SED; 2021 [acceso el 14 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/espana-es-el-segundo-pais-con-mayor-prevalencia-de-diabetes-de-europa/#:~:text=Uno%20de%20cada%20diez%20adultos,en%20Europa%20vive%20con%20diabetes>
26. JDRF. Type 1 Diabetes Index [sede Web]. Nueva York: JDRF; 2022. [acceso 14 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.t1dindex.org/countries/spain/>
27. Cengiz E, Danne T, Ahmad T, Ayyavoo A, Beran D, Ehtisham S et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 [acceso 30 de diciembre de 2023]; 23(8): 1277-1296. DOI: 10.1111/peci.13442
28. Centro para la Innovación de la Diabetes Infantil Sant Joan de Déu. Señales y síntomas. [sede Web]. Barcelona: Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu; [actualizado 13 de mayo 2022; acceso 11 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.sjdhospitalbarcelona.org/es/diabetes-tipo-1/debut/senales-sintomas>
29. Barrio Castellanos R, Cartaya Otamendi L. Diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. Lo que necesitas saber para la autogestión de la diabetes. Madrid: Clínica D-médical, 2020. [actualizado marzo de 2021; acceso 25 de octubre de 2023]. Disponible en: [https://adolescenciasema.org/ficheros/GRUPOS%20DE%20TRABAJO/ENDOCRINOLOGIA/1a.%20Marzo%202021\\_D-Medical-Guia-para-el-tratamiento-de-la-diabetes-tipo-1-pediatica.pdf](https://adolescenciasema.org/ficheros/GRUPOS%20DE%20TRABAJO/ENDOCRINOLOGIA/1a.%20Marzo%202021_D-Medical-Guia-para-el-tratamiento-de-la-diabetes-tipo-1-pediatica.pdf)
30. Vella A. Diabetes en niños. En: Tintinalli JE, autor. Medicina de urgencias. 8ed. Nueva York: McGraw Hill; 2018.
31. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Diabetes tipo 1 [sede Web]. Bethesda: NIH; 2017 [actualizado en mayo de 2017; acceso el 11 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-1#sintomas>

32. Libman I, Haynes A, Lyons S, Pradeep P, Rwagasor E, Tung JY et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 diciembre [acceso 23 de noviembre de 2023]; 23(8): p. 1160-1174. DOI: 10.1111/pedi.13454.
33. American Diabetes Association. Diagnóstico. [sede Web]. Arlington: ADA; 2023 [acceso 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.org/espanol/diagnostico>
34. Besser REJ, Bell KJ, Couper JJ, Ziegler AG, Wherrett DK, Knip M et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 diciembre [acceso 23 de noviembre de 2023] ;23(8):1175-1187. DOI: 10.1111/pedi.13410.
35. Powers AC, Niswender KD, Evans-Molina C. Diabetes mellitus: diagnóstico, clasificación y fisiopatología. En: Loscalzo J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson JL. Harrison, autores. *Principios de Medicina Interna*. 21 ed. Nueva York: McGraw Hill; 2022.
36. Barreiro Conde J, Cabanas Rodríguez P, Castro Feijóo L, Pombo Arias Manuel. Diabetes mellitus infantil: clasificación, diagnóstico, epidemiología y etiología. En: Pombo MM, Audí LL, Bueno MM, Sandrini RR, Tojo RR, autores. *Tratado de endocrinología pediátrica*. 4ed. Nueva York: McGraw Hill; 2009.
