

## **Trabajo Fin de Grado**

**Potenciación de la práctica de ejercicio físico para familias con niños con DM Tipo 1 del servicio de endocrinología del Hospital de Móstoles. Proyecto educativo**

Alumno: Álvaro Pinto Sánchez

Director: Jesús Morente López

**Madrid, mayo de 2024**

## **Índice:**

<b>1. Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Presentación .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Estado de la cuestión.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Diabetes .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Otros tipos de Diabetes.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Epidemiología .....</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Consecuencias de la Diabetes.....</b>	<b>13</b>
<b>3.5 Diabetes tipo 1 .....</b>	<b>15</b>
<b>3.6 Tratamiento de la Diabetes tipo 1 .....</b>	<b>17</b>
<b>3.7 Sedentarismo en la diabetes tipo 1 .....</b>	<b>18</b>
<b>3.8 Familia y Diabetes .....</b>	<b>19</b>
<b>3.9 Ejemplos de deportistas con diabetes tipo 1 y resultados.....</b>	<b>19</b>
<b>3.10 Beneficios y riesgos del deporte en los diabéticos tipo 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>3.11 Ejemplos de proyecto educativos en diabéticos tipo 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>4. Justificación.....</b>	<b>22</b>
<b>5. Población y Captación .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Población Diana.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2 Captación .....</b>	<b>24</b>
<b>6. Objetivos .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1 Objetivos Generales .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>25</b>
<b>7. Contenidos.....</b>	<b>26</b>
<b>8. Sesiones.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1 Planificación general .....</b>	<b>27</b>
<b>8.2 Sesión 1.....</b>	<b>30</b>
<b>8.3 Sesión 2.....</b>	<b>31</b>
<b>8.4 Sesión 3.....</b>	<b>32</b>
<b>8.5 Sesión 4.....</b>	<b>33</b>
<b>9. Evaluación.....</b>	<b>34</b>
<b>9.1 Evaluación de la Estructura.....</b>	<b>34</b>
<b>9.2 Evaluación del Proceso .....</b>	<b>35</b>

<b>9.3 Evaluación del Resultado .....</b>	<b>36</b>
<b>10. Bibliografía.....</b>	<b>37</b>
<b>11. Anexos.....</b>	<b>42</b>
<b>11.1 Anexo Cartel publicitario .....</b>	<b>42</b>
<b>11.2 Anexo folleto.....</b>	<b>44</b>
<b>11.3 Anexo Cuestionarios.....</b>	<b>45</b>

## 1.Resumen:

La diabetes es una enfermedad de alta prevalencia en los países desarrollados como España contando con un gran número de tipos, entre estos esta la diabetes tipo 1 caracterizada por la incapacidad completa de producir insulina, esta enfermedad es crónica por lo que no tiene cura pero si una serie de tratamientos para prevenir sus complicaciones.

Entre las causas esta la inactividad física, algo que cada vez es más típico en la población más joven, causando que el inicio de esta enfermedad se dé en población adolescente provocando un gran cambio en su forma de vivir y en la de su familia, pero esta falta de ejercicio también es perjudicial una vez diagnosticada la enfermedad, debido que el hacer deporte mejora mucho la calidad de vida de la persona y evita las consecuencias de la enfermedad.

Para conseguir esto es importante la realización de un proyecto educativo con estos pacientes por parte de personal sanitario en centros sanitarios, como el que se realiza en el Hospital de Móstoles el cual ya ha realizado talleres con los 300 pacientes diabéticos tipo 1 que le pertenecen, donde se tratarán temas como la importancia del deporte, el control glucémico o el reconocimiento de signos de alarma a la hora de realizar actividad física en estos pacientes.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus, Deporte, Insulina, Dieta, Educación, Control Glucémico

## Abstract

Diabetes is a highly prevalent disease in developed countries such as Spain, with many types, among which is type 1 diabetes, characterized by the complete inability to produce insulin. This disease is chronic, so it has no cure, but a series of treatments to prevent complications.

Among the causes is physical inactivity, something that is increasingly typical in the younger population, causing the onset of this disease to occur in the adolescent population, causing a great change in their way of living and that of their family, but This lack of exercise is also harmful once the disease is diagnosed because playing sports greatly improves the person's quality of life and avoids the consequences of the disease.

To achieve this, it is important to carry out an educational project with these patients by health personnel in health centers, such as the one carried out at the Hospital of Móstoles, which has already carried out workshops with 300 type 1 diabetic patients that belong to it, where topics such as the importance of sport, glycemic control or the recognition of warning signs when performing physical activity in these patients will be discussed.

Keywords: Diabetes Mellitus, sport, Insulin, Diet, education, glycemic control

## 2. Presentación

Este Trabajo Fin de Grado (TFG) busca ser un proyecto educativo sobre la realización de actividad física en los pacientes diabéticos tipo 1. El proyecto en cuestión se realizará en los servicio de endocrinología. Tiene como objetivo el fomento del deporte, la realización de forma segura de actividad física y el aprendizaje de como convivir con su enfermedad.

El tema elegido se debe a que la enfermería tiene un papel fundamental en el fomento de hábitos saludables y en el proceso de aprendizaje, para que las personas aprendan cómo cuidarse, algo relevante en la diabetes, ya que es una enfermedad crónica en la que la realización de ejercicio tiene grandes beneficios, pero solo si se hace de manera segura.

Además este trabajo, ha sido enfocado a la realización de deporte, ya que se ha demostrado que el ejercicio no solo sirve para mejorar la salud de las personas, sino también como medio social, por lo que es importante evitar que los pacientes no lo realicen deporte debido a sus riesgos en ellos. Algo que en mi opinión afecta más a la población joven, debido a que son los que suelen sufrir el debut diabético y por ello son los que tienen que cambiar gran parte de sus hábitos diarios.

Por último, me gustaría agradecer a mis padres ya que ellos siempre han sido mis guías y me han enseñado que con esfuerzo se puede llegar tan lejos como te propongas.

### 3.Esto de la cuestión

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre la diabetes tipo 1, la relación y los beneficios del deporte con este tipo de pacientes, así como ejemplos de deportista con DM1 y proyectos educativos hechos con estos pacientes. Para esta búsqueda, se han utilizado las siguientes fuentes de datos : Academic Search Complete, E-journals, CINAHL Complete, MEDLINE Complete, Scielo, Google Académico.

Se han utilizado el operador booleanos “ AND” por ejemplo Sport AND Diabetes o Diabetes AND Education.

Los términos Decs Y Mesh utilizados son los que se mencionan a continuación :

Lenguaje natural	Mesh	Decs
<b>Diabetes Mellitus</b>	<b>Diabetes Mellitus</b>	<b>Diabetes Mellitus</b>
<b>Deporte</b>	<b>Deporte</b>	<b>Sport</b>
<b>Insulina</b>	<b>Insulina</b>	<b>Insulin</b>
<b>Dieta</b>	<b>Dieta</b>	<b>Diet</b>
<b>Educación</b>	<b>Educación</b>	<b>Education</b>
<b>Control glucémico</b>	<b>Control glucémico</b>	<b>Glycemic control</b>

Los artículos utilizados han sido publicados con una antigüedad no superior a cinco años, excepto algunos de gran interés, los cuales son de fechas anteriores. Se ha centrado la búsqueda en artículos en español e inglés.

### 3.1. Diabetes

La Diabetes (DM) es una enfermedad de alta prevalencia en España y en todos los países desarrollados, esta enfermedad se caracteriza por niveles elevados de glucosa en la sangre, debido a una deficiencia absoluta o parcial de la acción de la insulina. Entre sus síntomas principales cabe destacar poliuria, polidipsia y polifagia (1). Dentro de la diabetes hay distintos tipos, las más típicas son la tipo 1 y la tipo 2 .

### 3.2 Otros tipos de Diabetes

Existen varios tipos de diabetes, en las que todas tienen en común el mal control de la glucemia en el organismo, algunos ejemplos son:

Diabetes monogénica: Este tipo De diabetes se caracteriza por ser un tipo de diabetes que se presenta en la juventud o adolescencia (MODY) , se puede confundir con el tipo 1 o 2 pero esta no es cetósica y es el resultado de la mutación heterocigota de los genes encargados del desarrollo y función de las células  $\beta$ .

Diabetes con relación a enfermedad fibroquística: Se relaciona con un inicio de intolerancia la glucosa con la necesidad final de insulina, todo empieza con déficit de secreción y aumento de la resistencia a la insulina.

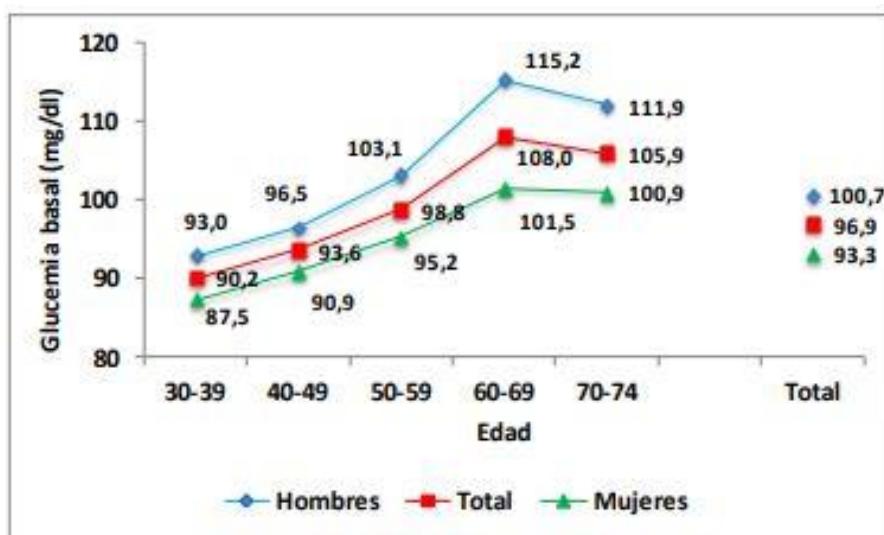
Diabetes causada por fármacos: Esta se produce por la actuación de fármacos que dificultan la producción de insulina como son los glucocorticoides, agentes oncológicos, fármacos antipsicóticos, etc.

