



---

# Diabetes Mellitus tipo I en deportistas de alto rendimiento

---



Autor:

Jorge del Pino Castiñeira

Tutora:

Nieves Marta Díaz Gómez

GRADO DE ENFERMERÍA

Facultad de Ciencias de la Salud. Sección de Enfermería.

Tenerife. Universidad de La Laguna.

Junio 2022

## RESUMEN

La diabetes y el deporte siempre han estado relacionados, y es que algunas personas se ven forzadas a abandonar su deporte favorito por no ser capaces de regular sus glucemias. Uno de los motivos principales suele ser la aparición de hiperglucemias e hipoglucemias. Esto ocurre mayormente porque no se aplican las medidas necesarias, como modificar las dosis de insulina o incrementar la ingesta de hidratos de carbono. Por ello, en este trabajo se recogen los aspectos más importantes para aprender a manejar los niveles de azúcar en sangre cuando realizamos deporte de alto rendimiento. De esta manera, hablaremos sobre los factores que mayor incidencia tienen en los valores glucémicos durante la práctica de ejercicio físico (la insulina y la alimentación) para prevenir la aparición de estas complicaciones y cómo actuar en caso de que se presenten. También se mencionarán algunos avances de los últimos años en el tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 1 que favorecen la relación diabetes y deporte.

Este trabajo tiene como propósito evaluar la eficacia de una intervención educativa dirigida a mejorar los conocimientos y habilidades para el autocontrol en deportistas de alto rendimiento con esta patología. Para ello, se ha elaborado dicha intervención, que constará de 3 sesiones con un tema específico en cada una de ellas y será impartido de manera presencial y online.

**Palabras clave:** Enfermería, Diabetes, Deporte, Glucemia.

## **ABSTRACT**

Diabetes and sport have always been related, in agreement with some people being forced to abandon their favourite sport because of not being able to regulate their glycemis. One of the most common main reasons is usually the appearance of hyperglycemia and hypoglycemia. This is mostly because necessary measures, such as changing insulin doses or increasing carbohydrate intake, are not applied. Therefore, in this work are collected the most important tips to learn how to manage blood sugar levels when we perform high level sports. In this way, we will talk about the factors which have the highest incidence in glycemis values during physical exercise (insulin and food), to prevent the appearance of these complications and how to act in case they occur. Some advances in the treatment and control of type 1 diabetes mellitus that promoted the relationship between diabetes and sport will also be mentioned.

This work aims to evaluate the effectiveness of an educational intervention focus on improving the knowledge and skills for self-control in high level athletes with this pathology. For this purpose, the intervention will consist of 3 sessions, each one with a specific topic and will be taught in presencial and online mode.

**Keywords:** Nursing, Diabetes, Sport, Glycemia.

## ÍNDICE

<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	Pág.1
1.1 Introducción	Pág.1
1.2 Diabetes y deporte	Pág.2
1.2.1 Cómo alimentarse para evitar las hipoglucemias e hiperglucemias	Pág.4
1.2.2. Gestión de la insulina en el deporte	Pág.6
1.2.3 Avances tecnológicos en el tratamiento y control de la diabetes	Pág.9
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	Pág.12
<b>3. OBJETIVOS</b>	Pág.14
3.1 Objetivo principal	Pág.14
3.2 Objetivo secundario	Pág.14
<b>4. METODOLOGÍA</b>	Pág.15
4.1 Criterios de inclusión y exclusión	Pág.16
4.2 Captación de asistentes	Pág.16
4.3 Procedimiento	Pág.17
4.4 Cuestionario de inscripción	Pág.18
4.5 Actividades	Pág.18
4.6 Intervención educativa	Pág.21
4.7 Cuestionario de evaluación	Pág.28
<b>5. PRESUPUESTO</b>	Pág.29
<b>6. CRONOGRAMA</b>	Pág.30
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	Pág.31
<b>8. ANEXOS</b>	Pág.33

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la diabetes mellitus como una enfermedad metabólica de etiología múltiple, la cual se caracteriza por la hiperglucemia crónica, la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas causada por defectos en la secreción de insulina, en la acción de esta o en ambas<sup>1</sup>. Conlleva un tratamiento para toda la vida, ya que, sin este, la patología avanza a la deshidratación, la hiperosmolaridad, la cetoacidosis, el coma o incluso la muerte (si el déficit de insulina es lo predominante). También puede ocasionar complicaciones crónicas como pueden ser: la aceleración de la aterosclerosis, aparición de microangiopatía o la neuropatía en aquellos casos que evolucionan durante largos períodos de tiempo<sup>2</sup>.

En relación con la clasificación de diabetes mellitus más utilizada actualmente, la cual se basa en su etiología y características fisiopatológicas, encontramos cuatro categorías<sup>3,10</sup>:

1. Diabetes mellitus tipo 1 (DM1).
2. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).
3. Diabetes mellitus gestacional.
4. Otros tipos específicos de diabetes.

Este trabajo se enfocará principalmente en la DM1, que supone un alto porcentaje de la diabetes en la adolescencia, se caracteriza por una deficiencia de insulina a causa de la destrucción de las células beta pancreáticas, que progresa hasta un déficit total de insulina. Se da frecuentemente en personas jóvenes y delgadas, tiende a ser insulino dependiente y propensa a complicaciones como la cetoacidosis. Esta última junto con la hipoglucemia, son algunas de las complicaciones más destacadas. Los principales síntomas de esta enfermedad son: aumento de la micción, sequedad de la boca acompañada de sed inusual, fatiga, visión borrosa, irritabilidad, pérdida de peso repentina y aumento del hambre; también conocidos como síntomas cardinales<sup>4,5</sup>.

En cuanto al tratamiento de la DM1, está sujeta bajo los siguientes pilares fundamentales: una educación diabetológica adecuada que promueva una alimentación saludable, así como la práctica de ejercicio físico, la terapia insulínica y el autocontrol. Evitar la sintomatología típica de la hiperglucemia, prevenir o retrasar la aparición de las complicaciones agudas y crónicas, una expectativa de vida similar a la de las personas que no presentan esta enfermedad y otorgar una buena calidad de vida, son algunos de

los objetivos generales incluidos en dicho tratamiento. Según las propiedades que presenten, distinguimos los siguientes tipos de insulina: insulina de acción rápida antes de las comidas (4-6 veces/día) e insulinas de acción intermedia o lenta, que se encarga de cubrir las necesidades basales del organismo (1-3 veces/día).

## **1.2 Diabetes y deporte**

Algunos niños o adolescentes se ven obligados a abandonar su deporte favorito porque no son capaces de regular sus niveles de glucemia cuando realizan ejercicio. Uno de los motivos principales de esta decisión es la aparición de hiperglucemias, pero sobre todo de hipoglucemias. Esto sucede en gran parte porque no se aplican las medidas pertinentes, como pueden ser: modificar las dosis de insulina o incrementar la ingesta de hidratos de carbono, lo que podría reducir la aparición de estos episodios<sup>6</sup>.

Se ha relacionado que las personas con DM1 que realizan actividades físicas de forma habitual con una intensidad moderada o alta, muestran un menor riesgo de aparición de complicaciones futuras de la enfermedad como son la nefropatía o la retinopatía. Por otra parte, puede aumentar la aparición de hipoglucemias, pero con las medidas adecuadas los beneficios son muy superiores a los riesgos.

Uno de los aspectos básicos para poder adaptar de forma correcta el tratamiento, es conocer más sobre cómo afecta cada tipo de actividad física a los niveles de glucemia. De forma general, los ejercicios anaeróbicos o de fuerza suelen incrementar la glucemia, sobre todo cuando la intensidad es muy alta, mientras los aeróbicos (correr, nadar, ciclismo, entre otros) tienden a producir una disminución de la glucemia (a mayor duración, mayor efecto hipoglucemiante). También existen ejercicios de carácter mixto (deportes de raqueta o de equipo como fútbol o baloncesto), que tienen una mayor variabilidad en cuanto a la respuesta glucémica, pues combinan los dos tipos mencionados anteriormente. Cabe destacar, que la intensidad es uno de los factores relevantes en la respuesta glucémica, a mayor intensidad, mayor es la cantidad de glucosa consumida. Además, al llevar a cabo una actividad de alta intensidad, el gasto de energía aumenta de forma importante, lo cual ocasiona que se active la producción de una serie de hormonas llamadas “contrarreguladoras” (glucagón, cortisol, catecolaminas...), que actúan sobre el hígado haciendo que libere la glucosa que almacena en su interior y comience a producir más cantidad. Por lo que, la elevada intensidad de ciertos ejercicios (de fuerza o anaeróbicos) activa los mecanismos compensatorios del organismo aumentando la glucosa en sangre a través de la participación del hígado, provocando así la aparición de hiperglucemias (al ser prácticas de corta duración, los músculos no consumen toda esta glucosa)<sup>6</sup>. Otro factor

determinante es la duración del ejercicio, a mayor duración, mayor es la cantidad total de glucosa consumida (se estima que pasados los 60-90 minutos existe mayor probabilidad de hipoglucemias, ya que, a los 60 minutos de actividad se van agotando tanto las reservas de glucógeno de los músculos, como del hígado) y, por último, tenemos la frecuencia con la que se realiza el ejercicio<sup>11</sup>.

Una vez explicado cómo afectan los diferentes tipos de ejercicios a la respuesta glucémica del paciente, es fundamental conocer cómo funciona el mecanismo que regula los niveles de glucemia durante el ejercicio en nuestro organismo. Para entenderlo mejor, empezaremos explicando cómo se desarrolla este proceso en una persona sin diabetes.

