

GUÍA RÁPIDA DE USO

# MONITORIZACION CONTINUA DE GLUCOSA Y MONITORIZACIÓN FLASH DE GLUCOSA

Grupo de Trabajo de Tecnologías Aplicadas a la Diabetes



Sociedad Española  
de Diabetes

**Edita: © 2018 Sociedad Española de Diabetes (SED)**

**Maquetación: Móvet Publicidad y Comunicación**

**Depósito Legal:**

**Imprime: Gráficas Monterreina.**

**Impreso en España / Printed in Spain**

Reservados todos los derechos. No se puede reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema recuperable, ni transmitirla por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopiado, en discos ni de cualquier otra forma sin autorización previa y escrita por los propietarios del copyright.

El empleo de los nombres registrados, marcas registradas, etc, en esta publicación, no significa -incluso en ausencia declaración explícita- que tales nombres están exentos de las leyes y reglamentos protectores pertinentes y que por tanto pueden emplearse libremente.

Responsabilidad de productos: el editor no puede garantizar los datos sobre posología y aplicaciones de los medicamentos indicados en este libro. En cada uno de los casos, el usuario tiene que comprobar su precisión consultando otra literatura farmacéutica.

<b>1. Objetivo de la guía</b>	Pag. 4
<b>2. Abreviaturas</b>	Pag. 5
<b>3. Introducción</b>	Pag. 6
<b>4. Características de los sistemas de monitorización continua de glucosa en tiempo real</b>	Pag. 8
<b>5. Características del sistema de monitorización flash de glucosa</b>	Pag. 16
<b>6. Configuración de alarmas</b>	Pag. 19
<b>7. Manejo de las flechas de tendencia</b>	Pag. 24
<b>8. Programas de descarga de datos y plataformas telemáticas</b>	Pag. 30
<b>9. Análisis retrospectivo de datos</b>	Pag. 36
<b>10. Evidencia científica</b>	Pag. 40
<b>11. Indicaciones principales</b>	Pag. 42
<b>12. Contraindicaciones</b>	Pag. 44
<b>13. Equipo asistencial</b>	Pag. 45
<b>14. Programa educativo específico</b>	Pag. 47
<b>15. Evaluación psico-social y calidad de vida</b>	Pag. 57
<b>16. Bibliografía</b>	Pag. 59
<b>17. Autores</b>	Pag. 62

# 1. OBJETIVO DE LA GUÍA

Cada vez es mayor el número de personas con diabetes que utilizan algún sistema de monitorización continua de glucosa o bien el sistema de monitorización flash de glucosa.

Por ello, el Grupo de Trabajo de Tecnologías aplicadas a la Diabetes (GTD) de la Sociedad Española de Diabetes se planteó la necesidad que tenemos todos los profesionales que atendemos a pacientes con diabetes, de disponer de una guía práctica, de bolsillo, donde encontrar de forma resumida todos los aspectos clínicos relevantes relacionados con el uso de dichos dispositivos, así como la ayuda necesaria para manejar adecuadamente toda la información que estos sistemas proporcionan.

Esperamos que esta Guía Rápida sea de utilidad para todos y cumpla con la tarea de simplificar en la práctica clínica diaria la atención a las personas con diabetes que utilizan sistemas de monitorización continua o flash de glucosa.

**Dra. Ana Chico**

Coordinadora de la guía y miembro del grupo GTD

**Dra. Eva Aguilera y Dra. Pilar Beato-Víbora**

Coordinadoras del GTD

Noviembre 2018

## 2. ABREVIATURAS

**GC:** glucemia capilar

**GI:** glucosa intersticial

**MCG:** monitorización continua de glucosa

**MCG-TR:** monitorización continua de glucosa en tiempo real

**MFG:** monitorización flash de glucosa

**HC:** hidratos de carbono

**FSI:** factor de sensibilidad a la insulina

**DM1:** diabetes tipo 1

**DM2:** diabetes tipo 2

**CAD:** cetoacidosis diabética

### 3. INTRODUCCION

Los medidores convencionales miden la GC mientras que los sistemas de MCG y MFG comercializados actualmente miden la GI. La GC y la GI no necesariamente tienen que mostrar el mismo valor. En general, cuando el nivel de glucosa en sangre es estable durante un tiempo, los valores de GC y GI se equilibran y coinciden. Sin embargo, cuando hay fluctuaciones rápidas en la concentración de glucosa sanguínea (por aumento o por descenso), las diferencias entre GC y GI se acentúan y las mediciones pueden ser diferentes. Eso no quiere decir que un medidor de GI sea inexacto, sino que mide la concentración de glucosa en un lugar diferente y esa medida en particular puede llevar consigo un retraso “fisiológico” respecto a la medida en sangre.

Los sistemas de MCG y MFG miden por tanto la GI de forma continua o discontinua pudiendo dar lecturas cada 3-5 minutos. Se componen de un sensor con un filamento flexible que se inserta bajo la piel con un insertador sencillo y que tiene una vida media según el modelo de 6-14 días (excepto el sistema Eversense® cuya duración es de 6 meses) y, por otro lado, un transmisor que envía la señal a un monitor (pantalla de ISCI, monitor externo, teléfono móvil...) para informar sobre la lectura.

Existen también dispositivos de tipo “Holter”, que permiten al profesional sanitario analizar la información de forma retrospectiva tras un periodo de MCG ciego para el paciente. Por otro lado, hay dos tipos de dispositivos pensados para el uso diario del paciente: los sistemas de MCG-TR y los sistemas de MFG (sistema “flash”). Cuando las medidas se realizan de forma continuada y el dispositivo es capaz de generar alarmas de diversos tipos (hipoglucemia, hiperglucemia, de predicción, de velocidad de

cambio...), hablamos de MCG-TR. Entendemos como sistemas de MFG a aquellos en los que la información disponible depende de la frecuencia de “escaneo” del paciente y no disponen de ningún tipo de alarma en su versión comercial actual. Ambos tipos de sensores, MCG-TR y MFG, son capaces de analizar la tendencia de esta concentración de glucosa en los últimos minutos dando información en forma de “flechas de tendencia”. Además, ambos disponen de “softwares” de descarga que permiten analizar la información de forma comprensible.

## 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MCG-TR

Los sistemas de MCG-TR, muestran en tiempo real, cada pocos minutos, el valor de glucosa, así como la dirección y la velocidad de cambio de la misma mediante flechas de tendencia. Los sistemas disponibles actualmente en el mercado español y las características diferenciales de cada uno de ellos se desglosan en la [Tabla 1](#).

Los componentes que integran un sistema de MCG-TR son el sensor, el transmisor y el receptor.

### **SENSOR:**

El sensor es un filamento metálico flexible, de pocos milímetros, que se introduce en tejido adiposo subcutáneo de abdomen, muslos, glúteos y brazos (dependiendo del sistema), en contacto con el líquido intersticial. La inserción la realiza el paciente, mediante una sencilla punción, con la ayuda de un insertador que introduce una pequeña aguja, que se retira tras la inserción, dejando sólo el sensor bajo la piel. En el sistema de MCG implantable Eversense®, la implantación subcutánea del sensor, una cápsula de 18 x 3 mm, es realizada por el profesional sanitario mediante una incisión de 6 mm en el brazo, con anestesia local.

La medición de la GI por parte del sensor se lleva a cabo mediante un método electroquímico de oxidación de la glucosa. El sensor contiene un electrodo rodeado por la enzima “glucosa oxidasa”. Cuando glucosa y el oxígeno del líquido intersticial atraviesan la membrana del sensor y contactan con esta enzima, se produce la oxidación de la glucosa, generando peróxido de hi-



drógeno, que posteriormente se disocia en hidrógeno, oxígeno y 2 electrones. Estos 2 electrones generan una señal eléctrica que es proporcional al nivel de glucosa en el líquido intersticial, con un rango entre 40 y 400 mg/dl. El sistema Eversense<sup>®</sup>, a diferencia de los demás, realiza su medición por fluorescencia.

Tras la inserción, se inicia un periodo de calentamiento o *warm-up*, durante el cual el sensor no mide GI debido al daño tisular generado con la inserción.

### **TRANSMISOR:**

El transmisor es un pequeño dispositivo, conectado físicamente al sensor, que almacena los datos de GI y los envía, de forma inalámbrica y en tiempo real, a un monitor. A diferencia del sensor, el transmisor no se desecha, sino que tiene una vida útil prolongada, variable según el modelo. Algunos transmisores pueden recargarse cada cierto tiempo y otros no.

### **MONITOR:**

El monitor o receptor, recibe los datos de GI enviados por el transmisor y los muestra en una pantalla en tiempo real. El valor de GI se actualiza cada 5 minutos, junto con las flechas de tendencia. En pantalla, también se muestra la gráfica de los valores de GI en las últimas 1, 3, 6, 12 o 24 horas, según el sistema de MCG-TR, para que el paciente pueda revisarlas retrospectivamente. El monitor puede generar señales acústicas y vibratorias que conforman las alarmas.

Los modelos más recientes de MCG-TR permiten el uso del teléfono móvil como monitor, mediante distintas aplicaciones, sin precisar de un monitor adicional. En algunos modelos, la GI puede ser visualizada además en un *smart-watch*.

El uso del móvil como receptor permite utilizar la conexión a internet del mismo para enviar los datos de GI de forma remota. Los familiares, aspecto especialmente relevante en el caso de niños, pueden ver en tiempo real, en sus teléfonos móviles, los datos de GI del paciente, así como las alarmas generadas. Esto concede a los familiares y cuidadores la oportunidad de intervenir cuando sea necesario y la tranquilidad de conocer en todo momento si la GI está en el rango adecuado. La disponibilidad de datos “en la nube” permite además a los profesionales valorarlos sin necesidad de descarga física ni visita presencial para poder hacer recomendaciones en modo remoto, evitando desplazamientos a pacientes y familiares.