Hiperglucemia por estrés: Este tipo es causado por algunas enfermedades agudas, quemaduras, convulsiones febres, traumatismos, etc. Pero esta hiperglucemia desaparece al mejorar la causa. (2)

### 3.3 Epidemiología

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades con una incidencia cada vez más alta y a una edad más baja de aparición en todo el mundo, esto se debe a los hábitos de las personas y los factores ambientales como el incremento de la obesidad infantil. (3) Segundo la OMS en el mundo hay 347 millones de personas con diabetes, en Europa 55 millones lo padecen afectando al 8.4% de personas adultas, pero se espera que para el año 2030 aumente hasta los 64 millones (1).

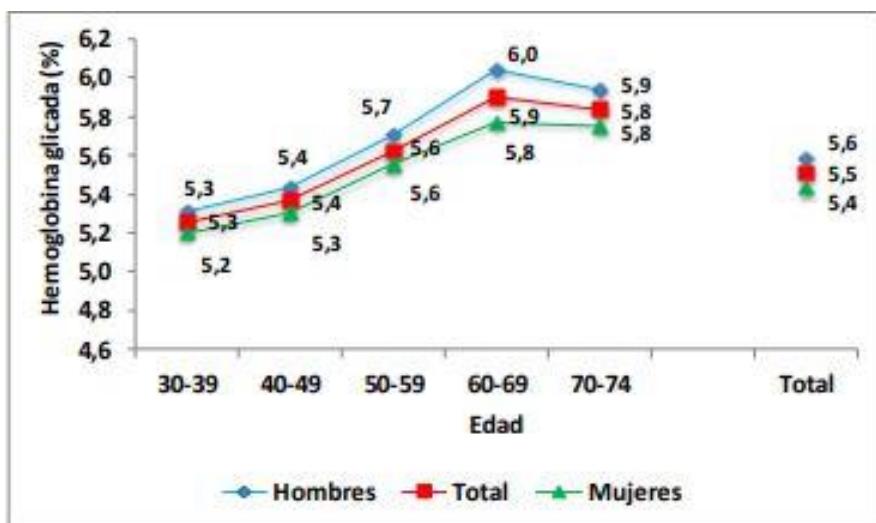
Y si se habla de la diabetes tipo 1, se puede ver como el manejo real de datos es muy escaso, pero la sociedad española de diabetes muestra como aproximadamente el 10% de la población diabética tiene DM1, con una estimación de la población general del 0,2% (unas 90.000 personas) (4). En el caso de la Comunidad de Madrid se puede ver un estudio que se hizo en el año 2015 donde se estudió el número personas con diabetes Mellitus o el riesgo de padecerlo, para ver esto último se vio el nivel de glucosa plasmática haciendo una diferencia por sexo, por población de 30 a 74 años (los resultados se pueden ver en la figura 1), donde destaca la clara diferencia entre hombres y mujeres siendo estos los que tienen unos niveles más altos, también se ve un aumento considerable a medida que la población es más mayor, teniendo los niveles más altos la población de entre 60 y 69 años.



**Figura 1: Valores medios de glucosa plasmática basal para el total y por sexo y grupos de edad: población de 30-74 años, Comunidad de Madrid, 2015 (4)**

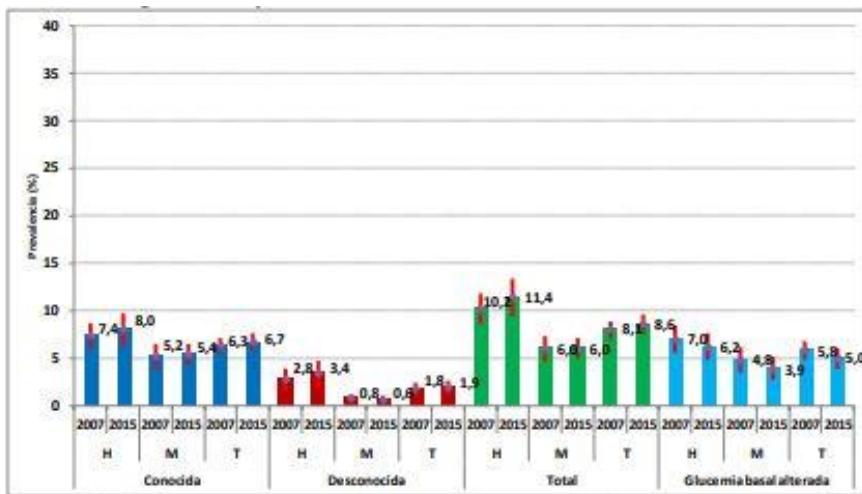
Otra cosa a destacar es como en la edad mencionada y la población masculina se puede ver en sus niveles de glucemia como la media no cumple con el valor de 110 que es la recomendada, sino que tienen una media de 115,2 (5).

También en este estudio se vieron los valores de hemoglobina glicosilada en la que los valores de entre 5,7 y 6,4 significan un riesgo de prediabetes, pero en la población diabética las cifras por debajo de 7 muestran unos niveles aceptables (Los resultados se ven en la figura 2), en estos valores se puede ver una clara diferencia por sexos y el aumento con la edad , teniendo los máximos niveles en la población de entre 60-79 años .



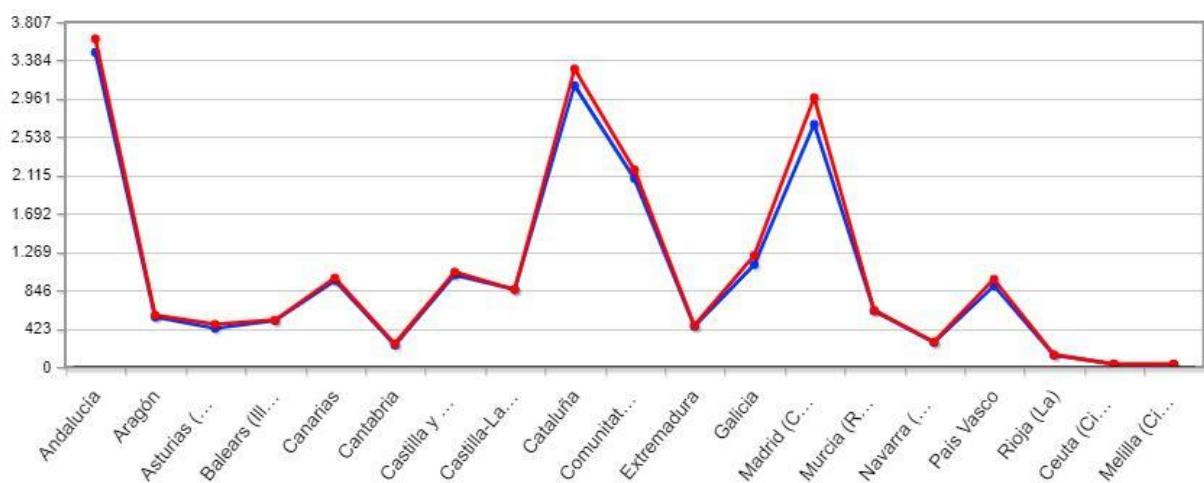
**Figura 2: -Valores medios de hemoglobina glicada para el total , por sexo y grupos de edad: población de 30-74 años, Comunidad de Madrid, 2015 (4)**

Este estudio igualmente muestra la diferencia de las personas con diabetes de manera total ( se muestra en la Figura 3 ), conocida o desconocida por los pacientes entre el año 2007 y el 2015, donde se ve un aumento de la DM en el año 2015 con respecto al 2007, pero también destaca como una de las cosas que no ha cambiado es como los hombres tienen una cifras superiores a las mujeres.



**Figura 3: Prevalencia de la DM total, DM conocida, DM desconocida y la glucemia basal alterada , por sexos, Comunidad de Madrid en los años 2007 y 2015 (4)**

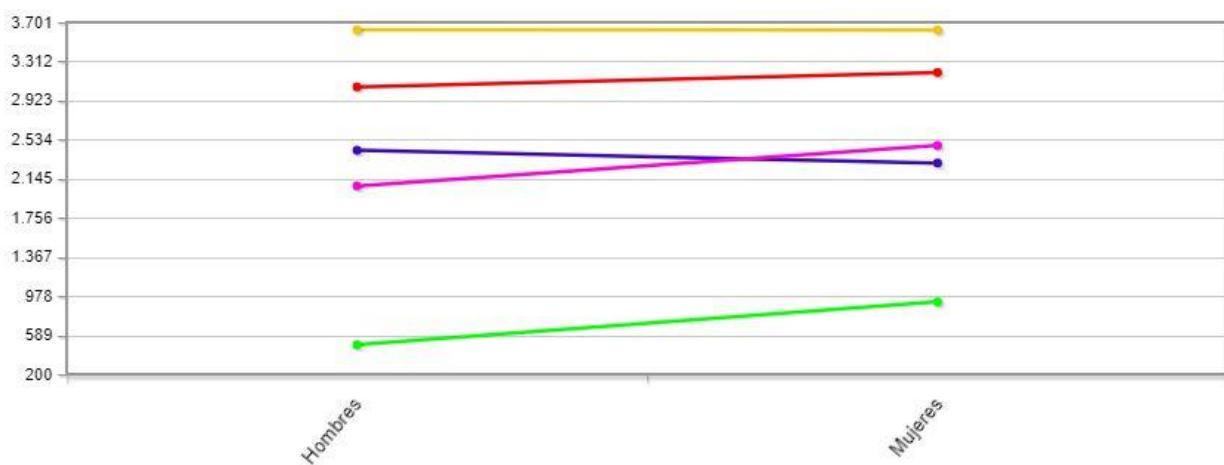
También existe una diferencia según las comunidades autónomas (se muestra en la figura 4), donde gracias a una encuesta europea se ve como en el año 2020 las autonomías con mayor diagnóstico de diabetes son Andalucía, Cataluña y Madrid, mientras que la Rioja, Ceuta y Melilla son las que menos. Y otra diferencia se puede ver por sexos donde los valores son muy similares excepto en las zonas con valores más altos de diabetes, donde las mujeres superan a los hombres (6).