Al hacer ejercicio, la actividad muscular necesita utilizar grandes cantidades de glucosa. Para ello, existe el glucógeno muscular, que se encuentra en el interior de las células musculares, pero esta reserva de glucosa es muy pequeña y se consume pasados unos minutos de actividad. Para poder continuar con el ejercicio, se utiliza la glucosa que viaja por la sangre, la cual se capta y transporta al interior de las células. Este proceso se lleva a cabo en el organismo gracias a la acción de la insulina, aunque hay ciertos mecanismos no muy bien conocidos, que permiten que una parte de la glucosa de la sangre, entre dentro de dichas células sin necesidad de que intervenga la insulina. De esta forma, el ejercicio consume una gran cantidad de glucosa, bajando los niveles de glucemia y llegando a producir incluso una hipoglucemia. Esto último raramente ocurre en un deportista sin diabetes, ya que, cuando el organismo detecta que se ha producido un aumento del consumo de glucosa, reacciona disminuyendo la producción de insulina. Sin embargo, a veces no es suficiente con la reducción de insulina, suele pasar en ejercicios de muy larga duración en los que el consumo de glucosa por parte de los músculos es muy elevado. Es entonces, cuando entra en acción el hígado, que tiene dos importantes funciones. Por una parte, permite generar glucosa a raíz de otras sustancias del organismo, conocida como glucogénesis y, por otra parte, es una reserva natural de glucosa (glucógeno hepático), la cual puede liberar en estos casos, donde a causa del ejercicio la glucemia empieza a disminuir. Como podemos observar, se establece un equilibrio casi perfecto para estabilizar los niveles de glucosa en sangre gracias a los mecanismos de compensación que posee el organismo (reducción de insulina y liberación de reservas de glucosa). No obstante, el deportista con diabetes debe tratar de imitar el funcionamiento del organismo en aquellas personas que no presentan dicha enfermedad, especialmente a través de la modificación de las unidades de insulina que actúan en el momento en que se lleva a cabo la actividad e incluyendo cantidades adicionales de hidratos de carbono, pues influirá de forma

decisiva a la hora de evitar las hipoglucemias y en las tendencias glucémicas durante el deporte<sup>6</sup>.

### **1.2.1. Cómo alimentarse para evitar las hipoglucemias e hiperglucemias.**

Durante la actividad las células son capaces de captar cierta cantidad de glucosa de la sangre sin ayuda de la insulina, pero es necesario saber que este efecto se mantiene una vez finalizado el ejercicio entre 24-36 horas. Teniendo en consideración que al terminar la práctica deportiva las reservas de glucosa en forma de glucógeno muscular y hepático están disminuidas, las comidas siguientes requieren especial atención, ya que, los hidratos de carbono que vamos a ingerir, pasarán a la sangre aumentando la glucemia de manera puntual, pero esta glucemia no se mantendrá elevada mucho tiempo, pues gran parte de esta viajará hasta el hígado y los músculos para ser almacenada de nuevo en forma de glucógeno y reponer las reservas del hígado previamente consumidas, lo que incrementa en gran medida el riesgo de hipoglucemias en las horas posteriores al ejercicio. Dentro de los muchos factores que afectan a la glucemia durante el ejercicio, como puede ser la glucemia previa a este o los niveles de insulina, también se encuentran los suplementos de hidratos de carbono, que modifican la respuesta glucémica, ya que, en caso de ingerir una cantidad excesiva podríamos generar una hiperglucemia o, por el contrario, una cantidad mínima podría suponer una hipoglucemia y no poder llevar a cabo la práctica deportiva en el momento deseado.

Antes de iniciar cualquier tipo de deporte, hay que conocer el valor de la glucemia y el tipo de ejercicio físico que se pretende realizar, pues de ello dependen las decisiones que tomemos posteriormente, como se puede apreciar en el anexo 1. Por ejemplo, en ejercicios de corta duración (menor de 45-60 minutos), el consumo de glucosa no es excesivo y se puede compensar fácilmente aportando hidratos extra al inicio de la actividad. No requiere mucha preparación, ya que, los hidratos de carbono comienzan a aumentar los niveles de glucemia pasados 5-10 minutos. No obstante, hay actividades como pueden ser una carrera de atletismo o un partido de fútbol, donde es complicado tomar avituallamiento mientras se realiza, por lo que se deben tomar ciertas medidas excepcionales como empezar el ejercicio con unos niveles algo superiores a lo habitual (entre 150-180 mg/dl). Sin embargo, es necesario evitar como tendencia habitual empezar el ejercicio en valores por encima de 200mg/dl como método para prevenir la aparición de hipoglucemias. Además, es aconsejable tomar hidratos de carbono de manera progresiva a medida que realicemos la actividad, dado que tomar una excesiva cantidad de estos antes del ejercicio es una de las principales causas en la aparición de hiperglucemias con sensación de pesadez, sed y deshidratación<sup>6</sup>.



Como es lógico, al realizar ciertas actividades de larga duración, es posible que no baste con reducir la dosis de insulina, puede que también tengamos que aportar algunos hidratos de carbono extra. Dicho suplemento dependerá de cada persona y las condiciones del ejercicio (tipo, intensidad, duración...) y es aplicable a deportes o ejercicios aeróbicos y mixtos, pero no suele ser necesario para los anaeróbicos o de fuerza (considerados hiperglucemiantes). En el anexo 2, encontraremos la información necesaria para conocer la cantidad de hidratos de carbono recomendada según la duración y la intensidad de cada actividad<sup>6</sup>. Se trata de una recomendación general, pues depende también de otros muchos factores, pero puede servir como orientación inicial. Al igual que ocurre con el ejercicio, debemos conocer los distintos tipos de hidratos de carbono. De forma habitual se usarán alimentos con un índice glucémico moderado o bajo, lo que se traduce como un incremento lento de la glucemia, aunque el uso de alimentos con índice glucémico alto (incremento rápido de la glucemia) puede servirnos en situaciones como: antes de una competición o entrenamiento si la glucemia es inferior a 100-130 mg/dl, durante el ejercicio para aportar glucosa con rapidez a la sangre y los músculos o después del ejercicio si los valores se sitúan por debajo de los 100 mg/dl evitando hipoglucemias en los minutos siguientes a la actividad. A la hora de elegir un alimento, es importante tener muy claro la velocidad con la que incrementa la glucemia y la cantidad de hidratos de carbono que estás tomando. Las indicaciones varían según el momento, por ejemplo: antes del ejercicio se recomiendan hidratos de carbono con un índice glucémico moderado-bajo; durante el ejercicio, moderado-alto y después del ejercicio, moderado-alto en caso de una glucemia normal y moderado-bajo si la glucemia fuese elevada<sup>6</sup>.

Por norma general existe una mayor preocupación por mantener los niveles de glucosa durante el ejercicio más que en las horas posteriores, por lo que muchas hipoglucemias aparecen varias horas después de haber acabado la actividad, pues, el ejercicio provoca muchos efectos metabólicos que aumentan el riesgo de hipoglucemia incluso varias horas después de haber finalizado. Para ello, una de las medidas a seguir, será el incremento del consumo de hidratos de carbono, es decir, se tomará una dosis extra de hidratos tras el ejercicio cuando la glucemia sea inferior a 100-130 mg/dl, además de aumentar la cantidad de hidratos de carbono en la comida posterior al ejercicio. Cuando este sea de larga duración, hay que valorar un suplemento de unos 5-15 g de HC antes de dormir, evitando así la aparición de hipoglucemias nocturnas<sup>6</sup>.

### **1.2.2 Gestión de la insulina en el deporte.**

El buen control glucémico durante la práctica de ejercicio se debe al conjunto de diversos factores, como la alimentación, el ejercicio físico, el estrés o la insulina... y es que se pueden obtener dos conclusiones de los estudios actuales. La primera de ellas es que al practicar ejercicio de manera regular se reducen las necesidades de insulina, la segunda, es que aquellas personas que realizan ejercicio de forma frecuente obtienen un mejor control de su enfermedad.

Actualmente se siguen dos tipos de pautas, insulina en múltiples inyecciones diarias o una bomba de infusión de insulina. En la primera de estas, la insulina se administra mediante plumas o jeringas en forma de insulina retardada o intermedia una o dos veces diarias (Inicio de su efecto en 1-2 horas, no presenta pico de acción o es muy escaso y duran entre 20 y 42 horas), e insulina de acción rápida antes de cada comida (inician la acción a los 5-15 minutos, presentan su mayor efecto a los 45-90 minutos y tienen una duración máxima de 2-4 horas). Es conveniente conocer qué tipo de insulina está actuando en cada momento para poder prever el efecto que tendrá el ejercicio sobre la glucemia<sup>9</sup>. A modo de orientación, se puede observar el anexo 3, en el que se refleja la cantidad de insulina a disminuir en función de la intensidad y la duración de la actividad desarrollada<sup>6</sup>.

Además, es posible que tengamos ciertos problemas con las actividades de muy larga duración (superan los 90-120 minutos), llegando a requerir no solo un ajuste de la insulina rápida, si no también aplicar algunos cambios en la insulina lenta o retardada. Este cambio supone una reducción del 5 al 20% en la dosis habitual, deberá realizarse el día previo al ejercicio siempre y cuando esta insulina sea administrada por la noche. Sin embargo, es posible que esta modificación provoque un aumento de la glucemia en ayunas y vaya asociada a una descompensación metabólica y deshidratación, por lo que, a continuación, se explicarán algunas alternativas que ayuden a evitar estos casos (siempre bajo aprobación médica previa):

- Se puede reducir menos o no reducir la insulina lenta de la noche anterior, a cambio, se reducirá la insulina rápida de la comida previa al ejercicio y se aumentará el consumo de hidratos antes, durante y después del ejercicio.
- Cabe la posibilidad de repartir la insulina lenta en dos inyecciones, una nocturna y una diurna. Con esto conseguiremos que la duración del efecto de la insulina se recorte, reduciendo solamente la dosis diurna que es la que afecta directamente en el momento que se realiza el ejercicio.
- Por último, podemos cambiar el horario de la insulina basal, por ejemplo, si el ejercicio se realiza de forma habitual por la mañana, administrar la insulina

retardada al mediodía, aunque esto nos obligaría a administrarla siempre a esa misma hora. Si la insulina empleada tiene una duración superior a las 24 horas, solamente se puede contemplar la primera opción.