Los sistemas de MCG-TR deben calibrarse cada cierto tiempo. Se denomina **calibración** al proceso de ajustar un instrumento de medición, en este caso el sensor de glucosa, hasta que la medida que proporcione se corresponda con un patrón de referencia convencionalmente verificable, en este caso el valor de GC. Se precisan habitualmente 2 calibraciones al día, si bien el sistema Dexcom G6 es el primero pre-calibrado de fábrica (aunque no precisa calibración en casos específicos puede realizarse). La calibración es fundamental, pues influye en la exactitud del sensor; además, si el valor de GC usado para calibrar es muy discrepante respecto a la señal eléctrica generada por el sensor, éste dará un error de calibración; sucesivos errores podrían llevarlo a un fallo que obligaría a desecharlo. Es muy importante que los pacientes calibren en momentos de estabilidad glucémica, cuando el monitor no muestre flechas de tendencia, idealmente antes de las comidas o al menos 3-4 horas después de cualquier bolo de insulina y siempre que la diferencia entre el valor de GC y GI del sensor no sea mayor de un 20%, evitando momentos de realización de ejercicio o de recuperación de una hipoglucemia.

No se recomiendan más de 4 calibraciones al día y siempre es preferible un número limitado de calibraciones, en momentos ideales en cuanto a estabilidad y congruencia entre ambos valores de GI y GC.

Las mediciones de GI no coinciden exactamente con los valores de GC. Ninguno de los sistemas de MCG-TR alcanza la **exactitud** de los glucómetros, que está por debajo del 5% respecto de la determinación de glucemia en el laboratorio. No obstante, la exactitud está mejorando en cada una de las nuevas generaciones de sensores. La forma más aceptada para evaluar la exactitud es el MARD, del inglés *Mean Absolute Relative Difference*. El MARD se calcula contabilizando las diferencias entre los valores de GI aportados por el sensor y el valor de referencia, ya sea la GC o la glucemia de laboratorio, y obteniéndose la media de dichas diferencias. Cuanto menor sea el MARD, mayor es la exactitud. Los primeros sensores tenían un MARD > 20%, frente al MARD próximo al 10% de los actuales. La exactitud es menor en caso de hipoglucemia, hiperglucemia o cambios rápidos en la glucosa, al inicio de la vida útil del sensor (debido al daño tisular causado por la inserción), al final de la misma y cuando la calibración haya sido incorrecta.

Otra fuente de discrepancias entre GI y GC es el retraso de los cambios de GI respecto de la sangre. Este retraso tiene un componente técnico (tiempo de difusión de la glucosa a través de la membrana del sensor y tiempo necesario para el procesamiento de los datos por parte del mismo) y otro fisiológico (se necesita un tiempo para la difusión de la glucosa desde el espacio vascular al intersticial). Por todo ello, los cambios de glucosa en el intersticio ocurren más tarde que en sangre. Si la glucosa está estable, ambos compartimentos están en equilibrio y la GI debe ser similar a

la plasmática. En momentos de variabilidad glucémica, se necesita más tiempo para conseguir que se equiparen ambos compartimentos. Si la glucosa desciende, el sensor muestra valores más altos que los de la GC y si la glucosa aumenta, el sensor indica valores más bajos. Esta información es importante a la hora de programar las alarmas de hipoglucemia. Igualmente, durante el tratamiento de la hipoglucemia, el paciente no debe evaluar la recuperación en base a los datos del sensor, pues este seguirá mostrando valores bajos de GI cuando la GC ya se ha normalizado.

Para tomar decisiones de tratamiento se aconseja complementar la lectura de GI con una medición de GC. No obstante, cuanto más exactos son los nuevos sistemas, menor es la necesidad de confirmación mediante GC. Se acepta que los dispositivos con un MARD inferior a 10% podrían ser utilizados para tomar decisiones terapéuticas. Dexcom G5® y G6® tienen aprobación para el uso no adyuvante, es decir, sin necesidad de confirmación con GC, siempre que se cumplan determinadas condiciones de seguridad.

LA MCG-TR permite configurar alarmas de hipoglucemia e hiperglucemia que avisan al paciente. Las alarmas que se pueden configurar son:

- ▮ **Alarmas de límite** de hipoglucemia e hiperglucemia: indican al paciente que se ha sobrepasado el límite fijado.
- ▮ **Alarmas de índice de cambio o ritmo de ascenso y descenso:** avisan al paciente cuando la glucosa sube o baja a un ritmo superior al definido (se programan en mg/dl/min).
- ▮ **Alarmas predictivas (en algunos modelos):** Permiten definir el tiempo en minutos en el que se quiere que el sensor avise

antes de alcanzarse el límite de hipoglucemia o hiperglucemia marcado, lo que permite adoptar medidas preventivas.

Las alarmas son un elemento muy útil pero también comportan inconvenientes, ya que pueden interferir con las actividades de la vida diaria y el sueño del paciente y familia. El exceso de alarmas puede llevar al paciente a una situación de “fatiga de alarmas” que con el tiempo le lleve a ignorarlas. Se recomienda configurar las alarmas de forma personalizada y progresiva. En las primeras semanas de uso se recomienda no incorporar alarmas o como mucho la alarma de límite en hipoglucemia. El paciente deberá mirar el monitor frecuentemente para ir familiarizándose con la MCG-TR. Posteriormente se irán configurando alarmas, al principio con rangos más amplios, que irán estrechándose según necesidades y tolerancia del paciente.

Las **flechas de tendencia** avisan de la dirección y velocidad de aumento o de descenso de la GI en los últimos 20 minutos, es decir, en las últimas 4 mediciones de GI. En pantalla se muestran flechas hacia arriba o hacia abajo, indicando si la GI sube o baja. El número de flechas indica la velocidad del aumento o del descenso. Las flechas informan al paciente de una potencial hipoglucemia o hiperglucemia en el futuro inmediato; en base a la información retrospectiva de las flechas, el paciente puede anticipar el valor de GI en los 30-60 minutos siguientes, si no emprende ninguna acción. Las flechas no se acompañan de señales acústicas, por lo que el paciente sólo las detecta si mira la pantalla del monitor. El uso de la información sobre la tendencia es crítico para maximizar el beneficio de la MCG-RT. No obstante, no hay consenso en la literatura sobre las recomendaciones específicas que puedan guiar a los pacientes a la hora de tomar estas decisiones en cada momento.

**TABLA 1. Características específicas de los diferentes sistemas de monitorización**

		Dexcom G5® (Dexcom)	Dexcom G6® (Dexcom)
Tecnología de medición		Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa
Vida útil sensor (días)		7	10
Período de inicialización (horas)		2	2
Calibración inicial (horas tras la inserción)		2	Opcional
Calibración habitual		Cada 12 horas	Opcional
Alarmas disponibles		De límite De índice	De límite De índice De hipoglucemia inminente
Significado de las flechas de tendencia (mg/dl/min)	< 1	→	
	≥ 1	↗	↘
	≥ 2	↑	↓
	≥ 3	↑↑	↓↓
MARD (%)		9	9,6 (sin calibración) 6,8 (si calibración cada 12 h)
Aprobación uso no adyuvante		Sí	Sí
Vida del transmisor		16 semanas	16 semanas
Carga del transmisor		No recargable	No recargable
Inserción		Insertador desechable (paciente)	Insertador desechable (paciente)
Integración con ISCI		Sí (con Tandem)	Sí (con Tandem)
Interferencia con paracetamol*		Sí	No
Aprobación en niños		> 2 años	> 2 años
Software de descarga		Diasend Clarity	Clarity
Compatibilidad con smartphone		IOS Android	IOS Android
Aplicaciones móviles (paciente)		Dexcom G5	Dexcom G6
Aplicaciones móviles (familia)		Dexcom Follow	Dexcom Follow
Monitor		Monitor propio Smartphone Smartwatch	Monitor propio Smartphone Smartwatch

\*La interferencia con paracetamol produce lecturas falsamente elevadas en las 6 horas siguientes a la administración

\*\* Posibilidad de configurar un perfil temporal de alarmas

## continua de glucosa

<b>Guardian Connect® Enlite-Guardian Link (Medtronic)</b>	<b>Sistema integrado Enlite-Guardian 2 Link (Medtronic)</b>	<b>Sistema integrado Guardian 3- Guardian 3 Link (Medtronic)</b>	<b>Eversense XL (Sensionics, distribuido por Roche)</b>
Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Fluorescencia
6	6	7	180
2	2	2	24
2 y 6	2 y 6	2 y 6	24 (4 calibraciones en primeras 36 h)
Cada 12 horas	Cada 12 horas	Cada 12 horas	Cada 12 horas
De límite De índice Predictivas	De límite De índice Predictivas		De límite** De índice** Predictivas**
			→
↑   ↓	↑   ↓	↑   ↓	↗   ↘
↑↑   ↓↓	↑↑   ↓↓	↑↑   ↓↓	↑   ↓
↑↑↑   ↓↓↓	↑↑↑   ↓↓↓	↑↑↑   ↓↓↓	
14,2	14,2	8,7 (si calibración 3-4 veces/día) 9,1 (si calibración 1-2 veces/día)	11,6
No	No	No	No
1 año	1 año	1 año	1 año
Recargable	Recargable	Recargable	Recargable
Insertador reutilizable (paciente)	Insertador reutilizable (paciente)	Insertador reutilizable (paciente)	Incisión subcutánea (profesional)
No	Sí (con 640)	Sí (con 640 y 670)	No
Sí	Sí	Sí	No
Sí	Sí	> 7 años (con 670)	No (sólo > 18 años)
Carelink Personal Carelink Pro	Carelink Personal Carelink Pro	Carelink Personal Carelink Pro	Accu-Chek Diasend Eversense
IOS	No	No	IOS Android
Guardian Connect	No	No	Eversense
Carelink Personal (sólo web)	No	No	Eversense Now (sólo IOS)
Smartphone	Bomba de insulina	Bomba de insulina	Smartphone Smartwatch (IOS)

## 5. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE MFG



El sistema de MFG (o sistema “flash”) mide los valores de GI (ver Capítulo anterior) pero con la particularidad de que la lectura se obtiene “a demanda”, es decir, únicamente cuando el paciente acerca el monitor al sensor. Actualmente sólo existe en el mercado un modelo: el sistema FreeStyle Libre® (Abbott). Dicho sistema está aprobado para su utilización en brazo a partir de los 4 años de edad. No está probado su uso en gestantes ni en personas en hemodiálisis.