**Figura 4: Diabetes padecida en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico según sexo y comunidad autónoma en el año 2020. Población de 15 y más años. (6).**

Aclaración: Color rojo (mujeres), color azul (hombres)

A nivel europeo también hay una gran incidencia, primordialmente en unas edades bastante bajas, para esto se pueden coger los datos del INE (representado en la Figura 5), en el que se muestra en cifras absolutas el número de personas que han sido diagnosticadas con diabetes en el año 2020. Como se ha hablado anteriormente el mayor número de diagnósticos se produce en el grupo de edades comprendido entre los 35-44 años, también destaca como en las edades superiores a 65 años el diagnóstico se reduce, excepto en las mujeres que siguen teniendo más diagnósticos que el grupo de mujeres de 15-24 años. Además algo relativamente interesante es como en la población más mayor, las mujeres sufren más DM que los hombres y por último destacar el gran descenso en la población con más de 85 años con diabetes (7).



**Figura 5: Diabetes padecida en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico según sexo y grupo de edad. Población de 15 y más años. (7).**

Aclaración: Color verde (85 y más años), color rosa ( 65-74 años), color azul ( 15-24 años), color rojo (55-64 años) y color amarillo ( 35-44 años)

### 3.4. Consecuencias de la Diabetes

La DM ocasiona la aparición de distintas enfermedades en los pacientes, debido al mal control y el avance de esta. Algunos ejemplos son:

- Afectación urinaria : La nefropatía, que causa afectación urinaria debido a que esta enfermedad ocasiona un aumento significativo en la frecuencia de las veces en que los pacientes van a orinar y esto conlleva un aumento en la sensación de sed , otro efecto es el hinchazón de pies, tobillos, manos u ojos debido a las lesiones microvasculares. También mayor sensibilidad a infección del tracto urinario (ITU) ya que en cualquier paciente diabético a la mínima sospecha se debe considerar el diagnóstico de este, algunos síntomas son el aumento de la temperatura corporal, disuria, dolor suprapúbico o malestar abdominal. Otro síntoma del tracto urinario es la nicturia que sobre todo afecta a la población de más de 60 años , esto causa alteración del sueño, aumento en el riesgo de caídas, fracturas y mortalidad. Reduciendo la calidad de vida de las personas (8).

-Los síntomas gastrointestinales (GI) son comunes en los pacientes diabéticos sobre todo los que tienen DM1, como náuseas, dolor abdominal, distensión abdominal, plenitud posprandial, diarrea y estreñimiento. Esto puede mostrar como la hiperglucemia crónica afecta neuronalmente, ocasionando defectos en el eje intestino-cerebro con un principal componente del Nervio vagal, llegando a la conclusión de que la Diabetes, también puede llevar al deterioro del sistema nervioso (9).

-La depresión es una comorbilidad común en personas con DM 1 y 2, sobre todo destaca en los jóvenes con DM 1, esto se debe a la carga de vivir con esta enfermedad , los cambios en la vida diaria que conlleva y/o las consecuencias de la hipoglucemia. Hay que mencionar que la adolescencia es un periodo de grandes cambios físicos, psicosociales y cognitivos, por lo que es una época de mayor incidencia de depresión, pero esto se magnifica con DM 1 (10).

-Las hipoglucemias es una consecuencia de la diabetes donde la educación y los ajustes de tratamiento pueden llevar a reducir este riesgo. Las hipoglucemias son la mayor preocupación de los pacientes que empiezan con insulina ya que en general tanto los diabéticos tipo 1 y tipo 2 han tenido algún episodio, esto conlleva a una limitación en el tratamiento, ya que las personas para evitar esto alteran la dosis de insulina administrada de manera inapropiada (causando desajustes en la estabilidad metabólica), aumentan de forma innecesaria la ingesta, aumentan el automonitoreo de la glucemia y producen un aumento del uso de los

servicios sanitarios asistenciales. A parte de causar una barrera en las personas que quieran realizar actividad física, ya que al hacer deporte es donde más riesgo hay de producirse (11). Clínicamente se caracteriza por mareo, confusión, sudor, sensación de muerte, ansiedad, convulsiones, pérdida del conocimiento etc (12). Y cabe destacar como no hay acuerdo sobre los niveles bioquímicos de glucemia en sangre que la causan (13).

-La cetoacidosis diabética (CAD) es una de las complicaciones que más se da en los pacientes, entre los factores que se encuentran en su desencadenamiento son la falta de adherencia al tratamiento o las infecciones, siendo esto último lo más frecuente.

La CAD ocurre con mayor frecuencia en los diabéticos tipo 1 debido a que 2/3 de los casos son de estos pacientes (14), su debut ocurre en un 30-40% en los niños con DM1, un 20% de la población adulta y es la principal causa de muerte en la población con DM1. Esta complicación es tan grave que muchas veces se necesita el ingreso en una unidad de cuidados intensivos, con una media de estancia de cuatro días donde la letalidad puede llegar a ser del 10%. (14) Los mecanismos que dan lugar a la CAD son la combinación de reducción y secreción de insulina con niveles elevados de hormonas reguladoras como son glucagón, catecolaminas, cortisol y hormonas del crecimiento. Entre los factores predisponentes se encuentran las infecciones recurrentes, destacando la del tracto urinario y la neumonía aunque también existen otras circunstancias como algunos tumores, el abuso de alcohol, los corticoesteroides, los agentes antipsicóticos atípicos y la pancreatitis (15). Y también se muestra como los países con ingresos medios y bajos tiene un incremento de mortalidad (14).

-La enfermedad cardiovascular es la complicación que causa una mayor mortalidad a largo plazo en las personas con DM que son diagnosticados antes de los 30 años, esto se debe a que los rangos elevados de glucemia causan daño vascular, se puede ver dos tipos: microvasculares y macrovasculares, aparte de afectar en la calidad de vida (16). Esto también se debe a que los pacientes con DM1 suelen tener sobrepeso/obesidad debido a sus hábitos, por eso la educación tiene una labor muy importante en estos pacientes y el seguimiento del tratamiento ya que se ha podido ver que los pacientes con un mejor seguimiento médico han reducido todos los riesgos de la DM (17).

### 3.5 Diabetes tipo 1

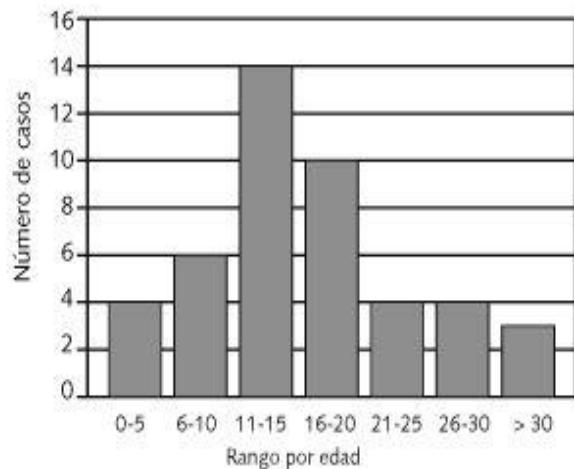
El presente trabajo se centra en la diabetes tipo 1 debido al gran impacto que causa en la vida de los pacientes debido a su cronicidad y complejidad (2) caracterizándose por la incapacidad total del cuerpo de producir insulina debido a la destrucción autoinmune de las células beta-pancreáticas y la disminución de otras enzimas como la visfatinina(18) .

Dentro de esta enfermedad progresiva existen tres etapas: la etapa 1 caracterizada por tener un estado normo glucémico y positivo para anticuerpos contra antígenos de células β, la etapa 2 donde hay un periodo asintomático con disglucemia y la etapa 3 definida por la alteración notable de los niveles de glucosa consistentes con la definición de diabetes mellitus (19).

Pero en esta enfermedad uno de los matices más importantes es el diagnóstico, que es cuando hay un debut de la enfermedad, ya que entre el 30% y 40% se produce en etapas de cetoacidosis o coma, este diagnóstico se basa en la identificación de los síntomas de la Diabetes Mellitus y para la confirmación del diagnóstico se realiza mediante exámenes de laboratorio, glucemias en ayunas, glucemias al azar o mediante la prueba de tolerancia oral de glucosa.

Otros métodos son mediante el uso de la hemoglobina glucosilada (Hb) recomendado por la The International Expert Committee, aunque este método no sirve como criterio de diagnóstico pero si para ver a sujetos con riesgo de tener prediabetes, o también la medición del péptido C que puede ser útil pero tiene un coste muy alto. (2)

También otra cosa importante es la edad en la que se produce el debut diabético, por ejemplo en España la edad media de diagnóstico de diabetes tipo 1 es a los 16 años , entre estos pacientes se puede ver como se ha hablado anteriormente casos de hiperglucemia y cetoacidosis, que pueden llevar a la necesidad de un ingreso hospitalario. A lo largo que se avanza en edad podemos ver como los diagnósticos de diabetes tipo 1 van disminuyendo, esto se puede ver en la figura 6 que muestra un estudio que se hizo en Valladolid (20), en el cual se puede ver como la mayoría de los diagnósticos de DM1 son en las edades comprendidas entre los 13 y los 20 años.