Es posible que sea necesario reducir las unidades o en momentos muy puntuales, eliminar alguna inyección, pero nunca se debe abandonar la terapia, pues el ejercicio físico en ningún caso sustituye a la insulina. La falta de esta impide que la glucosa entre de forma suficiente en el interior de las células, lo que provoca que deban utilizar una mayor proporción de grasas de lo habitual. En este proceso, el hígado produce cuerpos cetónicos dando lugar a la denominada cetosis. Cuando los niveles de cuerpos cetónicos en sangre son muy elevados, se modifica el pH de la sangre, pudiendo ser la causa de una de las complicaciones agudas más graves de la diabetes, la cetoacidosis.

Para evitar la cetoacidosis es importante aprender a gestionar la insulina de forma adecuada. Por ejemplo, cuando se realiza deporte con un exceso de esta en sangre, al no reducir suficientemente la insulina y sumarle el efecto hipoglucemiante del ejercicio, aumenta el paso de glucosa al interior de las células disminuyendo el nivel en la sangre, generando una posible hipoglucemia. En cambio, si se lleva a cabo el ejercicio con déficit de insulina en sangre, la glucosa presenta más dificultades para entrar en las células y cuanto mayor sea la reducción de insulina, más se activa la liberación de glucosa en el hígado y la suma de ambos factores puede desembocar en una hiperglucemia después del ejercicio. Es decir, los niveles de insulina en sangre regulan también la capacidad del hígado para producir glucosa. En caso de obtener unos valores elevados en cetonas, hay que retrasar el ejercicio hasta alcanzar unos valores normales, lo cual es posible a través de la administración de insulina y tomando algunos hidratos que ayuden a que la glucosa entre al interior de la célula, aunque es importante consultar los detalles de esta pauta denominada “dieta de cetosis” con tu equipo médico. Hay dos cosas que se deben tener en cuenta:

- Cuando realizas un ejercicio de muy larga duración, el organismo debe quemar más cantidad de grasa como combustible, pero se trata de un proceso normal y no debe preocuparnos, pues, aunque obtengamos como resultado un aumento de las cetonas, ha sido provocado por el ejercicio y una vez finalizado, los valores volverán a la normalidad en poco tiempo (esto no ocurre cuando la causa es el déficit de insulina).
- Si presentan hiperglucemia, pero sin cetonas, podrán desarrollar la actividad con normalidad, estos episodios suelen denominarse hiperglucemia simple,

provocados por un error en la administración de insulina rápida o un exceso de hidratos consumidos, pero los niveles de insulina lenta son normales.

Por eso es importante que midamos los cuerpos cetónicos ante hiperglucemias mantenidas o sin explicación antes de la práctica de ejercicio físico. Existen glucómetros que a través de tiras reactivas similares a las de glucosa pueden medir los cuerpos cetónicos. En adición a eso, se puede llevar a cabo la medición de estos a través de la orina con unas tiras preparadas para ello, aunque es menos preciso.

El efecto hipoglucemiante del ejercicio puede mantenerse hasta 12-24 horas después de este. Si ha sido de media o larga duración, pueden haberse gastado las reservas de glucógeno hepático, las cuales serían responsables de solucionar posibles hipoglucemias tras la actividad. Por este motivo, se recomienda una reducción de insulina rápida previa y el aumento de hidratos de carbono cuando el ejercicio se realice en horas de máxima acción insulínica, mientras que solamente aumentaremos el consumo de hidratos cuando lo hagamos en horas de mínima acción. Por eso, si en los 90 minutos posteriores a la administración de insulina vamos a realizar ejercicio, es aconsejable reducir previamente la dosis. También se debe reducir la insulina rápida en la comida posterior a la práctica deportiva entre un 10% y un 30% según la intensidad y duración del ejercicio para prevenir posibles hipoglucemias.

Uno de los últimos aspectos a considerar en el conjunto insulina-deporte, es la zona de inyección. Durante mucho tiempo ha existido la recomendación de no inyectar la insulina en aquellos músculos que vayan a tener mayor actividad a causa del ejercicio, pues la actividad muscular activa la absorción de la insulina, haciendo que actúe más rápido, lo que incrementa el riesgo de hipoglucemias durante el ejercicio. No obstante, las insulinas actuales han ido mejorando sus propiedades, lo que ha conseguido que tengan una absorción más homogénea y menos afectada por el posible efecto del ejercicio sobre la velocidad de absorción. Además, hay que tener en cuenta que inyectar insulina en las horas previas y posteriores al ejercicio puede aumentar su sensibilidad, llegando incluso a duplicar su efecto. También debemos hacer hincapié en realizar la técnica de forma adecuada a la hora de administrar la insulina, ya que, si se inyecta de forma intramuscular en vez de subcutánea, aumenta el riesgo de presentar hipoglucemia, especialmente si luego se hace ejercicio físico (precaución con las personas muy delgadas)<sup>6</sup>.

### 1.2.3 Avances tecnológicos en el tratamiento y control de la diabetes.

El tratamiento de la diabetes ha experimentado grandes cambios en los últimos años, facilitando así la práctica deportiva de alto rendimiento en sintonía con un buen control glucémico. Entre los avances tecnológicos más destacados, encontramos las bombas de insulina y los monitores continuos de glucosa.

- **Bomba de insulina:** presenta numerosas ventajas, por ejemplo, las cantidades de insulina que administra se pueden modificar hora a hora, por lo que puede adaptarse a las necesidades de cada tipo de ejercicio o deporte. Este dispositivo solamente utiliza insulinas de acción rápida, que tienen un pico de acción a los 45-90 minutos de ser inyectada, por lo que debemos tener en cuenta, que, al aplicar reducciones de insulina, esta se deberá iniciar unos 45-90 minutos antes del comienzo de la actividad, logrando de esta forma, desarrollar la actividad con unos niveles de insulina en sangre más bajos. Además, cada persona y situación requieren medidas distintas, por lo que se dispone de las siguientes alternativas para abarcar el mayor número de posibilidades:
  - Basal temporal reducida: el objetivo es reducir los niveles de insulina en sangre teniendo en cuenta la duración e intensidad de la actividad física. Se aconseja una reducción del 50% aproximadamente en la dosis basal, aunque será necesario probarlo e ir ajustando, ya que, algunos casos requieren reducciones mayores. Este método se debe complementar con la ingesta de unos 10-15 gramos de hidratos al inicio del ejercicio.
  - Desconexión: opción aconsejable solamente para deportes con una duración inferior a 2-3 horas, pues mantener la bomba desconectada por más tiempo provocaría un déficit importante de insulina e incluso la aparición de cuerpos cetónicos. Para ejercicios con una duración superior a la mencionada, se puede conectar periódicamente la bomba (cada hora que supere el rango definido) y aplicar un pequeño bolo (el 20-50% de la dosis basal que se emplea de forma habitual en esa hora del día).
  
- **Monitores Continuos y Flash de Glucosa:** en estos últimos años se ha generalizado el uso de sistemas de monitorización continua de glucosa en sustitución de los análisis de glucemia capilar, aunque en ocasiones se usa como complemento de este. Dichos sistemas han demostrado una gran utilidad en la adaptación y el control de la diabetes en el ejercicio, pues nos

aportan una inmensa cantidad de datos e información que aumentan el aprendizaje y los conocimientos adquiridos respecto a la respuesta glucémica de cada individuo a los diferentes deportes. Además, disminuye el miedo a la aparición de hipoglucemia asociada al ejercicio, no solo durante la realización de este, sino también en las hipoglucemias nocturnas, donde también han demostrado ser especialmente eficientes. La medición de glucosa de estos sistemas se realiza a nivel intersticial, por lo que no siempre coincide con el valor de la glucemia capilar, pues se produce un retraso entre el valor de la glucemia capilar y el de la glucosa intersticial. Esta diferencia se intensifica durante la práctica de ejercicio y aumenta el retardo entre la medición capilar e intersticial (unos 10-15 minutos entre una y otra). Además, son capaces de conectar la información de estos sensores con los infusores de insulina, lo que ayuda de forma notoria a facilitar el control glucémico. Los Monitores Continuos de Glucosa (MCG) destacan por la gran información que ofrecen a las personas con diabetes sobre los valores de glucemia, la cual les permite tomar decisiones preventivas y llegar a evitar en ocasiones algunas complicaciones como la hipoglucemia. Existen dos tipos de monitores:

- Monitores Continuos de Glucosa (MCG): proporciona datos de forma continua y automática, muestran el valor de la glucosa a tiempo real, indica la tendencia y velocidad del cambio de la glucemia mediante flechas y dispone de alertas predictivas antes de llegar a una posible situación crítica.
- Monitores Flash de Glucosa (MFG): otorga los datos a demanda y muestra el valor de la glucosa y tendencia cuando se acerca el lector o receptor al transmisor.