### COMPONENTES DEL SISTEMA:

#### SENSOR:

Tiene 5 mm de longitud y 4 mm de diámetro, se inserta con un ángulo de 90º y mide la GI mediante reacción enzimática cada minuto, siendo sumergible a un máximo de un metro de profundidad durante 30 minutos.

#### MONITOR O RECEPTOR:

Capta los datos de GI obtenidos por el sensor cuando se aplica a una distancia de entre 1 y 4 cm del mismo y los muestra en la pantalla. Asimismo este monitor es un medidor de GC y cetone-mia utilizando las tiras reactivas apropiadas.

También existe la posibilidad de realizar la lectura (o “escaneo”) del valor de GI con un teléfono móvil (mediante la App FreeStyle LibreLink). La información disponible en la pantalla de cualquiera



de las dos opciones (monitor o móvil) es similar a la de los sistemas de MCG-TR:

- ▀ Valor de glucosa actual
- ▀ Flechas de tendencia (ver más abajo).
- ▀ Gráfico de la tendencia en las últimas horas.

El sensor almacena los datos de GI durante un máximo de 8 horas por lo que para no perder datos el usuario debe hacer al menos una lectura cada 8 horas.

El significado de las flechas de tendencia en este sistema es el siguiente:

- ↑: la GI aumenta 2-3 mg/dL/minuto.
- ↗: La GI aumenta 1-2 mg/dL/minuto.
- : La GI varía <1 mg/dL/minuto.
- ↘: La GI desciende 1-2 mg/dL/minuto.
- ↓: la GI desciende 2-3 mg/mL/minuto

### **CARACTERÍSTICAS:**

- ▀ No precisa calibración: calibrado de fábrica.
- ▀ Duración 14 días.
- ▀ No dispone de alarmas: dada su naturaleza de monitorización “a demanda” el sistema no dispone de alarmas, si bien está prevista la comercialización de una nueva versión (Freestyle Libre2) que dispondrá de alarmas de hipo e hiperglucemia, siem-

pre que se utilice el monitor (no con la aplicación móvil).

- ▮ Dado su MARD DE 11,4% está aprobada la utilización de los datos de GI para la toma de decisiones terapéuticas aunque se recomienda la realización de GC en las siguientes situaciones: valores de hipoglucemia o previsión de hipoglucemia inminente, cuando los síntomas no concuerdan con la lectura del sistema y en aquellas circunstancias en que la glucemia está cambiando a elevada velocidad (por ejemplo periodo postprandial o ejercicio).

### **APLICACIONES ASOCIADAS AL SISTEMA:**

- ▮ App LibreLink: aplicación móvil disponible para iOS y Android. Actúa como monitor, almacena los datos hasta 90 días y permite el envío de datos constantes a “la nube” de forma que los datos pueden ser visualizados en las dos plataformas descritas a continuación:
- ▮ App LibreLink Up: aplicación en que de forma remota aquellas personas a las que el usuario de autorización pueden ver los datos de GI en tiempo real (pero no las gráficas ni las flechas de tendencia).
- ▮ Libreview: plataforma online donde se transmiten de forma automática los datos recogidos por la App LibreLink o en la que se pueden descargar los datos del monitor conectándolo mediante un cable al ordenador. Permite compartir la visualización de los datos con los profesionales sanitarios.

## 6. CONFIGURACION DE ALARMAS

Los sistemas de MCG-TR permiten la programación de diferentes tipos de alarmas. Su configuración debe ser personalizada según las características del paciente y de la indicación de la MCG-TR (hipoglucemia, mal control metabólico, gestación...). La mayoría de sistemas permiten configurar las alarmas de forma distinta en diferentes momentos del día (por ejemplo, día y noche).

### DEFINICIÓN DE LAS ALARMAS DISPONIBLES

**ALARMAS DE LÍMITE ALTO/BAJO:** se activan en el momento en que el nivel de GI alcanza el límite fijado aunque la tendencia de la glucemia sea estable.

El resto de alarmas se basarán en el valor prefijado en la alarma de límite.

**ALARMAS DE PREDICCIÓN DE LÍMITE ALTO/BAJO:** se programa el tiempo de antelación con el que el sistema avisará de la llegada al valor límite fijado. Los sistemas de MCG-TR incluyen algoritmos que realizan una predicción del valor futuro de GI según el valor actual y la velocidad de cambio. Cuanto mayor sea el tiempo de antelación mayor será la probabilidad de que el algoritmo se equivoque, por contra, un tiempo de predicción muy bajo disminuye la probabilidad de error pero puede impedir que la acción tomada para evitar llegar al límite sea efectiva por falta de tiempo. Esta alarma nos permite programar la alarma de hipoglucemia en un valor más bajo y la de hiperglucemia en un valor superior.

**ALARMAS DE VELOCIDAD DE CAMBIO:** nos indican que la velocidad al alza o a la baja de la GI es superior a la que hayamos

determinado. Habitualmente los sistemas nos permiten fijarla entre 1 y 3 mg/dL/min. Al activarla debemos saber que sonará incluso en situación de normoglucemia, y por tanto en circunstancias tales como el incremento de la GI tras la ingesta o la disminución tras la administración de insulina.

**ALARMAS DE RECORDATORIO O ALERTAS REPETITIVAS:** repiten una alarma en un intervalo de tiempo predefinido hasta que se corrige el parámetro anómalo en cuestión.

## CONFIGURACIÓN GENERAL DE LAS ALARMAS

Una de las razones más habituales de falta de adaptación a los sistemas de MCG-TR es la fatiga causada por las alarmas. Es fundamental una adecuada comprensión de cada una de las alarmas por parte del paciente y la configuración de las mismas de forma que ayuden a optimizar el control glucémico sin causar fatiga. La premisa fundamental en la programación de las mismas debe ser que en la mayoría de ocasiones, cuando una alarma suene implique alguna actuación por parte del paciente. Aunque la configuración debe ser totalmente personalizada, en general las recomendaciones son:

**ALARMA DE LÍMITE BAJO:** entre 70 y 80 mg/dL. Como se ha comentado anteriormente si activamos la alarma de predicción, ésta podría reducirse incluso a 60 mg/dL ya que la alarma de predicción sonará antes y nos permitirá evitando llegar al valor de límite bajo.

**ALARMA DE LÍMITE ALTO:** entre 200 y 300 mg/dL. Su configuración será más o menos estricta según el paciente, pero debería programarse para aquel valor de GI en el que el paciente debe

actuar para reducir la GI. Como en la de límite bajo, cuando programemos la alarma de predicción la de límite alto debería estar programada con un valor más elevado.

**ALARMAS DE PREDICCIÓN DE LÍMITE ALTO Y BAJO:** entre 20 y 30 min.

**ALARMAS DE VELOCIDAD DE CAMBIO:** en la gran mayoría de pacientes recomendamos no configurar estas alarmas. Podrían ser de utilidad en personas que se olvidan con frecuencia de administrarse la insulina pre-ingestas, modo de recordatorio, ya que la GI aumentará muy rápido tras la comida. En todo caso, debería programarse a la máxima velocidad de cambio permitida y sabiendo que en ocasiones, incluso tras administración de insulina esta alarma puede sonar.

## CONFIGURACIÓN EN POBLACIONES ESPECIALES:

### NIÑOS:

Esta población abarca un amplio espectro de pacientes con características distintas en función de la edad pero con un distintivo común: su elevada variabilidad glucémica. En este grupo será de especial importancia individualizar las alarmas en función de aspectos como el cuidador en los diferentes momentos del día, la capacidad del mismo para realizar conductas en función de las alarmas, el grado de implicación del paciente en cada etapa...

En líneas generales, dada su elevada variabilidad, el mayor número de ingestas así como mayor actividad física se recomendaría no activar las alarmas de velocidad de cambio. En cuanto a las de límite y predicción las recomendaciones generales son similares a las de la población adulta.

**GESTANTES:**

Dada la necesidad de un estricto control metabólico tanto durante la gestación como durante el periodo pre-gestacional y que las pacientes en este periodo están más motivadas, la configuración de las alarmas será más estricta.

Alarma de límite bajo: al nivel mínimo que permita el sistema (habitualmente 60mg/dL) valorando la necesidad de la alarma de predicción en límite bajo y si es así programarla a menor tiempo que en la población general para evitar la fatiga teniendo en cuenta que el objetivo glucémico pre-prandial está cercano al límite de hipoglucemia (esto no será así en pacientes con problemas de detección de hipoglucemia).

Alarma de límite alto: a niveles inferiores que en la población general: habitualmente 140-200mg/dL.

**HIPOGLUCEMIA DESAPERCIBIDA:**

Las alarmas destinadas a evitar la hipoglucemia deberán ser programadas a niveles superiores que en la población general: se recomienda 80-100mg/dL. Esta cifra puede reducirse si se programa la alarma de predicción que en este grupo de población debería programarse a 30 minutos. En la mayoría de casos no deberían programarse alarmas de límite alto o deberían ser muy laxas, especialmente en aquellos pacientes muy intervencionistas.

**CONFIGURACIÓN EN LOS SISTEMAS INTEGRADOS:**

Algunos de los sistemas integrados ISCI +MCG-TR no disponen de automatismos que detienen la infusión de insulina en hipoglucemia (cuando la GI alcanza un valor determinado; *Low Glucose Suspend –LGS-*) o se predice que alcanzará dicho valor (*Pre-*

*dictive Low Glucose Suspend* –PLGS-). Los límites se programarán también de forma individualizada en cada paciente y en general de forma diferente durante el día y la noche.