**Figura 6 : distribución de los debuts de diabetes tipo 1 en Valladolid**

En estos jóvenes se puede ver un cambio en su forma de vida ya que es una edad de grandes transformaciones, búsqueda de identidad y cuando se empieza a buscar un grupo propio. Al ser en edades muy tempranas, es fundamental que los sanitarios hagan un seguimiento de estos pacientes ya que una DM1 mal controlada también pueden llevar a una afectación del crecimiento, la salud bucodental, la mala cicatrización de las heridas y al propio desarrollo del adolescente, por lo que es primordial llevar una dieta adecuada, en esto último es fundamental que los jóvenes y los padres de los más pequeños aprendan a ajustar la dosis de insulina , no restringir alimentos y espaciar las comidas a lo largo del día, de esta manera se puede ajustar la medicación y la alimentación.

Por todo esto para los sanitarios no solo es un verdadero desafío lograr el diagnóstico precoz sino también que los pacientes lleguen a la edad adulta sin complicaciones crónicas o las mínimas posibles, para lograr este objetivo es importante no solo actuar con el paciente, también con su familia y entorno (21).

### [3.6 Tratamiento de la Diabetes tipo 1](#)

La objetivo principal en los pacientes diabético tipo 1 es que estos sean lo más autónomo posible, por ello mediante educación diabetológica es primordial que la persona sepa equilibrar los pilares fundamentales que son: insulina, dieta, ejercicio y monitorización de la glucosa.

#### Insulina

El propósito del tratamiento con insulina es conseguir un adecuado control metabólico, manteniendo unas parámetros de glucemia lo más parecido a lo normal . Para esto entre los métodos más utilizados se usa el método basal-bolo, que consiste en administrar una insulina de acción lenta que actúe como basal y otra de acción rápida entre las comidas . De esta manera se puede conseguir un acercamiento al funcionamiento fisiológico. La manera de ser administrada según las recomendaciones de varias asociaciones como son la OMS o la American Diabetes Association son mediante punción en tejido subcutáneo y no en tejido muscular debido al dolor , la absorción errática y la producción de hematoma. Las zonas de punción recomendadas son nalgas, muslos, brazos y abdomen. También es importante ir rotando los puntos de inyección entre estas zonas para evitar la lipodistrofia, para administrar la insulina existen distintos dispositivos, como los infusores continuos de insulina, las jeringuillas y las plumas. Estas últimas son el dispositivo más usado en España debido a que permiten una dosificación precisa y sirven para varios pinchazos.

#### Dieta

La alimentación es un punto clave para el control de la diabetes, donde lo más importante es que sea una dieta equilibrada y con unos hábitos regulares. La nutrición adecuada será la que permita tener un control glucémico adecuado para la persona, teniendo en cuenta las necesidades especiales de cada persona como son los tipos de ejercicios que realice. Entre las técnicas más usadas está la del método por raciones, la cual consiste en la contabilización de hidratos de carbono mediante intercambios por sistemas de raciones, donde cada ración equivale a diez gramos de hidrato de carbono. (22)De esta manera se puede ver de manera sencilla el consumo de hidratos de carbono y ajustar la dosis de insulina pertinente, otro punto a favor de este método es que permite intercambiar unos alimentos por otros y así tener una mayor flexibilidad en las comidas.

## Ejercicio

El deporte es necesario en las personas diabéticas al igual que en el resto de las personas debido a los beneficios que causa, en concreto en las personas diabéticas tipo 1 el realizar deporte tres veces en semana disminuye la necesidad de insulina al mejorar la sensibilidad de esta, lo que permite un mejor control (23). Un punto importante es saber que las personas diabéticas pueden participar en cualquier deporte, pero deben controlar su glucemia antes, durante y después de realizar el ejercicio para evitar las hipoglucemias u otros efectos adversos . Para evitar esto la fundación para la diabetes recomienda un aporte de carbohidratos de 10-15 gramos por cada media hora de ejercicio otras recomendaciones que hace esta fundación son el no realizar ejercicio físico solo, disponer de suplementos de hidratos de carbono, beber abundantes líquidos, valorar la necesidad de insulina previa al ejercicio, inyectar la insulina en el abdomen, evitar el ejercicio durante la fase de máxima acción de la insulina y usar un calzado adecuado (24). Todo esto muestra que el deporte es fundamental en el paciente diabético, debido a que causa unos grandes beneficios como son reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular , promoción del bienestar personal, control de peso, aumento de la fuerza, reducción de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos, pero también tiene riesgos. (25)

### 3.7 Sedentarismo en la diabetes tipo 1

El sedentarismo es un factor de riesgo, para poder tener una enfermedad metabólica como la diabetes tipo 1 vinculado al desarrollo de obesidad, hipertensión arterial o enfermedades cardiovasculares.

Actualmente se estima a nivel mundial que entre el 55 y 70 % de las actividades que hacen las personas a diario son sedentarias como puede ser estar sentado, ver la tele o conducir (26) y esto causa que 3,2 millones de personas en el mundo mueran por esto.

Si nos fijamos en España se puede ver como las personas sedentarias en Madrid son el 24'1%, en Cataluña son el 44'1%, en Andalucía son el 39'7 % y en Galicia son el 38% (27).

En los pacientes con DM1 se puede ver como el sedentarismo favorece al aislamiento , tener problemas psicosociales, tener insomnio , un peor control glucémico y la evolución de otras enfermedades. Esto lleva a la persona a tener un estado de angustia por el deterioro de su calidad de vida, por lo que un objetivo de esta enfermedad es la promoción del deporte para evitar este estado de inactividad. (28).

### 3.8 Familia y Diabetes

La diabetes tipo 1 es una enfermedad que puede afectar a personas de edad escolar, por lo que muchas veces son los padres los que se hacen cargo.

Por esto es importante que los padres sepan reconocer sentimientos de sus hijos ante la enfermedad como es aislamiento, negación, depresión, frustración, vergüenza y miedo . Esto causa también que los padres pasen un duelo y se culpen pensando que podían haberlo preventido. Algunos padres se pueden sentir inseguros con la alimentación y la administración de la medicación por lo que una educación sanitaria es fundamental (29).

### 3.9 Ejemplos de deportistas con diabetes tipo 1 y resultados

Las personas con Diabetes tipo 1 tiene que hacer frente a un serio desafío a la hora de realizar actividad física debido al necesario equilibrio entre ingesta, consumo de energía y uso de insulina sin riesgo de hiper o hipoglucemia, no obstante las personas con DM1 realizan todo tipo de actividades. A continuación se muestran algunos ejemplos de estudios o casos reales:

-Prueba de ciclismo americana (30): Un aficionado ciclista austriaco con 53 años y diabetes tipo 1 realizó el Race Across America que es una prueba de ciclismo que se basa carrera en hacer una carrera la cual se debe acabar en 12 días y tiene una extensión de 3.000 millas y 170 mil pies verticales. El ciclista uso el sensor MiniMed 640G, el resultado final fue que llegó a la meta después de 11 días, 12 horas y 5 minutos recorrió 3.069 millas en bicicleta y ascendió 179.465 pies verticales, con solo 3,5 horas de sueño por día. Terminó la carrera en sexto lugar en la general y primer lugar en su grupo de edad (50 a 59 años) Con una ingesta media de 5.568 kcal (23.296 kJ) provenientes principalmente de fuentes cetogénicas y hasta 15 L de agua por día. Todo esto sin reacciones hipoglucémicas moderadas o importantes.

-Deportes de combate (31): en un estudio que se hizo a Cinco varones jóvenes con DM1 que practicaban Artes marciales mixtas y Kick-boxing se pudo ver como estos mediante sistemas de Glucemia capilar debido a que no se permite sistemas continuos/flash en los deportes de contacto podían controlar su diabetes y los resultados fueron ningún ingreso grave por hipoglucemia o acidosis . Pudiendo competir tres de ellos con una media de once tomas de glucemia capilar.

- Deportes de Invierno (32) Estudio a 24 adolescentes (de 13 a 18 años) y 24 niños en edad escolar (de 6 a 12 años) con diabetes tipo 1, en un campamento de esquí durante dos días , en el que se realizaba 5 horas de esquí al día, en tres sitios: Wintergreen, VA; Kirkwood y Breckenridge. El grupo 1 era controlado con un sensor monitorizado remotamente (RM-SAP) y el grupo 2 mediante el sistema AP Control-IQ Technology , ambos grupos fueron controlados las 24 horas del día. A todos los niños se les hizo un control glucémico antes de cada comida y 30 minutos antes de la actividad, se requirió un mínimo de 100 mg/dL antes de esquiar y se debía consumir carbohidratos si no se cumplía esta condición. El resultado fue ninguna situación adversa grave.

### 3.10 Beneficios y riesgos del deporte en los diabéticos tipo 1

Actualmente existe suficiente evidencia sobre las ventajas de realizar actividad física y el ejercicio en la salud de las personas (33) y en la disminución de los gastos médicos. Sin embargo la tasa de actividad física es muy baja, esto se muestra en un estudio que se hizo en el Hospital de Móstoles podemos ver que el 45,2% de la población realiza actividad sedentaria en horario laboral, en el tiempo libre el sedentarismo aumenta hasta el 80 %, los mayores de 65 años el 45,8% realizan una vida totalmente sedentaria. Si se habla de los beneficios del deporte con los pacientes con DM1, se puede ver como en estos pacientes se consigue un control glucémico con dosis más bajas de insulina y aporta los beneficios que aporta a la población general, como es mejorar la salud cardiovascular y mejorar sus relaciones sociales (34). Pero también realizar deporte tiene algunos riesgos como son las hipoglucemias que pueden ocurrir varias horas después de realizar el ejercicio, para esto se pueden utilizar varias estrategias, como son aumentar los autoanálisis de la glucemia, aumentar el consumo de carbohidratos previo al deporte dependiendo de la glucemia y disminuir la dosis de insulina en las horas posteriores (35)