Se debe tener en cuenta que no es lo mismo un glucómetro tradicional que estos monitores continuos. Los glucómetros miden la glucosa en sangre capilar y ofrecen una visión puntual y aislada, información del momento, mientras que los monitores continuos miden la glucosa en el líquido intersticial debajo de la piel y de forma continuada, ofreciendo una visión global. Estos últimos han sido diseñados para trabajar en el líquido intersticial del tejido subcutáneo, ya que proporciona una accesibilidad más fácil y segura para reemplazarlo con frecuencia. Están formados por tres partes: un sensor auto aplicable, con una durabilidad de unos 7-15 días dependiendo del modelo y con un monofilamento flexible que suele colocarse en brazos o zona abdominal; un transmisor, colocado o integrado en el sensor y que

nos registrará valores cada 1,3,5 o 15 minutos en función del modelo, transmite de manera inalámbrica y automática sin intervención del usuario (MCG) o a demanda con un escaneado manual (MFG); y un receptor, que sirve para visualizar los datos, puede ser un lector exclusivo del sistema o a través de aplicaciones con el móvil, almacenan los datos registrados y pueden ser usados en tiempo real, a corto plazo o a más largo plazo de manera retrospectiva. Todos los datos captados por el receptor pueden evaluarse junto con el profesional sanitario o de manera telemática si fuera necesario. Además, aportan nuevos datos de mucha utilidad, como es el caso de las tendencias. A diferencia de los glucómetros tradicionales, estos monitores continuos o flash, nos avisan de la dirección y velocidad de aumento o descenso mediante flechas de tendencia, que informan a la persona con diabetes de una potencial hipoglucemia o hiperglucemia pudiendo anticiparse y tomar decisiones preventivas. Por tanto, es fundamental que seamos capaces de interpretar los valores registrados en los MCG y los datos que nos aportan. Por ejemplo, el tiempo en rango o TIR, indica el tiempo dentro de un rango objetivo de control, suele expresarse en porcentajes y se calcula a través del rango objetivo (puede ser entre 70-180 mg/dL, aunque puede depender de cada individuo y las indicaciones de su equipo médico), el rango de hipoglucemia (por debajo de 70 mg/dL) y el rango de hiperglucemia (por encima de 180 mg/dL). Es de gran utilidad para saber si llevamos un buen manejo de la enfermedad, ya que, veremos en forma de porcentaje (%) el número de veces que estamos dentro de los valores establecidos como normales o, por el contrario, debemos modificar algo del tratamiento porque el porcentaje de hipoglucemias o hiperglucemias es superior al adecuado<sup>7</sup>.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Se ha desarrollado una revisión bibliográfica a través de la búsqueda y lectura de artículos científicos en diferentes bases de datos. Para ello, se ha acotado la búsqueda descartando aquellos resultados con una antigüedad superior a 10 años para los idiomas español e inglés. Se utilizaron Descriptores de Ciencias de la Salud (DeSC) para las búsquedas en español y los Medical Subject Headings (MeSH) para las búsquedas en inglés en las bases de datos. Se han seleccionado los términos enfermería, diabetes mellitus tipo 1, deporte y glucemia como palabras clave debido a su relación con el tema de la búsqueda. También se han empleado los operadores booleanos AND/Y, OR/O.

Las bases de datos consultadas fueron PubMed y Scielo, así como páginas web reconocidas científicamente como la Asociación Americana de Diabetes, Sociedad Española de Diabetes y Fundación para la diabetes.

Por último, se ha llevado a cabo una búsqueda intencionada del autor Serafín Murillo, de reconocido prestigio en el ámbito de la diabetes mellitus tipo 1 y el deporte, nutricionista en la sección de endocrinología en el hospital Sant Joan de Déu y en la fundació Rossend Carrasco i Formiguera en Barcelona, profesor asociado al grado de enfermería en la Universitat de Barcelona, fundador del institut Diabetis Activa e investigador en la Unidad de Diabetes y Ejercicio en el Hospital Clinic de Barcelona.

Tras realizar la búsqueda bibliográfica mencionada anteriormente, comprobamos que existen una serie de artículos que abordan la diabetes, el deporte, la alimentación, el tratamiento y sus avances, pero de forma independiente. Por ello, se realiza este trabajo con el fin de abarcar los aspectos más relevantes de los temas mencionados de forma conjunta, facilitando así el acceso a esta información de todos deportistas de alto rendimiento diagnosticados de diabetes tipo 1.

A ello se suma mi motivación personal, dado que ha sido un aspecto que me ha afectado a lo largo de mi vida, ya que, soy deportista de alto rendimiento y padezco diabetes desde hace 21 años. He visto como ha ido evolucionando el tratamiento y la incorporación de nuevas tecnologías para que esta combinación entre la patología y el deporte sea más sencilla. También he aprendido a manejar la insulina, la alimentación, las hiperglucemias e hipoglucemias en distintas situaciones en mi deporte a lo largo de los años, consiguiendo así un buen autocontrol de mi enfermedad y sin que suponga un



impedimento para desarrollar el ejercicio con un rendimiento elevado. Por lo que creo que este trabajo puede ayudar a controlar las glucemias y mantenerlas en niveles normales mientras realizan la actividad a aquellas personas que se dedican de manera profesional (o a un nivel alto) al deporte y presentan un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo principal:**

Este trabajo se centrará en evaluar la eficacia de una intervención educativa dirigida a mejorar los conocimientos y habilidades para el autocontrol en deportistas de alto rendimiento con diabetes mellitus tipo 1.

#### **3.2 Objetivo secundario:**

- Valorar los conocimientos previos a la intervención educativa sobre el manejo de la diabetes tipo 1 (control de glucemias, alimentación, tratamiento con insulina, ventajas de las nuevas tecnologías) de los pacientes que realizan deporte de alto rendimiento con esta patología.

#### 4. METODOLOGÍA

- Diseño: Intervención educativa pre-post.

Se llevará a cabo una intervención educativa en la Comunidad Autónoma de Canarias para que abarque un mayor rango de pacientes, pues se ha considerado que, si se hiciera a nivel insular (Sta. Cruz de Tenerife), el número de pacientes que acudirían sería muy inferior al que queremos alcanzar debido a los criterios de inclusión establecidos. Además, este proyecto será enviado al comité ético del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria para su aprobación.

La intervención se desarrollará de manera presencial, en el centro de salud “Barrio de la Salud” (atención primaria), y online. Constará de 3 sesiones, las cuales serán grabadas y tendrán lugar del 14 de noviembre (Día Mundial de la Diabetes) al 17 del mismo mes.

En cuanto a su ubicación presencial y la opción telemática, se han valorado los siguientes aspectos:

- La duración de la intervención será de 3 días y queremos llegar al mayor número de personas con DM1 que desarrollen actividades de alto rendimiento, por lo que la inscripción será gratuita.
- Como las sesiones se van a realizar en Tenerife como punto de reunión, pensando en el aspecto económico de los que quieran asistir, podría suponer una cantidad considerable tener que buscar el desplazamiento hasta la isla, el alojamiento, la comida y el transporte hasta el centro en los 3 días que tendrá lugar la intervención educativa. Además, habrá menores de edad que precisen la supervisión de algún familiar o tutor legal, que también tendría que pagar el desplazamiento, estancia, etc. y no se pretende que la parte económica suponga un impedimento para participar. Dicho esto, se ha decidido que sean aquellos pacientes que estén interesados en asistir a las sesiones y vivan en Tenerife, los que se desplacen hasta el centro de salud para realizarlo de forma presencial, mientras que, aquellos que deseen participar y vivan en otras islas, podrán hacerlo fácilmente de manera online.

El personal encargado de impartir las distintas sesiones que componen la intervención será el mismo que ha elaborado este trabajo (dada su experiencia en el tema abordado). Se evitará el exceso de tecnicismos para que puedan seguir sin problemas las distintas sesiones y comprender su contenido facilitando también la comprensión de aquellos que no controlen la jerga sanitaria. Para ello, contará con un

aula que dispondrá de medios audiovisuales, de forma que pueda proyectar una presentación Power Point, el material necesario para ser impartido de manera online (cámaras, que permitan ver la presentación y al personal; altavoces, que darán la posibilidad de escuchar a los pacientes de otras islas en caso de que quieran hacer preguntas o participar en la sesión puntualmente y micrófonos, de forma que la audición sea adecuada y pueda ser seguido por aquellas personas que lo hagan de forma telemática). También habrá un número limitado de sillas, bolígrafos, folios y cierto material específico que se explicará posteriormente en el desarrollo de las sesiones (como los glucómetros, bombas de insulina, sensores...), en función de lo que nos permita el aforo del aula. El coste de recursos materiales que se usarán durante las sesiones de la intervención se verá reflejado en la tabla del apartado “presupuesto” más adelante.

#### **4.1 Criterios de inclusión y exclusión.**

En cuanto a la población diana de esta intervención, irá dirigido a aquellos que cumplan los siguientes criterios de inclusión:

- Personas con un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1.
- Los asistentes deben tener un rango de edad entre 16 y 36 años.
- Aquellos que practiquen deporte de alto rendimiento.

Sin embargo, se establecerán algunos criterios de exclusión como:

- Personas con un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.
- Aquellos que presenten alguna barrera lingüística (no entiendan la lengua española, personas sordas...).
- Que tengan algún tipo de discapacidad intelectual que impida el seguimiento de la intervención.

#### **4.2 Captación de asistentes.**

Contactaremos con la Federación de Asociaciones de Diabetes de Canarias (FAdiCAN) de forma que, a través de los medios disponibles, páginas web, correos electrónicos a sus suscriptores o mediante las distintas asociaciones que la componen (Gran canaria, Lanzarote, Fuerteventura y Tenerife, esta última también comprende la población de La Palma, La Gomera y El Hierro) promocióne nuestra propuesta. Además, se solicitará la ayuda de los distintos servicios de endocrinos que trabajan en los hospitales principales de cada isla (el HUC y el HUNSC en el caso de Tenerife, por ejemplo) explicándoles en qué consistirá la intervención y de qué manera puede beneficiar a sus pacientes, llegando a un mayor número de personas que cumplan los

criterios de inclusión mencionados anteriormente. Asimismo, se hablará con el Servicio Canario de Salud con el mismo propósito, exponiendo la idea de nuestro trabajo, y, a así poder alcanzar los distintos centros de salud de la comunidad autónoma.