37. Katsarou A, Gudbjörnsdóttir S, Rawshani A, Dabelea D, Bonifacio E, Anderson B. J et al. Type 1 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers* [revista de Internet]. 2017 marzo [acceso 25 de noviembre de 2023]; 3: 17016. DOI: 10.1038/nrdp.2017.16
38. Cardona R. Luna de miel y diabetes. [sede Web]. Madrid: Fundación para la Diabetes Novo Nordisk; 2016 [acceso 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/general/articulo/160/la-luna-de-miel#:~:text=El%20periodo%20de%20luna%20de,facilidad%20para%20el%20control%20gluc%C3%A9mico%20>
39. Gómez Gila AL. Estrategias de predicción y prevención en la diabetes mellitus tipo 1. *Revista Diabetes* [revista en Internet]. Madrid: SED; 2022 [acceso 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.revistadiabetes.org/tratamiento/diabetes-tipo-1/estrategias-de-prediccion-y-prevencion-en-la-diabetes-mellitus-tipo-1/>
40. Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu. Hipoglucemia. [sede Web]. Barcelona: Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu; [actualizado 13 de mayo de 2022; acceso 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.sjdhospitalbarcelona.org/es/diabetes-tipo-1/debut/hipoglucemia>
41. Maeso-Méndez S, Gorostiaga Allende L, Gómez Llanos M, Lorente Blázquez I, Díez López I, Sarasua Miranda A. Diabetes mellitus tipo 1 en Pediatría: hipoglucemia, hiperglucemia y manejo ante enfermedades intercurrentes. *Bol. S Vasco-Nav Pediatr* [revista en Internet]. 2020 [acceso 22 de noviembre de 2023]; 52 (1): 132-135. Disponible en: <http://www.svnp.es/web/sites/default/files/2021-01/132-135%20RT%20Diabetes.pdf>
42. American Diabetes Association. Hypoglycemia (Low Blood Glucose) [sede web]. Arlington: ADA; 2022 [acceso 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-care/hypoglycemia>
43. Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu. Hiperglucemia [sede Web]. Barcelona: Centro para la innovación de la diabetes infantil Sant Joan de Déu; [actualizado 13 de mayo de 2022; acceso 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.sjdhospitalbarcelona.org/es/diabetes-tipo-1/debut/hiperglucemia>
44. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 diciembre [acceso 24 de noviembre de 2023]; 23(7): 835-856. DOI: 10.1111/pedi.13406.
45. Grupo de trabajo de diabetes del Colegio Oficial de Psicología de Castilla y León. Guía orientativa sobre la intervención del psicólogo/a en el ámbito de diabetes. [monografía en Internet] Valladolid: Colegio oficial de psicología de Castilla y León; 2020 [acceso 25 de octubre de 2023].

- Disponible en: <https://www.copcyl.es/wp-content/uploads/2020/11/Gui%CC%81a-orientativa-sobre-la-intervencio%CC%81n-del-psico%CC%81logo-en-el-a%CC%81mbito-de-diabetes-1.pdf>
46. Bjornstad P, Dart A, Donaghue KC, Dost A, Feldman EL, Tan GS et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 diciembre [acceso 24 de noviembre de 2023]; 23(8): 1432-1450. DOI: 10.1111/pedi.13444.
  47. Hurtado Mingo A, Carmona Ponce JM, Sánchez Álvarez MJ, Núñez Jaldón AM, coordinadores. Manual clínico urgencias de pediatría. Sevilla: Hospital Universitario Virgen del Rocío; 2022 [acceso 24 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://manualclinico.hospitaluvrocio.es/urgencias-de-pediatria/manual-clinico-de-urgencias-de-pediatria/>
  48. Ortega Millán C. Tipos de insulina. *Diabetes práctica* [revista en Internet]. 2022; 2 (Supl Extr 2): 6-9. [acceso 26 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://www.redgdps.org/algorithmoinsulinizacion2022/Monografico\\_Algoritmo\\_de%20insulinizacion\\_\\_DM2\\_redGDPS\\_2022.pdf](https://www.redgdps.org/algorithmoinsulinizacion2022/Monografico_Algoritmo_de%20insulinizacion__DM2_redGDPS_2022.pdf)
  49. Mora Navarro G, Iglesias González R, Sagrero Pérez J. Tabla de insulinas comercializadas: muy práctica [sede web]. Madrid: RedGDPS; 2023 [acceso 26 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/tabla-de-insulinas-comercializadas-muy-practica-20230323/>
  50. Altabás Betancor M, Montes Gómez E, Pedreira González O, Martín Morales A, Plasencia Nuñez M, De la Nuez Viera F. Insulinas (2ª parte): características farmacológicas y uso racional. *Infarma* [Internet]. 2021 [acceso 26 de noviembre de 2023]; 12(1). Disponible en: [https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/a83ec445-059e-11ec-a757-55b4377da5dc/INFARMA%20INSULINAS%20%20JUNIO%202021%20\(2\).pdf](https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/a83ec445-059e-11ec-a757-55b4377da5dc/INFARMA%20INSULINAS%20%20JUNIO%202021%20(2).pdf)
  51. Altabás Betancor M, Montes Gómez E, Darías Garzón R, Quintana Arroyo S, Pedreira González O. Insulinas (1ª parte): tipos y presentaciones. *Infarma* [internet]. 2021 [acceso 26 de noviembre de 2023]; 12(4). Disponible en: [https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/89c7236d-9b8f-11eb-a091-6da1bd91722d/INFARMA%20insulinas\\_1\\_marzo%202021.pdf](https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/89c7236d-9b8f-11eb-a091-6da1bd91722d/INFARMA%20insulinas_1_marzo%202021.pdf)
  52. Tauschmann M, Forlenza G, Hood K, Cardona-Hernandez R, Giani E, Hendrieckx C et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes technologies: Glucose monitoring. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 diciembre [acceso 27 de noviembre de 2023]; 23(8): 1390-1405. DOI: 10.1111/pedi.13451.