### 3.11 Ejemplos de proyecto educativos en diabéticos tipo 1

Hay varios estudios donde se ha podido ver el beneficio para controlar su enfermedad de manera eficaz y llevar un estilo de vida saludable. Esto se ha visto reflejado en algunos países como Marruecos, donde hay un exceso de mortalidad con estos pacientes en los primeros años tras el diagnóstico, en esta población se realizó un estudio en los que se vió como la realización de educación terapéutica produjo grandes resultados sobre el control glucémico y

beneficios psicosociales evitando complicaciones graves (33) Esto también se ha visto que favorece la autonomía de los pacientes ya que se les enseña a que cuiden de sí mismos y se puedan autogestionar , esto se ha podido ver en adolescentes con DM1, donde en estos son los que se ha visto como son los que más interés tienen, para tener una mayor independencia hacia sus padres (34). Y también se ha visto como el no realizar intervenciones educativas en estos pacientes tiene serios problemas para estos pacientes y causa que por miedo o desconocimiento estos no realicen actividad física (35),algo con serias complicaciones, algo que se pudo ver en la pandemia de Covid-19 donde se vio en niños Alemanes como no hacer deporte debido al confinamiento, provocó el aumento del índice de masa corporal y la glucemia de estos pacientes, los cuales son indicadores de un mal cuidado de la diabetes. (36)

#### 4. Justificación

Este proyecto educativo va dirigido a pacientes diabéticos tipo 1 que estén interesados en realizar actividad física de intensidad leve o alta. Ya que como se ha hablado, es una enfermedad que está aumentando con el tiempo y que surge cada vez en edades más tempranas, por ejemplo en España ha habido casos a los nueve años (37). También es importante concretar sobre la diabetes tipo 1, que a diferencia de en otros tipos, la necesidad de insulina es primordial debido a la destrucción continua de las células del páncreas y no segregación de esta (38). Por lo que, cada vez hay más personas que van a tener que convivir con una enfermedad crónica a lo largo de toda su vida, debido a que actualmente a pesar de que existen ensayos de tratamientos, no hay una cura para esta enfermedad (39).

En este trabajo sería importante orientarlo a la realización de actividad física, ya que como se ha hablado anteriormente, los pacientes con DM1 que empiezan a hacer deporte tienen grandes beneficios en su salud a corto y largo plazo, como puede ser la necesidad de administrarse menos insulina (23) o la mejora en la salud cardiológica (40). A parte de que el deporte es una estrategia de inclusión social (41), algo que en estos pacientes puede verse afectado debido a esta enfermedad, por ello es importante la actuación sobre estas personas para mejorar su calidad de vida.

Por último, debido a su importancia para la salud de los pacientes sería importante que el personal sanitario realizará un proyecto educativo. Esto debe ser enfocado tanto en los pacientes con DM1 que quieren hacer deporte, el objetivo en este caso es enseñar los mecanismo de precaución a la hora de realizar actividad física debido a las graves consecuencia que puede haber si no se realiza de manera correcta, como en los pacientes que tienen una vida sedentaria, en estos pacientes el proyecto educativo también va enfocado a que vean los beneficios del deporte tanto físicos como sociales y consigan una actitud positiva hacia este.

## 5. Población y Captación

### 5.1 Población Diana

Este proyecto educativo va dirigido a los 300 pacientes con diabetes tipo 1 que pertenecen al servicio de endocrinología del Hospital de Móstoles, a los cuales ya se le han hecho sesiones educativas. Por ejemplo, en 15 meses se les ha enseñado a todos el uso y el beneficio de la monitorización de glucosa mediante el teléfono móvil y otros dispositivos. En esta formación se destacó como el compromiso y la educación de los pacientes en el manejo y cuidado de los dispositivos fue imprescindible para conseguir el objetivo, los grupos se dividieron en tres grupos según la prioridad, las sesiones se hicieron de manera presencial y luego se reforzaron con reuniones grupales en Zoom .Los resultados de esta formación fueron el permitir el mayor control de la diabetes por parte del paciente y así que sea más autónomo, además permitir el uso de gráficas para ver tendencias y rutinas que se puedan asociar a casos de hipoglucemia y ajustar la alimentación (42). A estos pacientes se les lleva desde el inicio de su debut , por ejemplo se tiene el caso de una paciente que realizó esta sesión, la cual la llevan desde los cinco años, esta paciente refiere un agradecimiento al servicio y muestra como cualquier recurso que ayude al tratamiento de su enfermedad es bueno.

También quiero usar el servicio de endocrinología de Móstoles ya que en esta ciudad se ha creado una consulta de transición llevada por la consejería de familia y bienestar social donde se realiza un seguimiento para evitar que los pacientes dejen de acudir a la consulta, ya que en el caso de los pacientes con DM1 son muy jóvenes y están pasando por grandes etapas de cambios donde el estado emocional es muy intenso, por lo que casi el 50 % de estos pacientes acaba dejando de acudir a la consulta (43).

## 5.2 Captación

Se desarrollará distintos métodos para publicitar las sesiones educativas, así como atraer la atención de los pacientes y las familias, la manera de promocionar el proyecto educativo será:

- Se les enviará por correo electrónico los dípticos a los pacientes que pertenezcan a este servicio y de los cuales se tiene esta información (Anexo 3).

-Realización de carteles con una imagen que llame la atención y sea adecuado al proyecto educativo que queremos realizar, además incluirá un breve texto o título que hará captar al lector la idea principal. El objetivo principal será informar y captar a los participantes, estos se colocarán en las zonas de las consulta de endocrinología y centros de salud de Móstoles . (Anexo 1) (Anexo 2)

-Elaboración de folletos (dípticos) que serán usados como herramienta para orientar, motivar y explicar los contenidos que se darán en la sesión, el lenguaje será específico y sencillo, pero predominará la imagen. Dichos folletos serán entregados en mano a los pacientes cuando acudan a su consulta de endocrino. (Anexo 3)

A los usuarios interesados se les facilitará un correo para apuntarse y quedar registrados para tener un contacto al cabo del tiempo y explicarles cuando se les realizará el proyecto educativo.

## 6. Objetivos

### 6.1 Objetivos Generales

-Fomentar la actividad física en pacientes con diabetes tipo 1 minimizando los riesgos .

### 6.2. Objetivos Específicos

- Conocimientos (Área cognitiva):

1. Los participantes sabrán unos conocimientos básicos sobre la diabetes tipo 1.
2. Los participantes explicarán el control glucémico a la hora de realizar actividad física.
3. Los participantes enumeraran los beneficios de realizar deporte.
4. Los participantes describirán los síntomas de la hipoglucemia.
5. Los participantes conocerán los distintos dispositivos con los que medirse la glucemia
6. Los participantes explicaran el valor glucémico con el que pueden realizar actividad física y el aporte nutricional ante este.
7. Los participantes explicaran el nivel de insulina que se tiene que administrar cuando vayan a realizar deporte.
8. Los participantes sabrán cual es el ejercicio más adecuado para su condición

- Habilidades ( Área psicomotriz):

1. Los participantes demostrarán su nivel glucémico usando distintos dispositivos.
2. Los participantes manejarán las hipoglucemias e hiperglucemias relacionadas con la actividad física.
3. Los participantes demostrarán saber actuar ante una hipoglucemia.
4. Los participantes practicaran la auto medición de la glucemia mediante distintos dispositivos.
5. Los participantes practicaran la administración de la insulina.
6. Los participantes seleccionaran actividades físicas que sean agradables y adaptables a su estilo de vida

- Actitudes ( Área emocional):

1. Los participantes expresaran el interés en realizar deporte.
2. Los participantes relataran el deporte que les gustaría hacer.
3. Los participantes verbalizaran como les ha afectado la diabetes en su vida.
4. Los participantes expresaran las dificultades que tienen a la hora de realizar deporte.
5. Los participantes serán capaces de autogestionar su diabetes durante la práctica de ejercicio físico
6. Los participantes se sentirán seguros y confiados para realizar ejercicio físico de forma regular.
7. Los participantes mostrarán una actitud positiva hacia la actividad física como parte de su estilo de vida saludable

## 7. Contenidos

A continuación, se presentarán los contenidos del proyecto educativo.

### 1. Deporte y Diabetes Tipo 1

- Explicar unos conocimientos mínimos sobre la diabetes tipo 1.
- Explicar los beneficios .

### 2. Realización deporte en personas con DM1

- Explicar sobre el control glucémico.
- Explicar los valores glucémicos con los que poder realizar deporte.
- Explicar el aporte de carbohidratos antes de realizar deporte.
- Explicar la diferencia en la administración de insulina los días que se vaya a hacer deporte.
- Explicar el uso de dispositivos para el control glucémico.

### 3. Peligros del deporte en personas con DM1

- Explicar los riesgos del deporte en este tipo de pacientes
- Explicar los síntomas de las hipoglucemias

- Explicar cómo intervenir en caso de una hipoglucemia

#### 4. Selección de la actividad física más adecuada

- Explicar los distintos tipos de actividad física que hay
- Explicar la elaboración de una propia rutina adaptada a las necesidades de cada uno

## 8. Sesiones

### 8.1 Planificación general

La organización de las sesiones del proyecto educativo será la siguiente:

**-Cronograma:** este proyecto se realizará en cuatro sesiones que se harán en el mes de mayo, estas se realizaran en una semana, es decir los cuatro días seguidos.

Las sesiones durarán una hora.

**-Características y número de participantes:** Los integrantes del grupo serán de un máximo de 20 personas. Esto serán pacientes diabéticos tipo 1 que pertenecen al servicio de endocrinología del Hospital de Móstoles con edades comprendidas entre los 16 y los 30 años con un diagnóstico reciente o pacientes menores de 16 años ( acompañados por un familiar suyo) que quieren realizar actividad física, los cuales ya hayan realizado algún curso previo del servicio de endocrinología.

**-Características y número de docentes:** Los docentes que realizarán el proyecto educativo serán:

- Un enfermero que sea miembro del servicio de endocrinología del Hospital de Móstoles y un entrenador personal, que serán los que impartirán en las sesiones los contenidos que queremos que aprendan los participantes y propondrá las actividad prácticas .

- Un observador que será otro enfermero del servicio que controle el buen funcionamiento de las sesiones, evaluar a los educadores y le ayudará en las sesiones prácticas .