LGS: debido al retraso fisiológico de la GI y al tiempo necesario para observar cambios tras suspender la insulina, se aconseja colocar este límite en valores superiores a la hipoglucemia para que sea efectivo en evitarlas: 75-90 mg/dL. La alarma estará siempre activada por defecto.

PLGS: dado que la parada se realizará en predicción, los límites se programarán más bajos que el LGS (60- 70mg/dL). Esta prestación permite fijar diversas alarmas:

- ▶ Alarma de parada en predicción: avisa que el sistema ha parado la infusión de insulina en previsión de hipoglucemia. Se aconseja mantenerla desactivada para evitar conductas adicionales por parte del paciente.
- ▶ Alarma de parada en hipoglucemia: suena cuando ya se ha alcanzado el límite de hipoglucemia y estará activada por defecto.
- ▶ Alarma de reanudación de la infusión: avisa de que el sistema ha reanudado la infusión de insulina porque ha considerado resuelta la situación de riesgo. También se recomienda mantenerla desactivada dado que el paciente no debería realizar ninguna conducta adicional cuando esto sucede.

## 7. MANEJO DE LAS FLECHAS DE TENDENCIA

Como se ha comentado previamente, las flechas de tendencia permiten pasar de actuar ante un valor de GI a **anticiparse** al mismo. Hay que entender y tener presente que las flechas de tendencia muestran información retrospectiva (se computa la derivada del cambio de la GI durante los últimos minutos), así que intentar predecir lo que va a ocurrir, sobre todo en determinadas situaciones, no siempre es sencillo (por ejemplo tras la ingesta o la administración de insulina).

El objetivo de la utilización de las flechas de tendencia es aumentar el tiempo en rango, reducir las excursiones glucémicas y evitar las hipoglucemias.

Con la MCG se ha objetivado en algunos estudios que el máximo pico de glucosa se produce a los 60 minutos de la ingesta y que este podría tener una estrecha correlación con el riesgo cardiovascular en algunas poblaciones.

Las flechas de tendencia tienen diferente significado en los distintos sistemas de MCG, por tanto debemos conocer el significado según el sistema utilizado (ver capítulos correspondientes).

### UTILIDAD DE LAS FLECHAS DE TENDENCIA:

- ▶ La dirección y número de flechas permite al paciente anticipar la GI futura.
- ▶ Esta información puede usarse para el cálculo de la dosis de insulina.



- ▮ Las flechas hacia arriba pueden indicar necesidad de aumento de dosis de insulina.
- ▮ Las flechas hacia abajo pueden indicar la necesidad de menos insulina o necesidad de ingesta de HC para evitar la hipoglucemia.

### FORMAS DE VALORAR LAS FLECHAS DE TENDENCIA:

- ▮ Mirar flecha y gráfico (*que coincidan*)
- ▮ Hacer proyección a 20-30 minutos.
- ▮ Al principio ser conservador y luego según experiencia
- ▮ Sumar o restar a la GI para cálculo de dosis de insulina
- ▮ Ante **hiperglucemia**: comenzar ingesta cuando cambie la flecha
- ▮ Ante **hipoglucemia**: poner insulina tras superarla (no flechas)

### TENER EN CUENTA:

- ▮ Duración de la insulina (análogos de acción rápida):
  - Inicio 15-20 minutos (Fiasp 5 minutos)
  - Pico de acción 90 a 120 minutos (Fiasp 60 minutos)
  - Duración 4 a 6 horas
- ▮ Composición de la comida y cantidad

- Si ha habido ejercicio previo y/o posterior: duración e intensidad
- Medicaciones que elevan la GI y su perfil de acción
- Situación de estrés y/o enfermedad

## MÉTODOS UTILIZADOS PARA AJUSTAR DOSIS DE INSULINA SEGÚN FLECHAS DE TENDENCIA:

- DirectNet de 2008 (ajustes en porcentaje)
- Schneider de 2015 (ajustes según GI prevista)
- Pettus/Edelman 2016 (ajustes según FSI): regla 50-75-100
- Fórmula Klonoff/Kerr 2017 (ajustes en unidades de insulina)

Tendencia	DirectNet	Schneider	Pettus/ Edelman	Klonoff/ Kerr
↑	10% incremento	No ajuste	+ 50 mg/dL	+ 1 ui.
↑ ↑	20% incremento	+ 30 mg/dl	+ 75mg/dL	+ 1,5 ui.
↑ ↑ ↑	20% incremento	+ 60 mg/dl	+ 100 mg/dL	+ 2 ui.
→	No ajuste	No ajuste	No ajuste	No ajuste
↓	10% decremento	No ajuste	-50 mg/dL	-1 ui.
↓ ↓	20% decremento	-30 mg/dl	-75 mg/dL	-1,5 ui.
↓ ↓ ↓	20% decremento	-60 mg/dl	-100 mg/dL	-2 ui.

Endocrine Society 2018 (ajustes según FSI, diferente adultos y niños):

Tendencia	FSI	Ajuste dosis insulina
↑ ↑	<25	+4
	25-50	+3
	50-75	+2
	75-125	+1
	>125	+0,5
↑	<25	+3
	25-50	+2
	50-75	+1
	75-125	+0,5
	>125	No ajuste
↗	<25	+2
	25-50	+1
	50-75	+0,5
	75-125	No ajuste
	>125	No ajuste
←	<25	No ajuste
	25-50	No ajuste
	50-75	No ajuste
	75-125	No ajuste
	>125	No ajuste
↙	<25	-2
	25-50	-1
	50-75	-0,5
	75-125	No ajuste
	>125	No ajuste
↓	<25	-3
	25-50	-2
	50-75	-1
	75-125	-0,2
	>125	No ajuste
↓ ↓	<25	-4
	25-50	-3
	50-75	-2
	75-125	-1
	>125	-0,5

## MÉTODO CLÁSICO DE CÁLCULO DE LA DOSIS DE INSULINA (INGESTA+ CORRECCIÓN):

- ▶ Dosis de insulina para cantidad HC según ratio insulina:HC.
- ▶ +/- Dosis insulina correctora según FSI ( $\text{GI actual} - \text{GI objetivo} / \text{FSI}$ )

## MÉTODO DE CÁLCULO DE LA DOSIS DE INSULINA INCORPORANDO TENDENCIA (INGESTA + CORRECCIÓN + FLECHAS DE TENDENCIA):

- ▶ Dosis de insulina para cantidad HC según ratio insulina:HC.
- ▶ +/- Dosis insulina correctora según FSI ( $\text{GI actual} - \text{GI objetivo} / \text{FSI}$ )
- ▶ +/- Dosis de insulina en función de la tendencia

Si las **flechas indican rápido aumento** de GI, administrar insulina 20 minutos antes de la ingesta y esperar hasta cambio de sentido de la flecha e idealmente hasta que GI esté en objetivos.

Si las **flechas indican rápido descenso** de GI, administrar insulina y comer, excepto si hay riesgo de hipoglucemia (en este caso resolver la situación antes de administrarse la insulina). Si la GI  $< 150$  mg/dl esperar a administrarse insulina cuando la GI esté estable, es decir superado el riesgo de hipoglucemia.

## **CUANDO NO UTILIZAR LAS FLECHAS DE TENDENCIA EN LA TOMA DE DECISIONES:**

- ▶ Hasta pasados 90-120 minutos de una ingesta, no se recomienda una nueva dosis de insulina para corregir un valor elevado de Gl. Tras los 120 minutos tener en cuenta la insulina remanente (insulina activa) a la hora de calcular la dosis de corrección. Toda nueva ingesta en los primeros 90 minutos necesita un aporte de insulina para cubrirla.
- ▶ En caso de ejercicio anaeróbico intenso pues la hiperglucemia que suele provocar, se corrige espontáneamente (en general) después de un tiempo de finalizar dicho ejercicio.
- ▶ Ante estrés de corta duración.

## 8. PROGRAMAS DE DESCARGA DE DATOS Y PLATAFORMAS TELEMATICAS

### A) MCG-TR:

#### GUARDIAN CONNECT Y SISTEMA INTEGRADO MINIMED 640G + GUARDIAN 2 LINK CON ENLITE



**APLICACIÓN GUARDIAN™ CONNECT**  
Muestra directamente en tu teléfono móvil los valores del sensor de glucosa, las tendencias de tu nivel de glucosa y las alertas.

**INFORME DE DATOS DE CARELINK™ PERSONAL**  
Dispondrás de informes sencillos en CareLink Personal que te permitirán entender los patrones de datos y contrastar con tu equipo médico posibles cambios en tu terapia.

**SENSOR ENLITE™**  
Mide continuamente el nivel de glucosa en el líquido intersticial y se conecta al transmisor.

**TRANSMISOR GUARDIAN™ CONNECT**  
Conectado con el sensor de glucosa, envía las lecturas de los niveles de glucosa automáticamente a tu teléfono móvil mediante Bluetooth.

La gestión de datos de GI se realiza mediante el software CareLink Pro.

En el caso del sistema integrado los datos se visualizan en la pantalla de la ISCI. Si se utiliza sólo la MCG-TR (sin ISCI), los datos se muestran en el Smartphone mediante la descarga de la aplicación (App Guardian Connect). Esta App está disponible por el momento sólo para dispositivos iOS. Permite a familiares y cuidadores acceder a los datos.

La plataforma permite visualizar diferentes tipos de informes:

- Panel de control de la gestión del tratamiento: Proporciona un resumen de los datos de glucemia, HC e insulina duran-

te el período seleccionado (máximo de 90 días). Ofrece una descripción general del control glucémico (diario, nocturno y prandial), además de datos estadísticos completos (promedio de los valores de GI, HbA<sub>1c</sub> estimada, determinaciones de GC, lecturas dentro, por encima y por debajo del rango objetivo, dosis de insulina total, basal y bolos e ingesta de HC).