  53. Peláez Alba P, Montes Gómez E, De la Nuez Viera F. Sistemas de monitorización de glucosa. *Infarma* [Internet]. 2022 [acceso 27 de noviembre de 2023]. 13(4). Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/fdff9be3-cc80-11ec-ba4e-ad74dd29cba5/INFARMA%20Sist%20monitorizacion%20glucosa%20MARZO%202022.pdf>
  54. Botella Serrano M. Monitorización continua de glucosa. [sede Web]. Madrid: SEEN; 2021 [acceso 27 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/2537/030621\\_014521\\_9822605657.pdf](https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/2537/030621_014521_9822605657.pdf)
  55. García García E. Novedades en dispositivos para el tratamiento de la diabetes. En: AEPap (ed.). Congreso de Actualización en Pediatría 2022. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2022. p. 57-62
  56. Alvarez J. La alimentación en los niños [sede Web]. Madrid: Fundación para la Diabetes Novo Nordisk; 2023 [acceso 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/198/introduccion-alimentacion-ninos>
  57. Murillo S. Diabetes tipo 1 y deporte para niños, adolescentes y adultos jóvenes [internet]. Barcelona: Pulso ediciones; 2023 [acceso 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sanoficonladiabetes.es/dam/jcr:b53da801-53b9-4227-9f47-a38df5ada4e3/libro-diabetes-deporte-interactivo.pdf>

58. Jaramillo P, Gómez AM, Muñoz OM, Robledo S. Diabetes tipo 1 y ejercicio: desde el manejo nutricional hasta el impacto de la tecnología. *Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab* [revista en Internet]. 2022; 9(1): 548-560. DOI: 10.53853/encr.9.1.729
59. Alvarez J. Ejercicio físico. [sede web]. Madrid: Fundación para la Diabetes Novo Nordisk; 2023 [acceso 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/218/ejercicio-fisico>
60. Lindholm Olinder A, DeAbreu M, Greene S, Haugstvedt A, Lange K, Majaliwa ES et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes education in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2022 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 23(8): 1229-1242. DOI: 10.1111/pedi.13418.