**-Lugar de celebración:**

En la sala del Hall principal del Hospital universitario de Móstoles donde se imparten sesiones educativas a la población

A continuación, adjunto un cronograma con las sesiones y evaluaciones del proyecto educativo (tabla 4):

Etapa	Fecha	Actividad
Captación	Del 3 de abril al 20 de abril	Promoción con los carteles Entrega de folletos en los servicios de endocrinología
Realización de las sesiones	15 de mayo	Deporte y diabetes tipo 1
	16 de mayo	Alimentación y control glucémico al realizar deporte
	17 de mayo	Riesgos de hacer ejercicio y saber actuar ante estos
	18 de mayo	Creación de rutina y evaluación
Seguimiento y evaluación	15 de mayo	Evaluación previa a las sesiones
	18 de mayo	Evaluación tras las sesiones
	Mes de septiembre	Evaluación a largo plazo

-Para la realización de este proyecto vamos a necesitar una serie de recursos materiales y humanos que son:

**-Personal:**

Sanitarios pertenecientes al servicio de endocrinología del Hospital de Móstoles, que serán dos, uno de ellos impartirá la sesión y el otro hará de observador, el cual se guiará por una guía de observación (Anexo 4). Y por último contarán con la ayuda de un entrenador personas, que ayudara al enfermero a la hora de realizar la rutina de los participantes y todo lo relacionado a los conocimientos deportivos.

**-Materiales:**

- Sistema electrónico que constará de pizarra electrónica, conexión a internet, proyector, presentaciones con la información que se impartirá en las sesiones, vídeos de los contenidos que se van a impartir
- Distintos tipos de sensores para la monitorización de la glucemia.
- Jeringas y plumas de insulina
- Suero fisiológico
- Folios, bolígrafos, lápices y borradores
- Fotocopias de la materia impartida en las sesiones para los participantes
- Material deportivo como mancuernas, pesa rusa, combas, agarradera push up y un rodillo abdominal.
- Cuestionario de Satisfacción general (Anexo 5)

## 8.2. Sesión 1

Objetivos	Contenidos	Técnica	Tiempo	Recursos	Evaluación
Romper la tensión, crear una buena confianza y ver conocimientos del grupo	Creación de un ambiente favorable y definición de la DM1 y como afecta a su vida.	Tormenta de ideas	10 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet	Análisis de los resultados de la tormenta de ideas y entrega de cuestionario de conocimientos (Anexo 8)
Conocer breve explicación sobre la diabetes	Descripción de la DM1, consecuencias a corto y largo plazo si se controla mal	Charla participativa	20 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)
Conocer los beneficios del deporte	Descripción de los beneficios del deporte a nivel general y de forma específica en la DM1	Charla participativa	20 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)
Cambiar la actitud y ver que se puede hacer deporte con DM1	Demostración con ejemplo de deportistas con DM1 que hacen deporte	Video con discusión	10 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, video	Guía observador (Anexo 4)

Tabla 5, primera sesión proyecto educativo

### 8.3.Sesión 2

<i>Objetivos</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Técnica</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Recursos</i>	<i>Evaluación</i>
Conocerán como llevar una correcta alimentación con DM1	Explicar cómo es la dieta en una persona con DM1 (método por raciones)	Charla participativa	15 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)
Conocerán cuales son los distintos dispositivos de control glucémico y administración de insulina y saber usarlos. Saber unidades de insulina a administrar según valores de glucemia	Explicar dispositivos de control glucémico y administración de insulina según glucemia	Demostración práctica	25 minutos	Tipos de sensores de glucemia, jeringas, plumas de insulina, suero fisiológico	Análisis mediante demostración de las habilidades aprendidas
Conocerán la diferencia y sabrán como adaptar la alimentación insulina cuando hagan deporte	Adaptación alimentación-insulina según valor glucémico cuando hagan deporte	Caso con discusión	20 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)

Tabla 6, segunda sesión proyecto educativo

#### 8.4 Sesión 3

<i>Objetivos</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Técnica</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Recursos</i>	<i>Evaluación</i>
Ver los conocimientos sobre el riesgo del deporte en diabéticos tipo 1	Riesgos de hacer deporte en personas con DM1	Rejilla de análisis	15 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet	Análisis de los resultados de la rejilla de análisis
Conocer técnicas para hacer deporte de forma segura	Consejos para realizar deporte de forma segura con diabetes	Charla participativa	15 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)
Saber reconocer los síntomas de una hipoglucemia	Síntomas de la hipoglucemia	Rol play	15 minutos		Demostración de las habilidades aprendidas mediante el rol play
Saber cómo actuar ante una hipoglucemia	Actuaciones ante una hipoglucemia	Rol play	15 minutos		Demostración de las habilidades aprendidas mediante el rol play

Tabla 7, tercera sesión proyecto educativo

## 8.5 Sesión 4

Objetivos	Contenidos	Técnica	Tiempo	Recursos	Evaluación
Saber sobre distintos deportes y tener conocimientos sobre elaboración de una rutina	Tipos de ejercicios aerobios y anaerobios, grupales e individuales , ejemplos de rutina para realización de deporte	Charla participativa Demostración práctica	25 minutos	Pizarra electrónica, proyector, conexión a internet, power point	Guía observador (Anexo 4)
Saber crear una rutina para la realización de deporte de manera semanal	Elaboración de una rutina	Demostración práctica	25 minutos	Folios, bolígrafos, lápices, borradores, Panfletos con el resumen de las sesiones	Análisis de la elaboración de las rutinas elaboradas por los participantes
Saber la opinión de los participantes sobre el proyecto educativo y ver conocimientos adquiridos	Evaluación del taller		10 minutos	Cuestionario, Bolígrafos	Cuestionario de satisfacción general y de conocimientos (Anexo 5) (Anexo 8)

Tabla 8, cuarta sesión proyecto educativo

## 9. Evaluación

La evaluación del proyecto educativo se centrará en la estructura, el proceso y los resultados tanto a medio como a largo plazo.

### 9.1. Evaluación de la Estructura

La evaluación de la estructura se basa en la recogida de datos por parte de los participantes y los observadores/sanitario de los siguientes aspectos:

- Recursos humanos: ver si el número de participantes era el adecuado para realizar las sesiones y ver si la habilidad de los educadores para impartir las sesiones era la correcta.
- Lugar: ver si el espacio donde se realizó las sesiones cumplía con un espacio para poder realizar actividades, contaba con la suficiente iluminación, ventilación y ruido. Es importante que tras cada sesión el hall permanezca limpio y organizado.
- Materiales: ver si los materiales como todos los dispositivos de medición de glucemia o jeringas ha facilitado la comprensión de los participantes y han mostrado los utensilios que van a usar diariamente.

Para evaluar esto los observadores harán una evaluación final de todos los resultados obtenidos y de lo recopilado por el observador (Anexo 9), donde se examinarán estos aspectos y algún otro aspecto que le parezca interesante para mejorar la sesión. Los participantes también valorarán este aspecto en la última sesión mediante otro cuestionario (Anexo 5) y así poder ver su opinión sobre el proyecto educativo , además de dejar un apartado donde los pacientes podrán añadir propuestas a mejorar .

Esta evaluación se realizará de manera cualitativa para los participantes y así fomentar que se expresen , mientras que para los observadores se realizará de una manera cuantitativa , dejando un espacio de adversidades donde se evaluará de manera cualitativa.

## 9.2 Evaluación del Proceso

La evaluación del proceso por parte de los participantes y los educadores se basará en valorar los siguientes aspectos:

- Captación: se registrará en la primera sesión el número de participantes, esto debe quedar reflejado en el apartado de efectos no previstos de la guía del observador.(Anexo 4)
- Número de sesiones y duración : evaluación de si el número de sesiones y el tiempo que duran les parece a los participantes y los observadores el adecuado. (Anexo 9) (Anexo 5)
- Asistencia y participación: Control mediante hoja de firmas de la asistencia de los participantes, evaluación de si estos se ven interesados y aprovechan las sesiones. (Anexo 4) (Anexo 6)
- Contenidos: Ver si el nivel de los contenidos y el lenguaje utilizado para impartirlos ha sido el adecuado para que los participantes los hayan integrado. (Anexo 4) (Anexo 5)
- Técnicas empleadas: Evaluar si los métodos de investigación de aula, expositivos , de análisis y de aprendizaje de habilidades han sido los adecuados. Para evaluar estas técnicas se analizará el funcionamiento de las didácticas y se reflejará en el apartado de observaciones de la guía del observador. (Anexo 4)

### 9.3 Evaluación del Resultado

La evaluación de los resultados se basa en ver si los objetivos específicos de aprendizaje han sido cumplidos en tres áreas que son la de conocimientos, habilidades y la de actitudes especificando la manera que hemos usado para medirlo.

-El área de habilidades será evaluada de forma cualitativa y podrá ser vista a corto plazo mediante ejemplo con los juegos de rol en el que los participantes van a tener que mostrar lo aprendido como si lo vivieran.

-El área de conocimientos será evaluada de forma cuantitativa mediante los cuestionarios de conocimientos que se entregará a los pacientes al inicio y final del proyecto educativo, esto será evaluado a corto plazo, también se podrá ver mediante el análisis de algunas técnicas realizadas en las sesiones como la lluvia de ideas o rejilla de análisis.

- El área de actitud será evaluado de forma cualitativa con el análisis de las rutinas creadas en la última sesión, también la actitud hacia el deporte podrá ser visto mediante el interés mostrado en las sesiones, esto será mostrado mediante el cuestionario de satisfacción (Anexo 5) y ver la participación que se mostrará a la hora de dar opiniones o participar en los debates, esto será evaluado por parte del observador con su guía (Anexo 4).