La muestra de esta intervención no será definitiva hasta el inicio de la primera sesión, pues se pondrá un límite presencial (en función del aforo máximo del aula utilizada), pero no habrá límite para la participación online. Además, el plazo de inscripción no finalizará hasta el día en el que comience la intervención.

#### **4.3 Procedimiento:**

Se creará una página web para aquellos que estén interesados, donde dispondrán de la información que necesiten para tomar una decisión. Contarán con un correo electrónico a través del cual pueden hacer preguntas y aclarar dudas, un cartel (anexo 4) que especifique los temas que se tratarán en las distintas sesiones, el horario (fecha y hora de estas) y un enlace que les permita inscribirse para participar en la intervención (tanto presencial como online). Igualmente, podrán encontrar en la página varias pestañas, entre ellas, una llamada “recursos” y otra con el nombre de “foro”:

- Recursos: se activará una vez iniciada la intervención educativa y presentará todo el temario expuesto a lo largo de las sesiones (la grabación de estas, la presentación Power Point de cada una, las tablas de los anexos que se entreguen...), de manera que los participantes puedan consultar esta información en cualquier momento, pues son muchos los aspectos a tener en cuenta y es posible que no lo recuerden todo pasado un tiempo.
- Foro: se utilizará a modo de chat. Para inscribirse a las sesiones deberán completar unos datos básicos, entre ellos el nombre y apellidos, los cuales utilizarán para participar en el foro, donde podrán interactuar unos con otros. Por ejemplo, pueden plantear dudas que serán respondidas por los demás asistentes, contar experiencias relacionadas con la enfermedad y el deporte que puedan ayudar al resto, hablar entre ellos o explicar algún acontecimiento en el que hayan tenido que aplicar lo aprendido en la intervención educativa y les haya beneficiado.

#### **4.4 Cuestionario de inscripción:**

Tras la inscripción en nuestra página web, los participantes tendrán que rellenar un breve cuestionario, en el que se recoja información que nos servirá a modo de guía más adelante. Este constará de preguntas del tipo: ¿qué edad tienes?, ¿qué deporte o actividad de alto rendimiento practicas?, ¿cuándo presenta mayores problemas para controlar su glucemia los días de deporte? (el día anterior, antes de empezar a hacerlo, por la noche, después de hacerlo...), ¿cuántas horas al día y cuántas veces a la semana realizas dicha actividad? y ¿conocías las nuevas tecnologías de las que se va a hablar?, si la respuesta anterior es “sí”, ¿las llevas actualmente?, ¿hace cuánto que las utilizas? (esta última se dejará en blanco en caso de que la pregunta anterior haya sido respondida con un “no”). De esta manera, gracias a las respuestas de las cuestiones planteadas con anterioridad, podremos conocer mejor a los pacientes y observar en qué aspectos debemos enfatizar más.

#### **4.5 Actividades:**

En relación con las actividades, se llevarán a cabo 3 sesiones de una hora y media cada una con un descanso de diez minutos. Se desarrollarán a partir de una presentación Power Point en la que se abordarán diferentes conceptos. Con el fin de otorgarle un mayor dinamismo a las sesiones y potenciar el aprendizaje de los asistentes para que resulte más efectivo, se incluirán videos explicativos, debates (donde podrán compartir experiencias propias), cuestionarios o aprender sobre aplicaciones útiles para el día a día (tanto para la alimentación, como para insulina y glucemias).

## SESIÓN 1: COMER DE FORMA INTELIGENTE.

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transmitir la importancia de la alimentación en el tratamiento de la diabetes.</li><li>• Cómo gestionarla los días de deporte para evitar hipoglucemias e hiperglucemias.</li><li>• Conocer las necesidades alimenticias en cada momento y situación.</li></ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenador.</li><li>• Presentación Power Point.</li><li>• Bolígrafos.</li><li>• Altavoces.</li><li>• Cámara con micrófono.</li><li>• Folios.</li><li>• Mascarillas.</li><li>• Gel hidroalcohólico.</li></ul>
<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1h 30' con 10' de descanso.</li></ul>

## SESIÓN 2: INSULINA, TU MEJOR AMIGA.

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporcionar técnicas y habilidades para la adecuada administración de insulina.</li><li>• Conocer los avances tecnológicos de la insulina.</li><li>• Enseñar los distintos tipos de insulina que existen.</li><li>• Modificar las unidades de insulina en función del ejercicio realizado.</li></ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenador.</li><li>• Bolígrafos.</li><li>• Folios.</li><li>• Presentación Power Point.</li><li>• Altavoces.</li><li>• Cámara y micrófono.</li><li>• Glucómetros.</li><li>• Tiras reactivas (cuerpos cetónicos).</li><li>• Plumas de insulina.</li><li>• Agujas.</li><li>• Bomba de insulina.</li><li>• Mascarillas.</li><li>• Gel hidroalcohólico.</li></ul>
<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1h 30' con 10' de descanso.</li></ul>



### SESIÓN 3: DIABETES ACTUALIZADA.

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las nuevas tecnologías y todos sus beneficios para el tratamiento y control de la DM1.</li></ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenador.</li><li>• Presentación Power Point.</li><li>• Folios.</li><li>• Bolígrafos.</li><li>• Altavoces.</li><li>• Cámara y micrófono.</li><li>• Lancetas.</li><li>• Tiras reactivas.</li><li>• Glucómetros.</li><li>• Sensores de monitorización avanzada (continua y flash).</li><li>• Mascarillas.</li><li>• Gel hidroalcohólico.</li></ul>
<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1h 30' con 10' de descanso.</li></ul>

#### 4.6 Intervención educativa:

##### ***1ª Sesión: Comer de forma inteligente.***

En primer lugar, el personal que va a impartir las distintas sesiones que forman la intervención educativa se presentará y entregará un folio y un bolígrafo a cada uno, donde podrán anotar cualquier dato de interés. A continuación, se hará un breve resumen de cómo se va a desarrollar la primera sesión y el tema que vamos a abordar a lo largo de esta. Se hará un énfasis especial en cómo evitar las hipoglucemias y las hiperglucemias al realizar ejercicio (previo, durante o después de este) y cómo manejarlas en caso de que aparezcan. La gran mayoría de la información y los datos que se aportarán durante el transcurso de esta sesión, han sido mencionados

anteriormente en los apartados 1.2 “Diabetes y deporte” y 1.2.1 “Cómo alimentarse para evitar las hipoglucemias e hiperglucemias” del marco teórico. Por este motivo, se explicarán detalladamente al llevar a cabo la intervención educativa, pero en este apartado del documento solo las mencionaremos y haremos referencia a ellas. Se tratarán los conocimientos necesarios para evitar que los pacientes con diabetes mellitus tipo I que desempeñen cualquier deporte de alto rendimiento, se vean obligados a abandonarlo por no lograr compaginarlos con un buen control de su enfermedad. Para ello, hablaremos de los siguientes aspectos:

- Cómo afecta cada tipo de actividad a la glucemia (si es anaeróbico, aeróbico o mixto, hipoglucemiante o hiperglucemiante).
- El funcionamiento del mecanismo que regula los niveles de azúcar en sangre durante el ejercicio para poder tomar decisiones adecuadas a cada situación (tanto en personas diabéticas como no diabéticas).
- Cosas que debemos tener en cuenta en las horas posteriores a la práctica deportiva para evitar hipoglucemias (cómo reaccionará la glucemia en las horas posteriores al ejercicio, cómo debemos alimentarnos, etc.).
- Evitar empezar el ejercicio con el azúcar en niveles elevados como costumbre. En cambio, se aconseja tomar hidratos de forma progresiva según avance la actividad. Si se ingiere una abundante cantidad previa al partido, es probable que genere una hiperglucemia.
- Enseñar los diferentes métodos que existen para mantener unos niveles de glucosa en sangre adecuados en función de la glucemia previa y la actividad que se vaya a desarrollar (se entregará y explicará el anexo 2).
- Hablaremos de la hiperglucemia y sus síntomas (sed, pesadez, deshidratación, deshidratación, etc.).
- Los suplementos a ingerir dependen de cada persona y las condiciones del ejercicio, debemos aprender a diferenciar entre deportes aeróbicos y anaeróbicos (los cuales no suelen precisar un aporte extra).
- Entregaremos también el anexo 3, para conocer mejor la cantidad de hidratos apropiada para cada situación (puede servir de orientación, pero es individual y debemos ir probando).
- Conocer los distintos tipos de hidratos y su índice glucémico, para saber en qué momento debemos tomar alimentos de índice glucémico alto (incremento rápido de azúcar en sangre) y cuando de índice glucémico bajo (incremento lento de glucemia).

Además, nombraremos algunas aplicaciones de gran interés que podrán instalar en sus teléfonos móviles. Por ejemplo, “GluQUO” funciona como un registro diario que permite llevar un control de la glucemia, la actividad realizada y las comidas ingeridas, pero sin duda, su mayor ventaja es, que la propia aplicación es capaz de recomendar que cantidad de insulina debe administrarse el paciente en función de la información aportada. Una de sus desventajas es que únicamente está disponible solo para IOS. Por otra parte, “FEDEdiabetes” es una aplicación gratuita creada por la Federación de Diabéticos Españoles, la cual cuenta con funciones similares a la anterior, un diario donde anotar la glucemia, la medicación suministrada, el ejercicio efectuado (duración e intensidad) o un registro dirigido al control de la alimentación que indica los valores mínimos y máximos de glucemia de cada día. Por otro lado, “One Drop” nos permite registrar la glucosa, la comida, la medicación y la actividad física realizada, pero lo característico de esta aplicación es que permite a los usuarios interactuar entre ellos, pudiendo realizar recomendaciones o resolver dudas... aparte de su sistema de recuento automático de carbohidratos o las alertas y recordatorios para la administración de insulina. No obstante, si precisan una aplicación enfocada exclusivamente en el ámbito alimenticio y que no englobe otros aspectos, “Abbott” es una buena opción, ya que, ayuda a crear el menú ideal (personaliza los datos nutricionales del usuario, controla las raciones, el número de comidas, cantidad de calorías que debe consumir... todo según las recomendaciones del profesional sanitario). También disponemos de “Diabetes:M” o “Social Diabetes” (premiada como la mejor aplicación de salud por la UNESCO-WSA y ganadora del Internacional Mobile Premier Awards) como alternativa a las opciones anteriores<sup>8</sup>.