61. Calderón Aznar B, Casas Pedraja I, González Díaz N, Espino Alcalá L, Ingrosso Langa A, Lorda Cobos AI. Manejo de la diabetes tipo I en el paciente pediátrico. *Revista de investigación sanitaria* [revista en Internet]. 2022 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 3(7). Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/manejo-de-la-diabetes-tipo-i-en-el-paciente-pediatrico/>
62. Brorsson An, Bratt E-L, Moons P, EK A, Jelleryd E, Torbjörnsdotter et al. Randomised controlled trial of a person-centred transition programme for adolescents with type 1 diabetes (STEPSTONES-DIAB): a study protocol. *BMJ Open* [revista en Internet]. 2023 [acceso el 16 de diciembre de 2022]; 10(4): e036496. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-036496
63. Mauri A, Schmidt S, Sosero V, Sambataro M, Nollino L, Fabris F et al. A structured therapeutic education program for children and adolescents with type 1 diabetes: an analysis of the efficacy of the "Pediatric Education for Diabetes" project. *Minerva Pediatr (Torino)* [revista en Internet]. 2021 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 73(2): 159-166. DOI: 10.23736/S2724-5276.17.04634-5
64. Ruiz-Aranda D, Resurrección DM, Gutierrez-Colosia MR, Martinez-Brocca MA. Intervention in emotional abilities for adolescents with type 1 diabetes mellitus in a hospital setting: a study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open* [revista en Internet]. 2019 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 9(8): e027913. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-027913
65. Luque B, Villaécija J, Castillo-Mayén R, Cuadrado E, Rubio S, Tabernero C. Psychoeducational Interventions in Children and Adolescents with Type-1 Diabetes: A Systematic Review. *Clínica y Salud* [revista en Internet]. 2022 [acceso el 17 de diciembre de 2023]; 33(1): 35-43. DOI: 10.5093/clysa2022a4
66. Kariyawasam D, Soukup T, Parsons J, Sevdalis N, Baldellou Lopez M, Forde R et al. Protocol for a feasibility study and process evaluation of a psychosocially modelled diabetes education programme for young people with type 1 diabetes: the Youth Empowerment Skills (YES) programme. *BMJ Open* [revista en Internet]. 2022 [acceso el 17 de diciembre de 2023]; 12(6): e062971. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-062971.
67. González Hernández JA, Peláez Alba MP, jansá i Morató M, Valverde Torreguitart M, Galindo Rubio M, Martín González et al. Marco de Competencias de la Enfermera/o Experta en los Cuidado y Educación Terapéutica de las Personas con Diabetes, Familiares o Cuidadores. Madrid: Instituto español de investigación enfermera y consejo general de enfermería de España; 2020 [acceso 9 de enero de 2024]. Documento de trabajo: ISBN 978-84-09-19112-3
68. Hawkes CP, Willi SM, Murphy K. A structured 1-year education program for children with newly diagnosed type 1 diabetes improves early glycemic control. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2019 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 20(4): 460-467. DOI: 10.1111/pedi.12849
69. Schreiner B, Ponder S (21 de noviembre 2022). Self-management education for the child with diabetes mellitus. En: UpToDate, Wolfsdorf JI, Hoppin AG (Ed), UpToDate, Collins KA [acceso 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/self-management-education-for-the-child-with-diabetes-mellitus>
70. Levitsky LL, Misra M (15 de noviembre 2023). Overview of the management of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents. En: UpToDate, Wolfsdorf JI, Hoppin AG (Ed), UpToDate,

- Collins KA [acceso 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-type-1-diabetes-mellitus-in-children-and-adolescents>
71. Mok E, Henderson M, Dasgupta K, Rahme E, Hajizadeh M, Bell L et al. Group education for adolescents with type 1 diabetes during transition from paediatric to adult care: study protocol for a multisite, randomised controlled, superiority trial (GET-IT-T1D). *BJM Open* [revista en Internet]. 2019 [acceso 16 de diciembre de 2023]; 9(11): e033806. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-03380