También se hará una evaluación de las tres áreas desde la percepción de los participante a largo plazo, esta se realizará a los cuatro meses por parte de los organizadores del proyecto educativo, que serán los responsables de ponerse en contacto con los participantes y ser los encargados de entregar un cuestionario sobre los cambios que han tenido los pacientes tras realizar el proyecto educativo en este tiempo, este podrá ser entregado en las consultas de endocrinología.(Anexo 7)

## 10. Bibliografía

- (1) Ramos O, María Asenjo-Mardones S, Calzada-León R, García-Bruce H, García-de Blanco M, Ferraro M, et al. Documento de posición sobre diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 en el niño y adolescente, (GELADNA). Rev ALAD. 2020; 10(1):10-25. doi : 10.24875/ALAD.19000393
- (2) Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024: Diabetes care. Diabetes Care. 2024 ;47(Suppl 1):S20-S42. doi : 10.2337/dc24-S002
- (3) ) Khater NM, ELrahman HMA, Mohammed RH, Elashery MA. Evaluation of Serum Visfatin in Children and Adolescent with Type1 Diabetes Mellitus. Egyptian Journal of Hospital Medicine. 2022;86:324-328. doi : 10.21608/ejhm.2022.212025
- (4) Un estudio de la SED aclara la situación de la diabetes tipo 1 en España . Sociedad Española de Diabetes.
- (5) Ana María Gандарillas Grande, Virginia del Pino Valero, María Ordobás Gavín. Prevalencia de Díabetes Mellitus y Riesgo Cardiovascular en población adulta de la Comunidad de Madrid Estudio predimerc. Directorate-General of Public Health. 2018.
- (6) Instituto Nacional de Estadística (INE). (2020). Problemas o enfermedades crónicas o de larga evolución padecidas en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico según sexo y comunidad autónoma. Población de 15 y más años . Madrid, España: INE.
- (7) ) Instituto Nacional de Estadística (INE). (2020). Problemas o enfermedades crónicas o de larga evolución padecidas en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico según sexo y grupo de edad. Población de 15 y más años . Madrid, España: INE.
- (8) Yousuf F, Elahi W, Syed AZ, Kumar S, Sharif I, Ali A. Urinary Clinical Manifestation In Type I And II Diabetes; An Observational Study. 2023 ;14(4):149-156. doi : 10.47750/pnr.2023.14.04.20
- (9) Wegeberg AL, Brock C, Ejskjaer N, Karmisholt JS, Jakobsen P, Drewes AM, et al. Gastrointestinal symptoms and cardiac vagal tone in type 1 diabetes correlates with gut transit times and motility index. 2021 ;33(1):1-10. doi: 10.1111/nmo.13885

- (10) Bahreman N, Dietrich MS, Jaser S, Akard Foster T, Mulvaney S. A Comparison of Depressive Symptom Presentation in Adolescent Type 1 Diabetes and Pediatric Primary Care Samples. 2023. doi : 10.1155/2023/5597133
- (11) Hohendorff J, Ucieklak D, Skupien J, Matejko B, Di Giacomo A, Malecki MT, et al. Risk factors of hypoglycaemia in type 1 diabetes individuals during intensive sport exercise-Data from the SPORTGIVECHANCE event. Int J Clin Pract 2019 ;73(11):e13411. doi 10.2337/db19-747-P
- (12) Graham R, Mueller L, Manning M, Habif S, Messer LH, Pinsker JE, et al. Real-World Use of Control-IQ Technology is Associated with a Lower Rate of Severe Hypoglycemia and Diabetic Ketoacidosis Than Historical Data: Results of the Control-IQ Observational (CLIO) Prospective Study. Diabetes Technol Ther 2023 . doi : 10.1089/dia.2023.0341
- (13) Costa Gil JE, Linari MA, Pugnaloni N, Zambon FG, Pérez Manghi F, Rezzónico M. Hipoglucemia en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 en tratamiento con insulina. Resultados del estudio HAT en argentina. 2017 ;77(6):449-457.
- (14) Sierra-Vargas EC, Muñoz-Mejía ÓA, Zamudio-Burbano MÁ, Gómez-Corrales JD, Builes-Barrera CA, Román-González A, et al. Cetoacidosis diabética: características epidemiológicas y letalidad en adultos atendidos en un hospital universitario en Colombia. 2021 ;34(1):7-14.
- (15) Javier Miguel Martín Guerra a, Miguel Martín Asenjo a, Pablo Tellería Gómez a, Claudia Iglesias Pérez b. Cetoacidosis diabética como guía diagnóstica: Caso clínico - ScienceDirect. 2019. doi: 10.1016/j.rmclc.2019.06.007
- (16) Cervantes-Torres L, Romero-Blanco C. Monitorización flash en pacientes con diabetes mellitus tipo 1: adherencia, complicaciones y parámetros clínicos. METAS ENFERM 2023;26(7):16-23. . doi : 10.35667/MetasEnf.2023.26.1003082140
- (17) Cicchitti A, Bertona C, González J, Bellomo F, Bidot L, Mengoni K, et al. Actividad física y control glucémico, complicaciones agudas, complicaciones microvasculares y factores de riesgo cardiovascular, en adultos con diabetes tipo 1. 2019;9(3):111-117. doi : 10.24875/ALAD.19000377

- (18) Khater NM, ELrahman HMA, Mohammed RH, Elashery MA. Evaluation of Serum Visfatin in Children and Adolescent with Type1 Diabetes Mellitus. 2022;86:324-328. doi: 10.21608/ejhm.2022.212025
- (19) Tatovic D, Narendran P, Dayan CM. A perspective on treating type 1 diabetes mellitus before insulin is needed. *Nature Reviews Endocrinology* 2023 ;19(6):361-370. doi : 10.1038/s41574-023-00816-5
- (20) Fernández M, González Sagrado M, Aller R, Izaola O, Martín Gil J, et al. Estudio descriptivo del comienzo de la diabetes mellitus tipo 1 y sus familiares de primer grado. Nutrición Hospitalaria, Facultad de Medicina. Unidad de Apoyo a la Investigación.Hospital Río Hortega, 2004 ;21(8):20-23.
- (21) Rotemberg Wilf E, Smaisik Frydman K. Crecimiento y desarrollo de niños y jóvenes con diabetes mellitus tipo 1. *Odontoestomatología*, 2010 ;12:23-30.
- (22) Rafaela Cruz Arándiga, Juan Pedro Batres Sicilia, Alejandro Granados Alba, Luisa Castilla Romero. Guía de atención enfermera a personas con diabetes - Servicio de Andalucía.
- (23) Fundación Española del Corazón (FEC).Diabetes y ejercicio. Madrid: FEC;2024
- (24) ) Fundación Española del Corazón (FEC). El control de la glucemia en el ejercicio. Madrid: FEC;2024
- (25) Pereira WVC, Vancea DMM, de Andrade Oliveira R, de Freitas YGPC, Lamounier RN, Silva Júnior WS, et al. : Position of Brazilian Diabetes Society on exercise recommendations for people with type 1 and type 2 diabetes. 2023 Number 1/15(1) doi : 10.1186/s13098-022-00945-3
- (26) ) Leiva AM, Martínez MA, Cristi-Montero C, Salas C, Ramírez-Campillo R, Díaz Martínez X, et al. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. Magíster Nutrición y Dietética 2017 ;145(4):458-467. doi: 10.4067/S0034-98872017000400006
- (27) Rico C. Inactividad física y sedentarismo en la población española. Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS) 2017 ;2:41-48. doi: 10.37536/RIECS.2017.2.1.18

(28) Tilden DR, 1Noser AE, 2Jaser SS. Sedentary Behavior and Physical Activity Associated with Psychosocial . Pediatric Diabetes. 2023, 1-7. 7 doi : 10.1155/2023/1395466

(29) Sillero-Sillero A, Sillero-Sillero A. Experiencia de la madre de un adolescente con diabetes mellitus tipo I. *Index Enferm.* 2018 ;27(4):230-233.

(30) Weitgasser R, Ocenasek H, Fallwickl S. Race Across America: First Athlete With Type 1 Diabetes to Finish Solo With Diabetes Technology Support. DIABETES SPECTRUM Spring undefined Spring undefined;35(2):231. doi : 10.2337/ds21-0033

(31) ) Matejko B, Benbenek-Klupa T, Malecki MT, Klupa T. Type 1 Diabetes and Combat Sports: Improvement in Glycemic Control With Gained Experience. J Diabetes Sci Technol. 2018 ;12(5):1088-1089. doi : 10.1177/1932296818769337

(32) Ekhlaspour L, Forlenza GP, Chernavsky D, Maahs DM, Wadwa RP, Deboer MD, et al. Closed loop control in adolescents and children during winter sports: Use of the Tandem Control-IQ AP system. Pediatric Diabetes 2019 ;20(6):759-768. doi : 10.1111/pedi.12867

(33) Lahsen HA, Ragala MEA, El Abed H, Zarrouq B, Halim K. Effects of therapeutic patient education program on glycemic control and quality of life among children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in Fez city, Morocco: Perspectives in Clinical Research. 2024;15(1):24-30. doi : 10.4103/picr.picr\_80\_23

(34) Asghari N, Dashtebazorgi B, Rostami S, Ghanbari S, Riahi-Ghahfarokhi K. Improving self-management and diabetes indicators in adolescents with type 1 diabetes through self-care education: Journal of Family Medicine & Primary Care. 2023 ;12(10):2322-2327. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_373\_23

(35) Ergin BD, Ergin I, Gökşen D. Fear of Hypoglycemia and Longer Disease Duration Associated with Physical Activity Avoidance in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology. 2023 ;15(3):238-247. doi : 10.4274/jcrpe.galenos.2023.2022-9-13

(36) Eckert AJ, Linke S, Schwab K, von dem Berge T, Schönau E, Duran I, et al. Changes in cardiovascular risk factors among children and young adults with type 1 diabetes during the COVID-19 pandemic compared to previous year Results from the German DPV registry: Journal of Diabetes. 2023 ;15(1):15-26. doi: 10.1111/1753-0407.13340

(37) Hernández Herrero M, Terradas Mercader P, Latorre Martínez E, Feliu Rovira A, Rodríguez Zaragoza N, Parada Ricart E. Nuevos diagnósticos de diabetes mellitus tipo 1 en niños durante la pandemia COVID-19. Estudio multicéntrico regional en España. Endocrinol Diabetes Nutr 2022 ;69(9):709-714. doi: 10.1016/j.endinu.2021.12.003

(38) Asenjo S, Muzzo B S, Perez MV, Ugarte P F, Willshaw ME. Consenso en el diagnóstico y tratamiento de la diabetes tipo 1 del niño y del adolescente. Children Pediatric. 2007 10/;78(5):534-541. doi : 10.4067/S0370-41062007000500012

(39) Barajas M, Príncipe RM, Escalada J, Prósper F, Salvador J. Nuevas estrategias terapéuticas en diabetes mellitus tipo 1. Anales Sis San Navarra , 2008 12/;31(3):219-234.