Seguidamente, se darán algunos ejemplos de alimentos usados habitualmente por deportistas con diabetes. Para conocer más sobre su contenido en hidratos de carbono (HC), se aconseja leer la etiqueta nutricional de cada uno de ellos:

- Bebidas isotónicas: se recomiendan para las actividades de más de 1 hora. Poseen un índice glucémico alto.
- Bebidas refrescantes: refrescos con azúcar. Dificil digestión cuando el ejercicio es de alta intensidad debido a su contenido en azúcares. Índice glucémico alto.
- Bebidas energéticas: alto contenido en azúcares y sustancias estimulantes. Esto hace que no sean recomendables como suplemento durante el ejercicio físico. índice glucémico alto.

- Zumos de frutas: existen diferencias entre las distintas marcas, por lo que se debe consultar su etiquetado para conocer los HC. índice glucémico moderado en zumos de frutas. índice glucémico alto en zumo comercial.
- Glucosa en tabletas: el alimento que eleva la glucemia con mayor rapidez. Puede ocasionar alguna molestia digestiva provocada por la llegada de grandes cantidades de glucosa al intestino. Se sugiere tomarla poco a poco y acompañada de líquido para facilitar absorción. Índice glucémico alto.
- Geles de glucosa: mezcla de glucosa, agua y aromas de frutas. En algunos casos provocan molestias digestivas. Tomar acompañada de líquido abundante y poco a poco. Índice glucémico alto.
- Barritas energéticas: Mantienen niveles de glucemia y ayudan a combatir el apetito en ejercicios de larga duración. Presentan diferencias en función de sus ingredientes. Las barritas que contienen cereales incrementan la glucemia con mayor rapidez que aquellas con alto contenido proteico. Índice glucémico alto.
- Recordaremos la importancia del post ejercicio, pues no solo debemos estar atentos a las hipoglucemias durante la práctica de este. Para ello, procederemos a comentar algunas medidas a seguir para prevenir la aparición de estas (como incrementar el consumo de hidratos de carbono, es decir, tomar una dosis extra de hidratos tras el ejercicio cuando la glucemia sea inferior a 100-130 mg/dl o cuando sea de larga duración, valorar un suplemento de unos 5-15 g de HC antes de dormir, para evitar las hipoglucemias nocturnas).

Finalmente, daremos paso a un turno de preguntas y respuestas donde los asistentes puedan resolver sus dudas respecto al tema presentado en esta primera sesión. También dedicaremos parte del tiempo final a una pequeña conversación en la que los participantes puedan compartir distintas experiencias personales y técnicas que empleen a la hora de manejar la alimentación, las glucemias y el deporte de forma conjunta, de manera que se establezca un ambiente cómodo y de confianza en el que poder dialogar, logrando así una sesión más dinámica y donde el aprendizaje sea más efectivo. Además, les recordaremos que toda la información entregada durante el desarrollo de la sesión (como las tablas de los anexos, por ejemplo), se subirá a la página web para que pueda ser descargado por aquellas personas que participen en la intervención.

## **2ª Sesión: Insulina, tu mejor amiga.**

Al iniciar la segunda sesión, se repartirá nuevamente un bolígrafo y un folio a cada persona. Acto seguido haremos una breve introducción sobre el tema a tratar a lo largo de la hora y media siguiente y comenzaremos a desarrollarlo como hicimos en la sesión anterior:

- En primer lugar, empezaremos recordándoles que el buen control glucémico durante la práctica de ejercicio se debe al conjunto de varios factores, la alimentación, el ejercicio físico, el estrés, la insulina, entre otros.
- Deben saber que practicar ejercicio de manera regular reduce las necesidades de insulina y pueden obtener un mejor control de tu diabetes si lo realizan de forma muy frecuente.
- Hablaremos de los distintos tipos de insulina, sus propiedades y las pautas que se siguen actualmente, ya que marcarán de forma decisiva la tendencia glucémica durante el ejercicio (en ningún caso, el ejercicio físico sustituye a la insulina). Además, se mostrará la técnica adecuada para su administración, ya que, si se hace de forma errónea (intramuscular) puede generar hipoglucemias. Mencionar también el aumento de la sensibilidad de la insulina a causa del ejercicio en las horas posteriores a su realización (pudiendo incluso doblar su efecto) y la precaución que debemos tomar al elegir la zona de inyección en las horas previas a la actividad.
- Comentaremos las complicaciones generadas por la falta de insulina (cambios en el pH de la sangre y cetoacidosis).
- Enseñaremos a verificar los niveles de cetonas en sangre (tanto a través de la orina con sus respectivas tiras, como por medio de las tiras reactivas similares a las de los glucómetros).
- Aprenderán a valorar cuando pueden realizar deporte y cuando no si presentan una hiperglucemia. Además, explicaremos lo que ocurre en el organismo si presentamos un exceso o un déficit de insulina.
- Explicaremos los síntomas de una cetoacidosis y qué hacer en caso de tenerla (no confundir con el proceso normal de cetonas tras realizar ejercicio, que no ocurre cuando la causa es el déficit de insulina).
- Expondremos cómo funcionan los mecanismos compensatorios del organismo cuando realizamos ejercicio.

- Como en la sesión anterior, se entregará el anexo 4 a modo de orientación, donde se refleja la cantidad de insulina a disminuir en función de la intensidad y la duración de la actividad desarrollada.
- Por último, se hablará de los diferentes métodos que utilizan los deportistas de élite para evitar hipoglucemias durante la práctica deportiva o incluso después de esta, en las denominadas hipoglucemias nocturnas (cuándo y cómo llevar a cabo los ajustes de insulina rápida e insulina retardada).

Al terminar de transmitir la información a los participantes de la sesión, se dará un margen de tiempo donde podrán hacer preguntas y resolver sus dudas. Seguidamente, se planteará un sencillo caso clínico que resolveremos de forma conjunta poniendo en práctica lo aprendido. Hay que recordar que todos los puntos expuestos anteriormente, han sido desarrollados en el apartado 1.2.2 “Gestión de la insulina en el deporte” del marco teórico y así serán explicados en la intervención educativa.

### **3ª Sesión: Diabetes actualizada.**

En esta sesión hablaremos sobre los avances tecnológicos que ha habido en los últimos años en cuanto al tratamiento y control de la diabetes. Contaremos con una presentación Power Point (anexo 5), un ejemplar de bomba de insulina, el material pertinente que conforma la monitorización flash y continua de glucosa, los glucómetros tradicionales, bolígrafos y folios. Daremos comienzo con las bombas de insulina:

- Empezaremos explicando cómo funciona y sus ventajas. Cómo usarla en conjunto con el deporte (reducciones de insulina, desconexión, etc.).
- Aclararemos que cada persona y situación pueden requerir distintas medidas o tratamientos. Para ello, disponemos de la reducción de insulina basal (la más recomendable y la que más se asemeja al comportamiento de las personas que no presentan esta patología cuando hacen deporte), la desconexión de la bomba (hay personas que prefieren llevar a cabo la actividad sin llevar encima la bomba de insulina por comodidad o para protegerse de caídas por el tipo de deporte) y el aporte de hidratos de carbono (recomendado para ejercicio que no estaba previsto).
- Se mostrará el dispositivo en cuestión a los participantes para que se familiaricen con él y vean brevemente como se manipula. Mientras tanto, iremos explicando cómo y cuándo realizar las reducciones de insulina en las horas previas al

ejercicio (siempre que este se lleve a cabo en los 90 minutos siguientes a las comidas) y después de este (entre 2 y 12 horas más tarde) para evitar las hipoglucemias.

A continuación, hablaremos de otra de las tecnologías que han revolucionado el autocontrol de la diabetes, los Monitores Continuos de Glucosa (MCG) y los Monitores Flash de Glucosa (MFG):

- Comentaremos la gran utilidad que han demostrado en la adaptación y el control de la diabetes en el ejercicio, ya que aportan una importante cantidad de datos e información que aumentan el aprendizaje y los conocimientos adquiridos respecto a la respuesta glucémica de cada individuo a los diferentes ejercicios. También han demostrado ser especialmente eficientes en las hipoglucemias nocturnas.
- Hablaremos sobre la medición de glucosa de estos sistemas y sus diferencias con respecto a los tradicionales, dado que se realiza a nivel intersticial y se produce un retraso entre el valor de la glucemia capilar y el de la glucosa intersticial. Dejar claro que no se debe descartar la realización de alguna medida de la glucemia capilar durante el desarrollo de la actividad o en caso de tener dudas sobre los valores que refleja el sensor continuo de glucosa.
- Explicaremos cómo ayudan estos sistemas a tomar decisiones preventivas pudiendo evitar, en ocasiones, algunas complicaciones como la hipoglucemia.
- Expondremos las diferencias y ventajas de cada uno de ellos con respecto al otro y a los glucómetros tradicionales.
- Enseñaremos las distintas partes que componen el modelo que hemos llevado (sensor, transmisor y receptor), aunque todos son parecidos y constan de las mismas partes, pero no son iguales.
- Es necesario que expliquemos, conozcan y entiendan los nuevos datos que proporcionan estas tecnologías (como las tendencias o el tiempo en rango, el cual es modificable para cada individuo según recomendaciones médicas).
- Plantearemos todas sus ventajas (miden la glucosa de forma menos dolorosa, alarmas, avisos en tiempo real, etc.).