  72. Barry-Menkhaus SA, Wagner DV, Riley AR. Small Interventions for Big Change: Brief Strategies for Distress and Self-Management Amongst Youth with Type 1 Diabetes. *Curr Diab Rep* [revista en Internet]. 2021 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 20(1): 3. DOI: 10.1007/s11892-020-1290-7
  73. Latorre Balsa C, Galindo Fago A, Carazo de la Fuente A, López Salas J, Loscos Zapata J. Programa de educación para la salud sobre diabetes tipo I dirigido a pacientes pediátricos y sus familiares. *Revista de investigación sanitaria* [revista en Internet]. 2022 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 3(8). Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/programa-de-educacion-para-la-salud-sobre-diabetes-tipo-i-dirigido-a-pacientes-pediatricos-y-sus-familiares/>
  74. Desrochers H; Schultz AT, Laffel LM. Use of Diabetes Technology in Children: Role of Structured Education for Young People with Diabetes and Families. *Enfocrinol Metab Clin North Am* [revista en Internet]. 2021 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 49(1): 19-35. DOI: 10.1016/j.ecl.2019.11.001
  75. Elamin SM, Redzuan Am, Aziz SAA, Hamdan S, Masmuzidin MZ, Shah NM. Impacts of educational interventions on glycemic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Arch Pharm Pract* [revista de Internet]. 2023 [acceso 29 de diciembre de 2023]; 14(4): 13-31. Disponible en: <https://doi.org/10.51847/4PWgp3vYN3>
  76. Berget C, Driscoll KA, Lagges A, Lange S, DiMeglio LA; Hannon TS et al. Optimizing the use of continuous glucose monitoring in young children with type 1 diabetes with an adaptive study design and multiple randomizations. *Contemp Clin Trials* [revista en Internet]. 2019 [acceso el 17 de diciembre de 2023]; 82: 60-65. DOI: 10.1016/j.cct.2019.05.008
  77. Caccavale LJ, Corona R, LaRose JG, Mazzeo SE, Sova AR, Bean MK. Exploring the role of motivational interviewing in adolescent patient-provider communication about type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2019 [acceso el 17 de diciembre de 2023]; 20(2): 217-225. DOI: 10.1111/pedi.12810.
  78. Dłużniak-Gołaska K, Panczyk M, Szypowska A, Sińska B, Szostak-Węgierek D. Influence of two different methods of nutrition education on the quality of life in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus- a randomized study. *Rocz Panstw Zakl Hig* [revista en Internet]. 2020 [acceso 30 de diciembre de 2023]; 71(2): 197-206. DOI: 10.32394/rpzh.2020.0117.
  79. Otis M, Zhu J, Mustafa-Kutana Sn, Bernier AV, Shum HM, Soro Dupre AA et al. Testing Usability and Feasibility of a Mobile Educator Tool for Pediatric Diabetes Self-Management: Mixed Methods Pilot Study. *JMIR Form Res* [revista en Internet]. 2020 [acceso 30 de diciembre de 2023]; 4(5): e16262. DOI: 10.2196/16262
  80. Guo J, Luo J, Yang J, Huang L, Wiley J, Liu Fang et al. School-aged children with type 1 diabetes enefit more from a coping skills training program than adolescents in china: 12-months outcomes of a randomized clinical trial. *Pediatr Diabetes* [revista en Internet]. 2019 [acceso 29 de diciembre de 2023] , 213 524-532. DOI: 10.1111/pedi.12975
  81. Berget C, Thomas SE, Messer LH, Thivener K, Slover RH, Wadwa RP et al. A Clinical Training Program for Hybrid Closed Loop Therapy in a Pediatric Diabetes Clinic. *J Diabetes Sci Technol* [revista en Internet]. 2020 [acceso el 16 de diciembre de 2023]; 14(2) 290-296. DOI: 10.1177/1932296819835183

82. Preechasuk L, Santiprabhob J, Sriwijitkamol A, Lertwattanak R, Srivanichakorn W, Lertbannaphong O et al. Integrated 3 in 1 siriraj diabetes school camp: views, reflections and lessons learned by participating healthcare professionals. *J Diabetes Investing* [revista en Internet]. 2020 [acceso 29 de diciembre de 2023]; 11 (4): 1018-1019. DOI: 10.1111/jdi.13206
83. La Banca RO, Sparapani VC, Bueno M, Costa T, Carvalho EC, Nascimento LC. Strategies to educate young people with type 1 diabetes mellitus on insulin therapy: systematic review. *Texto Contexto Enferm* [revista en Internet]. 2020 [acceso 29 de diciembre de 2023]; 29: e20180338. DOI: 10.1590/1980-265x-tce-2018-0338
84. Hermanns N, Ehrmann D, Finke-Groene K, Kulzer B. Trends in diabetes self-management education: where are we coming from and where are we going? A narrative review. *Diabet Med* [revista en Internet]. 2020 [acceso 30 de diciembre de 2023]. 37 (3): 436-447. DOI: 10.1111/dme.14256