- **Resumen de episodios:** Aporta un resumen de los patrones hipoglucémicos e hiperglucémicos y una descripción de los eventos que preceden a dichos episodios.
- **Resumen de datos de GC y de GI:** Aporta los datos de glucosa, HC e insulina, del glucómetro y del sensor durante un período seleccionado.
- **Libro de registro:** Presenta los datos de GI, HC e insulina correspondientes a cada hora durante un período seleccionado. Ofrece también un diario de los eventos registrados cada hora, así como los promedios y totales diarios.
- **Informes diarios:** Presenta los datos de GI, HC, insulina (basal y bolos) y ejercicio durante un día seleccionado.

Además existen informes adicionales como el de configuración del dispositivo y el de cumplimiento (mediciones de GC, eventos, bolos y actividades de la ISCI en caso de sistemas integrados).

## EVERSENSE



Los datos de GI se muestran en el Smartphone mediante la aplicación móvil (App Eversense CGM). Pueden compartirse los datos hasta con 5 personas (Eversense Now). La descarga de datos se realiza con los softwares SmartPix, Diasend o Eversense. Permite analizar los datos de GI obtenidos desde el transmisor o desde la App. Se pueden obtener diferentes tipos de informes:

- ▶ **Resumen modal semanal:** Muestra las lecturas de GI de los últimos 7 días resumidas en un gráfico de líneas de 24 horas. También proporciona un resumen con estadísticas (promedio de las lecturas, desviación estándar, resultados respecto de los objetivos de GI y valores máximos y mínimos).
- ▶ **Gráfico circular de GI:** Se puede observar el porcentaje de las lecturas realizadas dentro de un período de tiempo que quedan dentro, por debajo o por encima de los niveles objetivo de GI (es posible elegir entre los últimos 1, 7, 14, 30 o 90 días).
- ▶ **Estadísticas de GI:** Aporta el promedio, el máximo y el mínimo de las lecturas de GI, junto con la desviación estándar (períodos de 1, 7, 14, 30 o 90 días).



## DEXCOM G5-G6



La gestión de datos se realiza mediante el programa Clarity al que se puede acceder vía web. Los datos de GI se muestran en el Smartphone mediante la aplicación móvil (App Dexcom G5-G6).

También los familiares y cuidadores pueden tener acceso a los datos (App Dexcom Follow). La visualización de los patrones de glucosa se expresa mediante el *Ambulatory Glucose Profile* o Perfil glucémico ambulatorio (AGP). La representación gráfica del AGP viene acompañada por la evaluación cuantitativa de la media con su desviación estándar de GI y la HbA<sub>1c</sub> estimada, el porcentaje de tiempo por encima y por debajo del objetivo de GI predefinido, el número de eventos de hipoglucemia y la duración media de los mismos, así como el coeficiente de variación.

Además del AGP se pueden visualizar las gráficas de día tipo, de tendencias, gráficas diarias de GI y estadísticas de GI (informes de períodos de 7, 14, 30 o 90 días). También se dispone de los informes de los datos del uso del sensor (días de uso y calibraciones diarias).

**B) MFG:****FREESTYLE LIBRE**

Mediante la plataforma LibreView se pueden cargar los datos de GI desde el lector FreeStyle. A la plataforma se puede acceder vía web. Si se utiliza la aplicación móvil (App LibreLink) los datos se cargan de forma automática tras cada escaneo con el Smartphone y quedan almacenados en la nube, permitiendo al profesional tener acceso remoto a los mismos. Se pueden observar los datos de GI tanto en el lector como en el Smartphone mediante la descarga de la App. Al iniciar un nuevo sensor es necesario utilizar primero el lector y después la App para poder visualizar los datos en los dos dispositivos.

La visualización de los patrones de GI se realiza mediante AGP como en el caso anterior. La representación gráfica del AGP viene acompañada por la evaluación cuantitativa de la media de GI y la HbA<sub>1c</sub> estimada, el porcentaje de tiempo por encima y por debajo del objetivo de GI predefinido, el número de eventos de hipoglucemia y la duración media de los mismos.

Además se pueden obtener otros informes como el resumen mensual y semanal, el registro diario, los patrones de horas de comidas y diarios, así como datos del uso del dispositivo (frecuencia de escaneos del sensor y el porcentaje de datos captados por éste). Los informes comprenden períodos de 14, 30, 60 o 90 días. También se dispone de medidas de variabilidad glucémica como la desviación estándar, el coeficiente de variación de la glucosa, LBGi (low blood glycemic index), HBGi (high blood glycemic index) y AUC (área bajo la curva de glucosa).

## 9. ANALISIS RETROSPECTIVO DE DATOS

Además del uso puntual del valor de GI y su tendencia, el almacenamiento continuo de estos valores permite su análisis a posteriori tanto por el paciente como por el equipo sanitario para realizar las modificaciones correspondientes al tratamiento.

Para facilitar el análisis de los datos de los dispositivos tanto de MCG-TR como de MFG, se aconseja seguir un orden sistemático:

- ▶ **Calidad de los datos recogidos:** es preciso disponer de al menos 10 días completos o el 70 % de uso durante dos semanas; en los dispositivos que precisan calibración comprobar que su número y concordancia con el valor del registro son adecuados.
- ▶ **Rutina del paciente:** conocer las actividades del paciente en el período analizado (horarios, dieta, actividad física, tratamiento insulínico, etc.)
- ▶ **Exposición glucémica durante el tiempo de lectura:** mediana (al tratarse la GI de una variable de distribución no normal es preferible a la media) y su valor derivado ( $HbA_{1c}$  estimada; se ha propuesto cambiar su nombre a “Indicador de Manejo de Glucosa”, GMI por sus siglas en inglés, por la falta de coincidencia con la  $HbA_{1c}$  de laboratorio en determinadas ocasiones), porcentaje de tiempo en los rangos definidos como deseable, hipo e hiperglucemia.
- ▶ **Dispersión de los resultados:** valoración de la variabilidad glucémica, expresada como desviación estándar o coeficiente de variación ( $DE \times 100 / \text{media}$ ), rango intercuartílico 25-75 % y rango intercuartílico 10-90 %.

- **Hipo e hiperglucemias:** definición de los niveles de gravedad, duración y patrón temporal.
- **Tendencias:** identificar patrones que se repitan con cierta periodicidad o en determinados momentos del día (nocturnos, pre/posprandiales, etc.). Algunos de los softwares de descarga pueden detectar diversos patrones de forma automática, facilitando la revisión.
- **Observar las gráficas diarias:** permite detectar detalles que pueden pasar desapercibidos en la gráfica global, como inadecuada corrección de hipo o hiperglucemias, efecto de la dieta, actividad física, etc.

Recientemente un grupo de expertos ha publicado un consenso sobre la interpretación de los datos obtenidos de la MCG-TR. Los principales puntos de este consenso son:

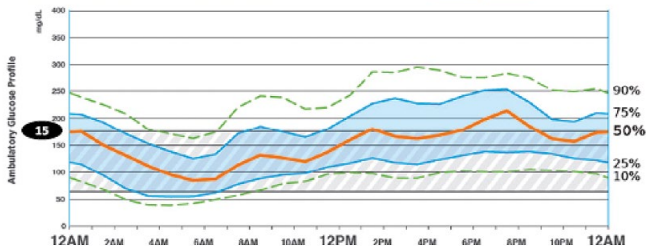
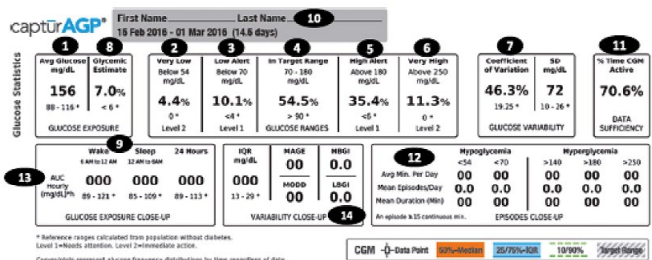
- Se recomienda el uso de MCG junto con la determinación de HbA<sub>1c</sub> para la valoración del control metabólico en todos los pacientes con DM1 y con DM2 en tratamiento insulínico intensivo que no alcancen los objetivos, sobre todo si presentan hipoglucemias graves. Los pacientes que usen estos sistemas deben seguir un programa estructurado de educación terapéutica para aumentar la adherencia al dispositivo y obtener el máximo de utilidad.
- Se establece que la cantidad de datos necesaria para que la MCG sea valorable, es un mínimo de un 70 % del tiempo durante al menos dos semanas (o 10 días continuos).
- Se define la hipoglucemia en varios niveles: grado 1 <70 mg/

dL, grado 2 <54 mg/dL e hipoglucemia grave cuando requiere asistencia de otras personas, considerándose hipoglucemia un valor bajo de GI durante al menos 15 minutos. El % de tiempo en hipoglucemia también debe ser tenido en cuenta.