Además, estos monitores continuos de glucosa cuentan con aplicaciones móviles (en el caso del modelo que se presentará en la sesión, esta se llama “Dexcom G6”), una herramienta muy útil para el control de esta patología, teniendo en cuenta que la población actual utiliza los móviles con bastante frecuencia (anexo 6). Es una forma sencilla de estar controlado continuamente, ya que, se puede sincronizar los datos con el equipo médico (siempre y cuando el paciente conceda los permisos pertinentes),

envía notificaciones al móvil con la glucemia en tiempo real, presenta alarmas con sonido, entre otras muchas cosas.

Todas las personas con diabetes pueden beneficiarse de estas tecnologías, aunque serán aquellos que requieran mayor vigilancia o estén peor controlados los que saquen mayor provecho de ellos, por ejemplo: los usuarios de bombas de insulina, pacientes con diabetes gestacional, personas que hayan debutado recientemente, deportistas habituales, pacientes oncológicos o con otras enfermedades concomitantes y profesionales de riesgo (conductores de servicios públicos o mercancías peligrosas).

Finalmente, pasaremos a entregar de nuevo algunos ejemplos de los dispositivos mencionados durante la sesión (bombas de insulina y monitores continuos). Así podrán familiarizarse con ellos, ver sus diferentes partes, cómo se aplican, cómo funcionan, etc. con mayor tranquilidad. Además, daremos paso a una encuesta realizada con la aplicación Kahoot que nos servirá para evaluar el aprendizaje de los presentes a lo largo de la intervención educativa. Al finalizar la encuesta evaluativa, procederemos a concluir la sesión.

#### **4.7 Cuestionario de evaluación:**

Este cuestionario tiene el fin de evaluar los conocimientos previos a la intervención educativa y la eficacia de esta posteriormente. De esta manera sabremos que los asistentes habrán adquirido las competencias necesarias para mejorar el control de su enfermedad en las prácticas deportivas de alto rendimiento. Se llevará a cabo a través de la aplicación “Kahoot”, una herramienta gratuita que nos permite crear cuestionarios de evaluación que sirven para aprender o reforzar aprendizajes a modo de juego. Para ello, tras la presentación de la primera sesión, se les dará un código o PIN que deberán poner en la aplicación para poder participar. A continuación, tendrán que poner su nombre y apellidos como usuario para poder distinguirse del resto de concursantes. Finalmente, daremos comienzo al juego, que consistirá en responder las cuestiones planteadas de la forma correcta, habiendo solo una posible respuesta. Serán preguntas concretas, de esta forma podremos evaluar los aspectos específicos que nos interesan. Este cuestionario se realizará antes de iniciar la primera sesión y volverá a repetirse al finalizar la última, comprobando la evolución de los participantes. Constará de 10 preguntas que se pueden ver en el anexo 7 junto con la respuesta correspondiente.



## 5. PRESUPUESTO

MATERIAL	PRESUPUESTO
Ordenador	0 €
Bolígrafos	5 €
Carteles informativos	0 €
Folios	3 €
Altavoz	0 €
Cámara	40 €
Micrófono	0 €
Bomba de insulina	0 €
Glucómetros	0 €
<b>TOTAL</b>	<b>48 €</b>

El ordenador será un portátil personal (el mismo que se ha usado para este trabajo), se comprará una caja de bolígrafos azules y un paquete de folios en una papelería, lo cual se estima que costará alrededor de 8 euros; el cartel informativo será de elaboración propia (anexo 4), se expondrá en la página web (la misma que han usado para inscribirse e informarse) y también se promocionará a través de redes sociales (como Facebook, Twitter o Instagram), por lo que su coste será de cero euros; la bomba de insulina se pedirá al servicio de endocrinología del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria (HUNSC), los glucómetros y algunos de los distintos tipos de sensores (monitores continuos de glucosa y monitores flash de glucosa) serán personales, ya que, he tenido la oportunidad de usar varios glucómetros distintos y el privilegio de probar ambos tipos de monitorización, por lo que cuento con algunos ejemplos de ellos; los altavoces, serán aquellos de los que disponga el centro de salud (en caso de que no fuera posible, se procedería a llevar uno de uso personal), y por último, tras buscar en internet una cámara de calidad media para clases online, he visto que costaría sobre 40 euros una cámara con micro incorporado, con buena calidad de imagen y sonido para un aula de tamaño medio, la cual sería perfecta para aquellos que estén participando de forma telemática.

## 6. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MESES (SEMANAS)											
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
Trámites administrativos y aprobación del Comité Ético.												
Captación de asistentes.												
Presentación de la intervención educativa.												

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Diaz Naya L, Delgado Álvarez E. Diabetes Mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. Epidemiología. Evaluación inicial del paciente con diabetes. Med.[Internet] 2016 [citado el 12 de enero de 2022]; 12(17): 935-946. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541216301421>
2. Rivas Alpizar E, Zerquera Trujillo G, Hernández Gutiérrez C, Vicente Sánchez B. Manejo práctico del paciente con diabetes Mellitus en la atención Primaria de Salud. Finlay.[Internet] 2017 [citado el 4 de febrero de 2022]; 1(3):229-50. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/69>
3. Sanzana Gonzalez G, Durruty Alfonso P. Otros tipos específicos de Diabetes Mellitus. Rev Med Clin Las Condes. [Internet] 2016 [citado el 19 de febrero de 2022];27 (2): 160-70. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-otros-tipos-especificos-de-diabetes-S0716864016300050>
4. Almaguer Herrera A, Miguel Soca PE, Reynaldo Será C, Mariño Soler AL, Oliveros Guerra RC. Actualización sobre Diabetes Mellitus. Correo Científico Médico [Internet]. 2012 [citado el 25 de marzo de 2022]; 16 (2). Disponible en: <http://www.revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/507>
5. Consentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V. Guía de práctica clínica de la ESC 2019 sobre diabetes, prediabetes y enfermedad cardiovascular, en colaboración con la European Association for the Study of Diabetes (EASD). Rev Esp Cardiol. [Internet] 2014 [citado el 8 de mayo de 2022]; 67(2).136-156. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-guia-esc-2019-sobre-diabetes-articulo-S0300893220300889>
6. Murillo, S. Diabetes tipo 1 y deporte para niños, adolescentes y adultos jóvenes [Internet]. 1ªed. Barcelona: Edikamed.SL. 2012. [Citado el 18 de abril de 2022]. Disponible en: [https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones\\_ficheros/10/Diabetes\\_deporte\\_jovenes.pdf](https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones_ficheros/10/Diabetes_deporte_jovenes.pdf)

7. Soluciones para la diabetes. Monitorización continua de glucosa. Tecnología para mejorar el control de la diabetes. WMA. [Internet] 2022. [citado el 27 de abril de 2022] Disponible en: <https://solucionesparaladiabetes.com/diabetes/monitorizacion-continua-glucosa/>
8. SANOFI. ¿Cuáles son las mejores apps para controlar la diabetes? [Internet] 2020 [citado el 7 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://campus.sanofi.es/es/noticias/2021/apps-control-diabetes/>
9. Diabetes Education Online. Tipos de Insulina. UCSF [Internet] 2007 [citado el 12 de mayo de 2022] Disponible en: <https://dte.ucsf.edu/es/tipos-de-diabetes/diabetes-tipo-2/tratamiento-de-la-diabetes-tipo-2/medicamentos-y-terapias-2/prescripcion-de-insulina-para-diabetes-tipo-2/tipos-de-insulina/>
10. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care [Internet]. 2014 [citado el 7 de marzo de 2022];37 (1)81-90. Disponible en: [https://diabetesjournals.org/care/article/37/Supplement\\_1/S81/37753/Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes-Mellitus](https://diabetesjournals.org/care/article/37/Supplement_1/S81/37753/Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes-Mellitus)
11. Murillo.S. Habilidades Prácticas. Prescripción de ejercicio físico en personas con diabetes. [Internet] 2016 [citado el 23 de mayo de 2022]; 7(1): 1-56. Disponible en: [http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/146348501604\\_habilidades\\_7-1.pdf](http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/146348501604_habilidades_7-1.pdf)

## 8. ANEXOS

**ANEXO 1.** Tabla de hidratos de carbono a ingerir en función de la glucemia previa a la práctica de deporte.

Glucemia previa	Estrategia en niños y adolescentes	Estrategia en adultos
<90 mg/dl.	Suplemento de unos 10-20 g de hidratos de carbono y esperar hasta que la glucemia supere los 90 mg/dl. + Suplemento de unos 10-20 g de hidratos de carbono si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixto.	Suplemento de unos 20-30 g de hidratos de carbono y esperar hasta que la glucemia supere los 90 mg/dl. + Suplemento de unos 20-30 g de hidratos de carbono si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixto.
90-150 mg/dl.	Suplemento de hidrato de carbono (según la intensidad) si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbicos o mixtos.	Suplemento de hidrato de carbono (según la intensidad) si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbicos o mixtos.
151-250 mg/dl.	Empezar el ejercicio y retrasar la toma de hidratos de carbono hasta que la glucemia sea inferior a 150 mg/dl.	Empezar el ejercicio y retrasar la toma de hidratos de carbono hasta que la glucemia sea inferior a 150 mg/dl.
>250 mg/dl.	Valorar los cuerpos cetónicos si la hiperglucemia es mantenida y no tiene explicación. Si es superior a 0.6mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis.	Valorar los cuerpos cetónicos. Si es superior a 0.6mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis. Se puede realizar ejercicio aeróbico de moderada o baja intensidad, evitando ejercicios de muy alta intensidad (hiperglucemiantes) hasta que la glucemia sea inferior a 250 mg/dl.
>350 mg/dl.		valorar los cuerpos cetónicos. Si es superior a 0.6mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis. Si es negativo o hay trazas, considerar una corrección conservadora de la hiperglucemia, con un 50% de la dosis de corrección habitual. También se puede realizar ejercicio aeróbico de moderada o baja intensidad, evitando ejercicios de muy alta intensidad (hiperglucemiantes)
	Para ejercicios de tipo aeróbico o mixto, considerar seguir aportando hidratos de carbono a medida que aumenta el tiempo de actividad.	