(40) Nieto-Martínez R. Actividad física en la prevención y tratamiento de la diabetes. Rev. Venezolana Endocrinología, 2010 06/;8(2):40-45.

(41) Rodrigo González López. El deporte como medio de inclusión social. Universidad de Valladolid

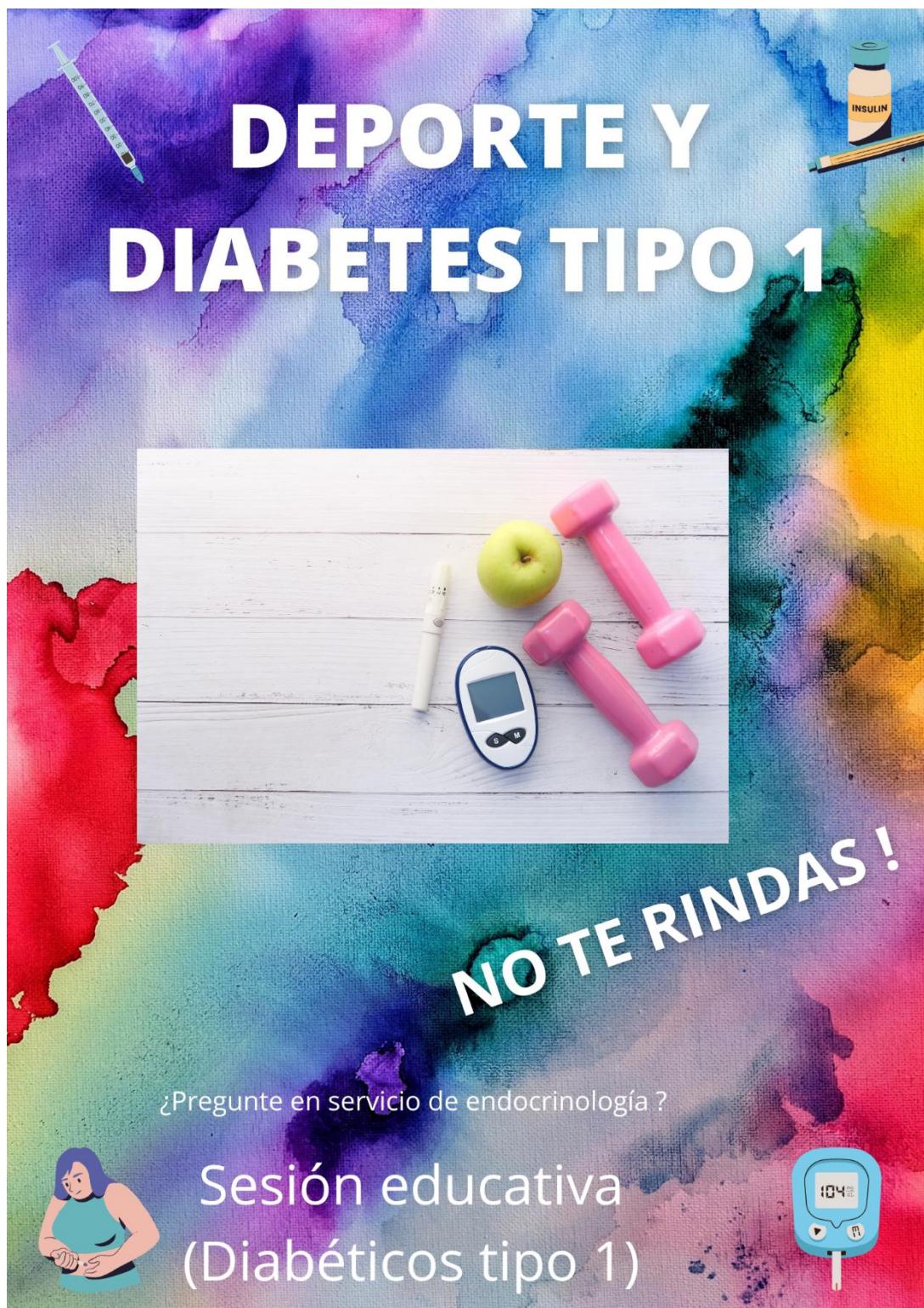
(42) Madrid Cd. Los diabéticos tipo1 del Hospital de Móstoles usan ya el sistema de monitorización de glucosa. 2020.

(43) Familia y Bienestar Social: Móstoles abre una consulta para evitar que hasta un 60% de pacientes de endocrino abandonen el tratamiento, tal y como sucede en todos los centros sanitarios en la actualidad.2014 .

## 11. Anexos

### 11.1 Anexo Cartel publicitario

Anexo 1 Cartel publicitario ( elaboración propia )



Anexo 2 Cartel publicitario ( elaboración propia )



HOSPITAL DE MÓSTOLES

# TALLER EDUCATIVO

## DIABETES TIPO 1 Y DEPORTE



SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA



## 11.2 Anexo folleto

### Anexo 3 folleto, díptico ( elaboración propia )

The image shows a double-sided flyer. The left side is light blue and the right side is light green. The right side features a central graphic of a heart with arms, surrounded by a speech bubble containing text.

**Que la Diabetes no te impida nada**  
**¡ No te rindas !**

**Si quieras apuntarte envíanos tu nombre, apellidos y DNI.  
(Debes ser paciente del servicio de endocrinología)**

**Inscríbete**

**Diabetestipo1@Gmail.com  
Servicio endocrinología  
Hospital de Móstoles**

**El deporte tiene grandes beneficios en los diabéticos tipo 1**

- Aprenderás a realizar deporte de forma segura
- Saber actuar ante una hipoglucemia
- Desarrollar autonomía y control de tu enfermedad

Las personas con Diabetes tipo 1 tiene que hacer frente a un serio desafío a la hora de realizar actividad física debido al necesario equilibrio entre ingesta, consumo de energía y uso de insulina sin riesgo de hiper o hipoglucemia, no obstante las personas con DM1 realizan todo tipo de actividades

Una buena educación sanitaria puede permitírtelo

Cualquier duda preguntar en servicio de endocrinología

**Diabetes  
Tipo 1 y  
Deporte**

## 11.3 Anexo Cuestionarios

### Anexo 4 Guía para observador (elaboración propia)

**GUÍA OBSERVACIÓN**



NOMBRE: \_\_\_\_\_ Día \_\_\_\_\_ / Mes \_\_\_\_\_ / Año \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

sesión: \_\_\_\_\_

Muy insatisfecho/a   Insatisfecho/a   Ninguna   Satisfecho/a   Muy satisfecho/a

¿Los instrumentos utilizados y el espacio es el adecuado?

Los participantes muestran interés por la sesión

¿El clima de los integrantes es adecuado?

¿ El tiempo de la sesión es adecuado?



Se están cumpliendo los objetivos de la sesión

**Efectos no previstos:**

**Observaciones:**

Anexo 5 Cuestionario de satisfacción general (Elaboración propia)



## CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

(Del 1 al 5)

¿Le ha parecido interesante la sesión ?

1    2    3    4    5

¿El proyecto educativo ha sido publicitado ?

¿Como se enteró del curso?

1    2    3    4    5

¿Has cumplido las expectativas que tenías ?

1    2    3    4    5

¿Te parece que ha habido un ambiente agradable y de comunicación entre participantes y sanitarios?

1    2    3    4    5

¿El tiempo de las sesiones y los días del proyecto han sido los adecuados?

1    2    3    4    5

¿Se han resuelto las dudas de los participantes?

1    2    3    4    5

¿Has aprendido algo con este curso?

1    2    3    4    5

MUCHAS GRACIAS POR ASISTIR



¿Te parece que el material ha sido el adecuado para ayudarte a aprender como manejar la DM1 en tu vida diaria ?

1      2      3      4      5

Aspectos a mejorar:

Sugerencias de otras sesiones que le parece interesante que hagamos:

MUCHAS GRACIAS POR ASISTIR



## Anexo 6 Hoja de firmas (elaboración propia)

## → Hoja de firmas

## Anexo 7 Hoja de evaluación a largo plazo (elaboración propia)



### EVALUACIÓN A LARGO PLAZO

¿Tras realizar el proyecto educativo has empezado a realizar actividad física ? ¿Cuál es?

¿Has encontrado alguna complicación a la hora de realizar deporte que no se haya enseñado en las sesiones?

¿Has tenido que acudir a un centro sanitario tras la realización de deporte ?

¿Has sabido reconocer signos de hipoglucemia y saber actuar ante ellos ?

¿Has notado beneficios en tu salud al realizar actividad física?

¿Repetirías el proyecto educativo o te gustaría hacer otro?



ENTREGAR SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA

## Anexo 8 Cuestionario Conocimientos

# Cuestionario

¿Qué es la diabetes?

¿Diferencias entre diabetes tipo 1 y 2 ?

¿Sabes realizar un control glucémico ?

¿Cuáles son los beneficios del deporte en pacientes con DMI ?

¿Cuáles son los riesgos del deporte en personas con DMI?

¿Sabes crear una rutina adaptada a tus necesidades?

¿Realizas algún deporte?