- Se aconseja incorporar la variabilidad glucémica como otro parámetro a valorar procedente de la MCG. Se recomienda expresarla como coeficiente de variación manteniendo la desviación estándar como variable secundaria.
- Se recomienda usar el porcentaje de tiempo en distintos rangos de GI, tanto en el deseable (normalmente 70-180 mg/dL pero se puede emplear también 70-140), como por encima y por debajo de estos niveles, para comprobar la eficacia las intervenciones dirigidas a mejorar el control y corregir desviaciones hiper o hipoglucémicas peligrosas. Para la hiperglucemia se definen también tres niveles: >180 mg/dl, > 250 mg/dL y CAD. El tiempo transcurrido en los diferentes rangos formaría parte de los objetivos compuestos de control glucémico junto con el nivel de HbA<sub>1c</sub>.
- Debe utilizarse la HbA<sub>1c</sub> estimada como valor complementario de la de laboratorio.
- Se aconseja establecer bloques de tiempo para evaluar los resultados, como mínimo el día completo y los periodos de sueño y vigilia, adaptados a la actividad habitual del paciente.
- Es recomendable incorporar índices de riesgo de hipoglucemia (low blood glucose index [LBGI]) y de hiperglucemia (high blood glucose index [HBGI])

Se propone usar el Ambulatory Glucose Profile (AGP) como herramienta informática para estandarizar la representación de los datos aportados por los distintos softwares. Esta herramienta incluye todos los parámetros recomendados por este consenso de forma numérica, así como la representación gráfica de los niveles de GI registrados a modo de un “día tipo” formado por la mediana de los valores obtenidos en cada momento del día, así como los percentiles 25 - 75 y 10 - 90 %. Un ejemplo de representación de datos de MCG en AGP es el que se ofrece en la **Figura 1**:

**FIGURA 1.** Ejemplo de representación de datos de MCG en AGP



## 10. EVIDENCIA CIENTIFICA

### A) MCG-TR:

- ▮ **Control glucémico:** Los estudios aleatorizados demuestran que la MCG-TR permite mejorar el control glucémico (reducciones de HbA<sub>1c</sub> 0,5-1,1%) y que dicha mejoría va unida a la frecuencia de uso del sistema ( $\geq 70\%$  del tiempo). La edad  $> 25$  años (frecuencia de uso mayor), buena adherencia a la terapia de la diabetes, elevada frecuencia previa en la medición de GC, peor control glucémico previo, son algunos factores que se han relacionado con un mayor beneficio de la MCG-TR. Estos datos se han confirmado en distintos metanálisis.
- ▮ **Hipoglucemias:** También se ha observado disminución de la frecuencia de hipoglucemias moderadas-graves y nocturnas, y del tiempo transcurrido en hipoglucemia. Esto es especialmente así en los sistemas combinados MCG-TR + ISCI con parada en hipoglucemia o predictiva.
- ▮ **Calidad de vida y satisfacción:** Se ha demostrado mayor satisfacción con el tratamiento, menor percepción de problemas derivados de la enfermedad con el uso de la MCG-TR y mejoría en calidad de vida. La falta de satisfacción es la causa principal del abandono de estos sistemas.
- ▮ **Coste-efectividad:** existen datos que demuestran que la MCG-TR es coste-efectiva, frente a la medición de la GC y también lo es la MCG-TR + ISCI frente a la terapia ISCI aislada en términos de prevención de complicaciones crónicas de la diabetes. Los sistemas con parada predictiva de hipoglucemia también son una alternativa coste-efectiva a la terapia ISCI en pacientes



con DM1 e hipoglucemias inadvertidas, ya que el incremento de coste asociada a esta tecnología se compensa parcialmente con la reducción de la incidencia de hipoglucemias graves y del consumo de recursos asociado a las mismas.

## B) MFG:

Al tratarse de un sistema comercializado de forma más reciente, no dispone de tanta evidencia científica como los sistemas de MCG-TR.

Los principales ensayos clínicos aleatorizados han mostrado como este sistema pese a no disponer de alarmas, se acompaña de una reducción muy importante de la tasa de **hipoglucemias** (alrededor de un 40% menos de tiempo < 70 mg/dL y de un 60% menos de tiempo < 40 mg/dL), tanto en pacientes en tratamiento con ISCI como con MDI, en período diurno y nocturno y no solo en sujetos con DM1 sino también con DM2. Aumenta el **tiempo en rango** y además se ha observado reducción significativa de **HbA<sub>1c</sub> en pacientes con DM2 jóvenes**. En sujetos con DM1 el principal estudio realizado (Impact) no muestra mejoría de control glucémico, probablemente porque la población incluida partía de un control glucémico óptimo en términos de HbA<sub>1c</sub>.

Otros datos publicados muestran su utilidad en **seguridad** en relación a la conducción, mejoría en **calidad de vida**, elevado grado de **satisfacción** y mejoría de **control glucémico** en series de pacientes en vida real.

Los resultados de evaluación económica apoyan su **coste-efectividad** en el control glucémico y prevención de hipoglucemias, tanto en pacientes con DM1 como con DM2 tratados con MDI.

## 11. INDICACIONES PRINCIPALES

### A) MCG-TR:

- ▶ Control metabólico no óptimo (globalmente  $HbA_{1c} > 8\%$ ) para los objetivos individualizados a pesar de optimización de la terapia intensiva (incluyendo ISCI) y adecuada educación diabetológica y adherencia al tratamiento.
- ▶ Hipoglucemia grave o no grave de repetición que condicione una situación incapacitante en pacientes con DM1 de todas las edades.
- ▶ Control metabólico no óptimo ( $HbA_{1c} > 6,5\%$ ) antes y durante la gestación.
- ▶ Pacientes con otros tipos de diabetes en los que coexista alguna de las 3 indicaciones principales descritas anteriormente.
- ▶ Pacientes con diabetes en tratamiento intensivo con MDI en los que el uso de sistemas MCG mejore el control metabólico de forma individual y coexista alguna de las 3 indicaciones principales descritas previamente.
- ▶ Niños que requieran la realización de  $> 10$  controles de glucemia capilar/día para conseguir un control metabólico aceptable.

**B) MFG:**

- Hipoglucemia leve de repetición en pacientes con DM1 con edad >4 años independientemente del tratamiento de base (MDI o ISCI). El tratamiento con MCG es probablemente la opción más eficaz aunque se puede valorar MFG en función de la preferencia del paciente.
- Control metabólico no óptimo para los objetivos individualizados a pesar de optimización de la terapia intensiva y adecuada educación diabetológica y adherencia al tratamiento en pacientes con DM1 con edad >4 años. El tratamiento con MCG-TR es probablemente la opción más eficaz aunque se puede valorar MFG en función de la preferencia del paciente.
- Control metabólico no óptimo ( $HbA_{1c} >6,5\%$ ) en el contexto de gestación en pacientes con DM1.
- Casos individualizados de pacientes con otros tipos de diabetes en los que coexista alguna de las 3 indicaciones principales descritas anteriormente.
- Necesidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes y > 4 años de edad.
- Control pregestacional o hipoglucemias graves/desapercibidas de repetición en pacientes con DM1 y rechazo o contraindicación de MCG-TR.

## 12. CONTRAINDICACIONES

### A) CONTRAINDICACIONES DE MCG-TR/MFG:

- ▶ Falta de predisposición por parte del paciente a seguir las recomendaciones establecidas por su equipo de diabetes.
- ▶ Temor/falta de confianza en el uso cotidiano de la tecnología asociada a la MCG-TR no soslayable tras una intervención educativa dirigida.
- ▶ Alcoholismo y/o abuso de otras drogas.
- ▶ Problemas psicológicos/psiquiátricos no derivados de la falta de consecución de los objetivos de control metabólico deseados que dificultan la adherencia y el manejo del tratamiento.

### B) ¿CUÁNDO SUSPENDER EL USO DE UNA MCG-TR/MFG?:

- ▶ Falta de adherencia a las recomendaciones establecidas por su equipo médico: frecuencia de uso del sensor/escaneo, visitas médicas o refuerzos educativos programados, específicas de la terapia ISCI.
- ▶ Falta de consecución de los objetivos individualizados esperados tras una fase inicial de 6 meses o a lo largo del seguimiento.
- ▶ Falta de motivación o limitación funcional adquirida que impida el manejo adecuado de la tecnología a lo largo del seguimiento.

## 13. EQUIPO ASISTENCIAL

### A) CONTRAINDICACIONES DE MCG-TR/MFG:

El equipo diabetológico involucrado en la incorporación y mantenimiento de los sistemas de monitorización de GI en el tratamiento de las personas con diabetes debe contar con profesionales formados en este tipo de tecnología, organizados en una atención diabetológica centrada en el paciente y en consultas específicamente preparadas para el manejo informático de todos los sistemas, descargas de datos, telemedicina, trabajando con programas educativos estructurados y tiempos asistenciales suficientes. Es decir, en las Unidades de Diabetes donde se utilicen estos sistemas deben existir unos requerimientos mínimos de infraestructuras y de equipo humano suficientes para:

- ▶ Atender al paciente en régimen de hospital de día con el fin de iniciar y ajustar estos sistemas y llevar a cabo seguimiento y reciclajes personalizados.
- ▶ Disponer de endocrinólogo de adultos o pediátrico que sepan programar cada dispositivo de manera individualizada.
- ▶ Contar con enfermería experta en diabetes con conocimientos, habilidades tecnológicas y actitudes a nivel de experto que le permitan dar soporte continuo a esta tecnología.
- ▶ Organizar agendas individualizadas, tanto de endocrinólogos/endocrinólogos pediatras como de enfermeros expertos en diabetes, con tiempos de dedicación específicos y suficientes para atender este tipo de consultas.

- ▶ Organizar espacios educativos individuales y grupales (escuela de pacientes) donde las personas con DM1 que se incorporen al uso de estos sistemas reciban la información inicial y el apoyo continuo que garanticen la adquisición de las necesarias habilidades y actitudes avanzadas en su manejo.
- ▶ Aplicar un programa de educación diabetológica estructurado para el manejo de estos sistemas tanto al inicio como en el seguimiento. Entre otras actividades resulta imprescindible la descarga de los dispositivos y su análisis con el paciente y sus familias.
- ▶ Incorporar los recursos de la telemedicina a la práctica clínica habitual a través de los softwares de los propios dispositivos, contacto telefónico, entre otros. Las Unidades de diabetes deben disponer de infraestructuras y soporte informático que permita realizar estas actividades.
- ▶ Aplicar protocolos de registro de incidencias de mal funcionamiento y seguridad de los sistemas utilizados.
- ▶ Acceder a profesionales de salud mental expertos en diabetes que ayuden en caso de detección de problemas relacionados con distrés, ansiedad, depresión y miedo a hipoglucemias, antes y durante el seguimiento de estas propuestas tecnológicas.