*Adaptado de Adolfsson P, et al. 2018 y Colberg SR, et al. 2016.*

**ANEXO 2.** Tabla de hidratos de carbono a ingerir en función de la intensidad del ejercicio realizado.

	<b>INTENSIDAD BAJA</b>	<b>INTENSIDAD MEDIA</b>	<b>INTENSIDAD ALTA</b>
Por cada hora de ejercicio.	10-20 g ó 0,2-0,3 g HC por kg de peso.	30 g ó 0,4 g HC por kg de peso.	50 g ó 0,7 g HC por kg de peso.

**ANEXO 3.** Reducción de insulina en función de la intensidad y duración del deporte realizado.

<b>INTENSIDAD</b>	<b>30 minutos</b>	<b>60 minutos</b>
Suave	-25%	-50%
Moderada	-50%	-75%
Alta	-75%	-
Muy alta/ Ejercicio anaeróbico	No se recomienda reducción	-

**ANEXO 4.** Cartel informativo de la intervención educativa.

**DEPORTE  
EN LA  
DIABETES**



Todo lo que necesitas saber

---

**TALLER GRATUITO**  
**14 - 17 NOV 2021**  
**17:00-18:30.**

CÓMO TENER UN BUEN AUTOCONTROL DE LA DIABETES DURANTE LA PRÁCTICA DEL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO.



**SESIONES**

1. COMER DE FORMA INTELIGENTE.
2. INSULINA, TU MEJOR AMIGA.
3. DIABETES ACTUALIZADA.



**TE ESPERAMOS DE FORMA PRESENCIAL EN**  
El Centro de Salud del Barrio de la Salud.  
Av. Venezuela, 6.  
**O VÍA TELEMÁTICA EN**  
<https://meet.google.com/mnq-kped-wef>.

  @deporte\_en\_la\_diabetes.





## BOMBA DE INSULINA.

Dispositivo que administra una línea de insulina basal en pequeñas dosis de insulina a lo largo de todo el día, además, permite administrar mayores dosis de insulina antes de cada comida.

- *INSULINA DE ACCIÓN RÁPIDA-*
- *MÁX. EFECTO: 45-90 MINUTOS-*



### BASAL TEMPORAL REDUCIDA

Reducir niveles de insulina durante la práctica deportiva.



### DESCONEXIÓN

Recomendable en deportes con una duración inferior a 2-3 horas.



### HIDRATOS DE CARBONO

Mejor opción para ejercicios de corta duración (menor de 45-90 minutos).

## TECNOLOGÍAS.

### AUTOCONTROL DE LA INSULINA

- Monitorización continua.
- Nivel intersticial.
- 10-15 minutos de retraso.
- Infusores de insulina.

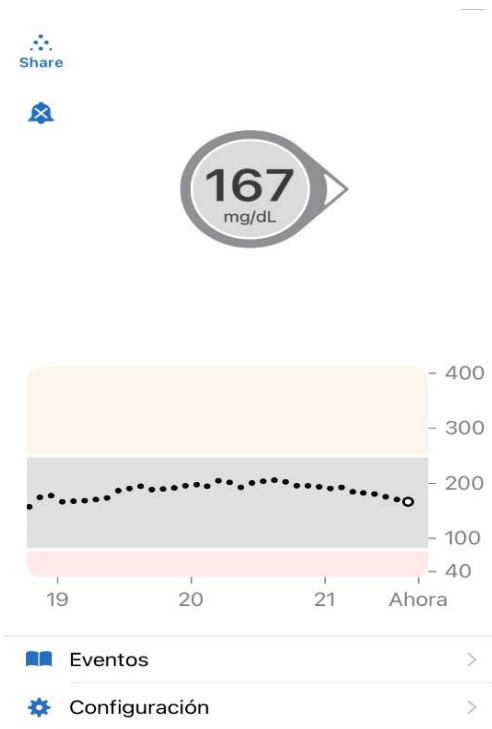
#### Monitores Continuos de Glucosa (MCG)

1. DATOS CONTINUOS Y AUTOMÁTICOS
2. TIEMPO REAL
3. TENDENCIA Y VELOCIDAD
4. ALERTAS

#### Monitores Flash de Glucosa (MFG)

1. DATOS A DEMANDA
2. ESCÁNER MANUAL

## ANEXO 6. Imágenes de la aplicación para teléfonos móviles “Dexcom G6”.



The screenshot shows the 'Configuración' (Settings) screen of the Dexcom G6 mobile application. The screen has a back arrow and the title 'Configuración'. The settings are organized into sections: 'MCG' (Meters to Go), 'Alertas' (Alerts), 'Altura del gráfico' (Graph Height), 'Hora de inserción' (Insertion Time), 'El sensor caduca' (Sensor Expiry), 'Última calibración' (Last Calibration), 'Transmisor' (Transmitter), 'Utilizar Apple Health' (Use Apple Health), 'Accesos directos de Siri' (Siri Shortcuts), and 'Calibrar' (Calibrate). Below these is a 'SOPORTE' (Support) section with 'Acerca de' (About) and 'Cuenta' (Account) options. Each setting has a right-pointing arrow.

Configuración	Valor
Share	Apagado >
MCG	
Alertas	>
Altura del gráfico	400 mg/dL >
Hora de inserción	25/5/22, 13:49
El sensor caduca	4/6/22, 13:49
Última calibración	Ninguna
Transmisor	8SM54A >
Utilizar Apple Health	Apagado >
Accesos directos de Siri	>
Calibrar	>
SOPORTE	
Acerca de	>
Cuenta	>

## ANEXO 7. Cuestionario de evaluación de la intervención educativa.

### Pregunta 1.

¿CUÁNTO TIEMPO SE MANTIENE EL EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DEL EJERCICIO UNA VEZ FINALIZADO EL MISMO?

9



30 minutos - 1 hora.

4 - 6 horas.

12 - 20 horas.


24 - 36 horas.

Respuesta: 24 – 36 horas.

### Pregunta 2.

¿PUEDE UNA PERSONA CON DM TIPO 1 REALIZAR LAS MISMAS ACTIVIDADES QUE EL RESTO DE PERSONAS?

9



Verdadero


Falso

Respuesta: Verdadero.

### Pregunta 3.

¿DE QUÉ FORMA SE DEBE INGERIR LOS HIDRATOS DE CARBONO DURANTE LA PRÁCTICA DEPORTIVA?

20



<input type="checkbox"/> Ingerir los HC de forma progresiva independientemente de la glucemia.	<input type="checkbox"/> Consumirlos una vez finalizado el ejercicio.
<input checked="" type="checkbox"/> Consumirlos de forma progresiva a lo largo del ejercicio.	<input type="checkbox"/> Consumirlos en gran cantidad previo a la práctica del deporte.

Respuesta: Consumirlos de forma progresiva a lo largo del ejercicio.

### Pregunta 4.

¿QUÉ ÍNDICE GLUCÉMICO SE RECOMIENDA AL INGERIR HC DURANTE EL EJERCICIO?

19



<input type="checkbox"/> Moderado-bajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Moderado-alto.
<input type="checkbox"/> Alto.	<input type="checkbox"/> Moderado.

Respuesta: Moderado – alto.

### Pregunta 5.

¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA A LA HORA DE ADMINISTRAR LA INSULINA?

19



▲ Todas las respuestas son correctas.

◆ Niveles de glucosa en sangre.

● Administrar la insulina por vía subcutánea.


■ Tipo de ejercicio (intensidad, duración...).

Respuesta: Todas las respuestas son correctas.

### Pregunta 6.

¿EL EJERCICIO FÍSICO PUEDE INCREMENTAR LA GLUCEMIA?

20



◆ Verdadero

▲ Falso

Respuesta correcta: Verdadero.

### Pregunta 7.

PARA PREVENIR LA HIPOGLUCEMIA TRAS EL DEPORTE SE DEBE REDUCIR LA INSULINA RÁPIDA EN LA COMIDA POSTERIOR AL EJERCICIO.

20



▲ No se debe reducir la insulina rápida.

◆ 40-60% según intensidad y duración.

● 10-30% según la intensidad y duración.

■ Ninguna respuesta es correcta.

Respuesta: 10 – 30 % según la intensidad y duración.

### Pregunta 8.

¿CUÁNTO TIEMPO SE PUEDE TENER DESCONECTADA LA BOMBA DE INSULINA PARA PRACTICAR EJERCICIO?

20



▲ 30 minutos - 1 hora.

◆ 24 horas.

● 2-3 horas aproximadamente.

■ 5-6 horas aproximadamente.

Respuesta: 2-3 horas aproximadamente.

### Pregunta 9.

¿CUÁNTOS MONITORES CONTINUOS DE GLUCOSA EXISTEN?

20



▲ 3.

◆ 2.

● 1.

■ 4.

Respuesta: 2

### Pregunta 10.

¿DÓNDE MIDE LA GLUCOSA LOS MONITORES CONTINUOS Y QUÉ DIFERENCIA DE TIEMPO EXISTE CON LOS GLUCÓMETROS TRADICIONALES?

19



▲ En el líquido intestinal y tiene unos 30 minutos de retraso.

◆ En la sangre capilar y tiene unos 15 minutos de retraso.

● En el líquido intersticial y tiene unos 15 minutos de retraso.

■ En la sangre capilar y tiene unos 10 minutos de retraso.

Respuesta: En el líquido intersticial y tiene unos 15 minutos de retraso.