## 14. PROGRAMA EDUCATIVO ESPECÍFICO

### INTRODUCCIÓN:

El programa educativo específico debe contemplar algunos aspectos fundamentales:

- **Diseño individualizado y por etapas** para la adquisición progresiva de conocimientos, habilidades y aptitudes, a nivel básico y avanzado.
- **Desarrollo** individual y grupal utilizando información oral y escrita y aprovechando la comunicación entre iguales (escuela de pacientes) .
- **Al servicio del principio de** autonomía del paciente, para que le permita la autogestión de su proceso.
- **Implicar a todos los miembros** del equipo diabetológico, familiares y cuidadores.
- **Se llevará a cabo en Unidades de Diabetes** de referencia acreditadas para la prescripción de estas tecnologías.
- **Es un proyecto abierto** a nuevas opciones tecnológicas (telemedicina, sistemas híbridos, etc.) y realidades profesionales (psicólogos).
- **Programa evaluable**, con posibilidad de refuerzos estructurados en función de los déficits detectados.

## OBJETIVOS:

El **objetivo general del programa educativo** es el de capacitar a la persona mediante la adquisición de conocimientos, habilidades y el desarrollo de las actitudes necesarias para la integración del sistema en su vida diaria con óptimos resultados, así como favorecer el mejor aprovechamiento del sistema.

### Los objetivos específicos serán:

- ▶ La adquisición de los conocimientos necesarios que le permitan ayudar a elegir el sistema de monitorización de GI que considere más adaptado a sus necesidades individuales.
- ▶ Educar en base a objetivos personalizados.
- ▶ Definir en cada sesión educativa los objetivos y competencias, los conceptos a tratar, las actividades a realizar y la evaluación continuada.
- ▶ Conocer las características del sistema de y saber manejar sus componentes.
- ▶ Valorar de forma conjunta las posibles ventajas y los posibles inconvenientes.
- ▶ Proporcionar educación continua para abordar las deficiencias o actualizar la nueva tecnología, evaluar su uso y la pérdida de capacidad para manejar el sistema, debido a aspectos cognitivos, físicos o cambios relacionados con la edad.



## COMPETENCIAS EDUCATIVAS:

Estos dispositivos ofrecen información que se puede usar en tiempo real y aunque lo ideal es llevarlos de manera continua a veces se pueden utilizar en un periodo corto concreto por lo que la educación debe darse en dos direcciones.

### Educación en el uso de la información en TIEMPO REAL:

Debe realizarse educación en cuanto a:

- ▶ Valor de GI observado.
- ▶ Gráficas de tendencia y flechas de fluctuación de la GI.
- ▶ Alarmas, en el caso de algunos sistemas.
- ▶ Paradas predictivas cuando se utilizan los sistemas integrados con ISCI.
- ▶ Cuestiones técnicas que se planteen.

### Educación en el uso de la información RETROSPECTIVA.

La descarga periódica de los dispositivos, permite al profesional y a la persona con diabetes el análisis de lo ocurrido de forma retrospectiva e indica qué educación y qué modificaciones son necesarias o bien valorar las decisiones tomadas. El análisis semanal de las descargas para ajustar el tratamiento ha mostrado descensos de HbA<sub>1c</sub> de hasta un 1%. En el caso de portadores de sistemas de MCG-TR + ISCI con parada predictiva resulta aconsejable el manejo de la información de las descargas cada 1-2

semanas para llevar a cabo los ajustes de dosis de insulina en aquellos tramos horarios con paradas frecuentes, ya que en caso de retirar el sistema, se producirían hipoglucemias de repetición.

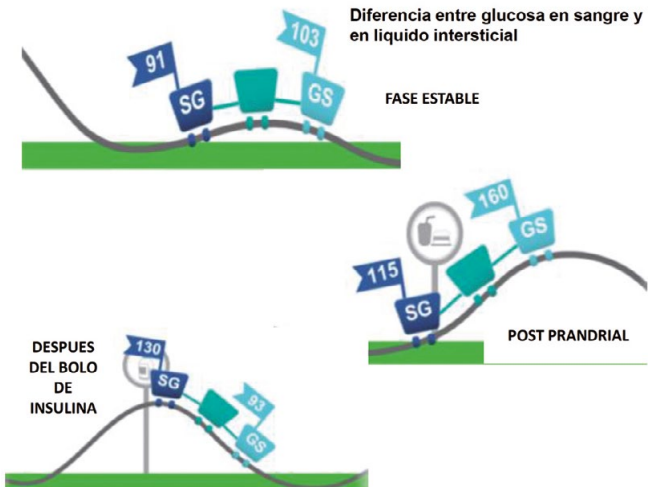
### CONCEPTOS CLAVE:

Los pacientes deben entender cómo utilizar esta tecnología como parte de su autogestión diaria y por tanto conocer:

- ▮ Las diferencias que pueden existir entre GI y GC.
- ▮ El significado de las flechas de tendencia para ajustar dosis de insulina.
- ▮ Calibrar adecuadamente el sistema en aquellos dispositivos que lo requieren.
- ▮ Realizar una GC siempre que se vaya a tomar una decisión terapéutica cuando el dispositivo no esté aceptado para sustituir a la GC.
- ▮ Conocer el concepto de GI retrospectiva.
- ▮ Programar la parada predictiva de forma individualizada (según grado de control glucémico y aceptación psicológica).
- ▮ Conocer como resolver hipoglucemias e hiperglucemias.
- ▮ Configurar las alarmas (en los sistemas que disponen de ellas), para que aporten beneficio a la persona y minimicen el estrés.
- ▮ Saber en qué momento debe administrarse el bolo según GI.

- ▮ Conocer la técnica de inserción del sensor, cuidado de la piel y funcionamiento. Es bueno realizarlo con entrenamiento práctico simulado.
- ▮ Conocer el manejo y descarga de datos del sistema en el software correspondiente y a partir de ahí enseñar a resolver las dudas.
- ▮ Comunicar las posibles incidencias de mal funcionamiento y seguridad al equipo terapéutico.

### A) DIFERENCIAS ENTRE GI Y GC:



## **B) FLECHAS DE TENDENCIA:**

El paciente o familia debe saber responder a la tendencia, ajustando insulina basal y/o prandial, comiendo carbohidratos, o usando diferentes tipos de bolo en usuarios de ISCI.

Debemos trabajar el significado de las flechas según el tipo de dispositivo utilizado. Las flechas de tendencia tienen una base retrospectiva, asumiendo que si hasta ahora la GI ha tenido una tendencia seguramente ésta se mantendrá en los próximos 15-30 minutos.

Existen diferentes criterios de modificación de la dosis de insulina a administrar según las flechas de tendencia que aparecen en la pantalla (ver capítulo correspondiente).

Ante un aumento o disminución rápida, se deben observar los valores de GI con mayor frecuencia.

El objetivo es aprender a confiar en el sistema conociendo sus limitaciones, sobre todo las personas con mucha variabilidad o con gran número de hipoglucemias.

## **C) CÓMO REALIZAR LA CALIBRACIÓN (PARA SISTEMAS DE MCG-TR QUE LO REQUIEREN):**

La persona debe comprender la importancia de la calibración y sus características según el dispositivo que utilice. Hay dispositivos que no precisan calibración.

La exactitud de los actuales sistemas de MCG-TR depende de una buena calibración, para lo que es fundamental disponer de un glu-

cómetro con buena exactitud y realizar adecuadamente la técnica de medición de la GC. Para calibrar hay que escoger momentos del día en los que los valores de GI sean estables (sin flechas de tendencia) y preferiblemente en objetivo (80-180 mg/dl), evitando hacerlo después de comidas o tras práctica de ejercicio. El mejor momento es antes de las comidas y en ayunas antes del desayuno.

Insistir en la importancia de una **GI óptima pero estable (sin flechas)** para garantizar la fiabilidad de los valores medidos por el sensor.

## **D) ALARMAS (SISTEMAS MCG-TR QUE DISPONGAN DE ELLAS):**

### **Alarma de hipoglucemia**

En caso de sistema integrado MCG-TR+ISCI con suspensión de insulina predictiva de hipoglucemia, se debe enseñar a no reaccionar como si en el momento de la suspensión hubiese una hipoglucemia. La persona debe aprender a prevenir y gestionar la tendencia a la hipoglucemia teniendo en cuenta todas las variables conocidas: ingesta de CH, tipo de alimento, actividad física, insulina activa.

No tomar CH rápidos o lentos, para prevenir la activación de la suspensión preventiva.

Intervenir con HC si:

- ▮ Síntomas y glucemia capilar  $< 70$  mg/dl
- ▮ En situación de parada predictiva en la que haya insulina activa del bolo anterior o si previamente se ha hecho actividad física para prevenir/recuperar la hipoglucemia.

En la mayoría de ocasiones la suspensión es capaz de evitar la hipoglucemia sin necesidad de tomar CH de absorción rápida

Si tras una suspensión se observa con frecuencia hiperglucemia y la persona no ha comido para solventar la situación, el umbral programado podría reducirse (ver capítulo correspondiente). Existen diferentes opciones de parada predictiva según grupos de edad y características individuales.

El valor para las alertas debe pactarse con la persona al inicio, aunque posteriormente se vayan actualizando. Es importante su tranquilidad y confianza. Si el dispositivo avisa tarde de una hipoglucemia, la indicación podría ser poner un valor de glucosa más elevado. El aviso de hipoglucemia se debe producir a tiempo de actuar para prevenirla.

### **Alarma de hiperglucemia**

El umbral de hiperglucemia (recomendado a 250 mg/dL al inicio, para prevenir alarmas excesivas) se irá ajustando según el perfil glucémico y la tranquilidad de la persona con el sistema.

Es preciso verificar que la persona haya aprendido conocer las causas de una hiperglucemia y sepa cómo actuar para solucionarla.

### **F) INSERCIÓN Y CUIDADOS DEL SENSOR:**

Debe saber como realizar la limpieza de la zona, como realizar la inserción, elegir el mejor momento del día para su colocación, los sitios de aplicación, rotación, posibilidad de cambio (por ejemplo por sangrado, reacciones alérgicas o dolor severo). También debe conocer cual es el período de inicio (el pe-

ríodo entre la colocación del sensor y la calibración) y cómo y cuándo calibrar el dispositivo la primera vez (según el dispositivo). Los cuidados de mantenimiento incluyen usar apósitos de protección específicos según necesidades (deportes, baño, etc.), entre otros.

## **G) PRINCIPALES DIFICULTADES PARA LOS PACIENTES:**

- ▶ La parada predictiva y la hiperglucemia de rebote tras hipoglucemia en los sistemas de MCG-TR+ISCI con dicha prestación.
- ▶ La mala calibración.
- ▶ El sobretratamiento de hipoglucemias e hiperglucemias
- ▶ La necesidad de comprobar el valor de GI mediante GC antes de tomar decisiones terapéuticas si no es un sistema con suficiente precisión para sustituir a GC.

## **CONCLUSIONES**

La GI requiere de una base de conocimientos, habilidades y actitudes sólida y continua, no sólo del paciente sino también de los profesionales.

Deben saber cómo descargar los datos de los dispositivos y hacerlo antes de una cita para revisarlos.

Se debe implementar un plan educativo estructurado para el inicio y el apoyo a largo plazo.

El programa educativo se debe de dar a conocer a los posibles

candidatos, será determinante su aplicación antes del inicio de la terapia.

Precisa un equipo multidisciplinario de diabetes dedicado a evaluar a los posibles candidatos, iniciar la terapia y educación y para apoyar el uso a largo plazo y la optimización de la monitorización de GI.



## 15. EVALUACION PSICO-SOCIAL Y CALIDAD DE VIDA

Con un nivel de evidencia A se recomienda que el cuidado de los aspectos psicosociales de todas las personas con diabetes se incorpore a la atención diabetológica actual con el objetivo de optimizar los resultados en salud y en calidad de vida (ADA 2018).

En un reciente “Position Statement 2016” de la ADA, también en sus recomendaciones anuales desde 2017 y con un nivel de evidencia B se indica la utilización de herramientas específicas para evaluar de forma sistemática en las personas con diabetes algunas variables psicosociales: distrés, depresión, ansiedad y miedo a hipoglucemias. Con un nivel de evidencia inferior (E) también recomiendan valorar la calidad de vida relacionada con la salud tanto en la visita inicial como periódicamente así como cuando se produzcan cambios tanto en la enfermedad como en los tratamientos.

Diferentes comités de expertos recomiendan que de forma previa al uso de sistemas de medición de GI se lleve a cabo una valoración psicosocial y de calidad de vida relacionada con la salud de forma estructurada (Borot et al., 2018). Los tests más utilizados para cada una de las variables psicosociales y de calidad de vida son:

- **Distrés** (Diabetes Distress Scale, DDS) (Polonsky WH et al., 2005). Cuestionario de 17 ítems que mide el distrés específico asociado a DM1 en 4 dominios: carga emocional, malestar físico, sufrimiento respecto al tratamiento y aflicción interpersonal.
- **Depresión** (Beck Depression Inventory-II, BDI-II) (Beck AT et al., 1996). Cuestionario de 21 ítems que evalúa síntomas somáticos y cognitivos de depresión.

- ▶ **Ansiedad** (State Trait Anxiety Inventory, STAI)(Spielberg CD et al., 1973). 40 ítems en 2 dimensiones: rasgo y estado.
- ▶ **Miedo a hipoglucemias** (Fear of Hypoglycemia, FH 15) (Anarte M et al., 2011). Consta de 15 preguntas con respuestas cuantificadas en escala Likert del 1 al 5 (1=Nada frecuente;5=Todos los días) cuyo resultado es la suma de cada una de las respuestas.
- ▶ **Calidad de vida** (Diabetes Quality of Life, DQOL). Nacido en el marco del estudio DCCT, consta de 46 ítems repartidos en 4 escalas (satisfacción con el tratamiento, impacto del mismo, preocupación por aspectos sociales y vocacionales y preocupación por efectos futuros de la DM). Ofrece una puntuación total. Se utiliza la versión española, EsDQOL.
- ▶ **Satisfacción con el tratamiento** (Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire, DTSQs). (Bradley C. et al., 1994). 8 ítems en una escala de 7 puntos. 6 ítems miden satisfacción con el tratamiento y 2 de ellos percepción de hiper e hipoglucemias.

En el caso de de niños y adolescentes conviene usar herramientas adaptadas a la edad como el STAIC (State Trait Anxiety Inventory for Children) entre otros.

Se recomienda cumplimentar estos test al incorporar la MCG-TR/MFG al tratamiento, anualmente o si se detectan problemas específicos en el seguimiento. En caso de puntuaciones fuera de los rangos estandarizados para cada test hay que remitir a especialistas en salud mental expertos en diabetes, siendo deseable que sean profesionales de salud mental incorporados a las Unidades de Diabetes de referencia.

## 16. BIBLIOGRAFIA

1. Borot S, Benhamou PY, Atlan C, Bismuth E, Bonnemaison E, Catargi B, et al. Practical implementation, education and interpretation guidelines for continuous glucose monitoring: A French position statement. *Diabetes Metab* 2018;44:61–72.
2. Clarity Dexcom. [https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjVg9bgkK\\_eAhVKB8AKHS-B1A\\_QQFjABegQIABAB&url=https%3A%2F%2Fwww.dexcom.com%2Fes-ES%2Fclarity-spain&usg=AOvVaw2-XpyKrZiaC5dsGvVpqvGW](https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjVg9bgkK_eAhVKB8AKHS-B1A_QQFjABegQIABAB&url=https%3A%2F%2Fwww.dexcom.com%2Fes-ES%2Fclarity-spain&usg=AOvVaw2-XpyKrZiaC5dsGvVpqvGW)
3. Eversense CGM. [https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwibzPfdka\\_eAhXDQ8AKH-d8OBTkQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fous.eversensed diabetes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F03%2FLBL-1302-06-001\\_Rev\\_B\\_Eversense\\_User\\_Guide\\_mgdL\\_es\\_LowRes.pdf&usg=AOvVaw1nc7TSd-dAZ7yrOsLqdlnDR](https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwibzPfdka_eAhXDQ8AKH-d8OBTkQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fous.eversensed diabetes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F03%2FLBL-1302-06-001_Rev_B_Eversense_User_Guide_mgdL_es_LowRes.pdf&usg=AOvVaw1nc7TSd-dAZ7yrOsLqdlnDR)
4. Freestyle Libre. [https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiP5qOvkq\\_eAhXsB8AKHR-PB-JgQFjAlegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.canaldiabetes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F12%2FADC-04705\\_DECALOGO-EDUCATIVO-PARA-EL-PROFESIONAL-SANITARIO1.pdf&usg=AOvVaw2niYicdennltgl-bAN26giN](https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiP5qOvkq_eAhXsB8AKHR-PB-JgQFjAlegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.canaldiabetes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F12%2FADC-04705_DECALOGO-EDUCATIVO-PARA-EL-PROFESIONAL-SANITARIO1.pdf&usg=AOvVaw2niYicdennltgl-bAN26giN)

5. Giménez G, Díaz-Soto G, Andía V, Ruiz de Adana MS, García-Cuartero B, Rigla M, et al. Documento de consenso SED-SEEP sobre el uso de la MCG en España. *Endocrinol Diabetes Nutr* 2018;65:1-28.
6. Hirsch IB, Verderese CA. Professional Continuous Flash Glucose Monitoring with Ambulatory Glucose Profile Reporting to supplement A1c: rationale and practical implementation. *Endocr Pract*. 2017; 23:1333-1344.
7. Laffel LM, Aleppo G, Buckingham BA, Forlenza GP, Rasbach LE, Tsalikian E, et al. A Practical Approach to Using Trend Arrows on the Dexcom G5 CGM System to Manage Children and Adolescents With Diabetes. *J Endocr Soc* 2017 20;1(12):1461-1476.
8. Langendam M, Luijck YM, Hooft L, Devries JH, Mudde AH, Scholten RJ. Continuous glucose monitoring systems for type 1 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Jan 18;1:CD008101. doi: 10.1002/14651858.CD008101.pub2.
9. Leelarathna L, Wilmot EG. Flash forward: a review of flash glucose monitoring. *Diabet Med* 2018;35(4):472-482.
10. Mancini G, Berioli M, Santi E, Rogari R, Toni G, Tascini G, et al. Flash Glucose Monitoring: A Review of the Literature with a Special Focus on Type 1 Diabetes. *Nutrients* 2018, 10, 992; doi:10.3390/nu10080992.
11. Medtronic Diabetes. [https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&ved=2ahUKEwio1MyJj6\\_eAhVNasAKHf0gCekQFjAHegQIA-](https://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&ved=2ahUKEwio1MyJj6_eAhVNasAKHf0gCekQFjAHegQIA-)

hAC&url=https%3A%2F%2Fwww.medtronicdiabetes.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Flibrary%2Fdownload-library%2Fuser-guides%2Fcarelink-v3\_3%2FES\_CareLink\_Pro\_Reports\_Guide.pdf&usg=AOvVaw2u6X6zhLd7vYnLg-OJOOTMA.

12. Park C, Le QA. The Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Literature and Meta-analysis. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(9):613-621.
13. Pettus J, Edelman SV. Recommendations for using realtime continuous glucose monitoring (rtCGM) data for insulin adjustments in type 1 diabetes. *JDST* 2017;11:138-147.
14. Psychosocial Care for People with Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2016; 39:2126-2140.
15. Lodwig V, Kulzer B, Schnell O, Heinemann L. What Are the Next Steps in Continuous Glucose Monitoring?. *J Diabetes Sci Technol* 2014; 8(2):397-402.
16. Telo GH, Volkening LK, Butler DA, Laffel LM. Salient characteristics of youth with type 1 diabetes initiating continuous glucose monitoring. *Diabetes Technol Ther* 2015;17:373-8.
17. Wong JC, Foster NC, Maahs DM, Raghinaru D, Bergenstal RM, Ahmann AJ, et al. Monitoreo continuo de glucosa en tiempo real entre los participantes en el registro de la clínica T1D Exchange. *Cuidado de la diabetes*. 2014; 37: 2702 - 2709.

## 17. AUTORES

La elaboración de esta guía ha corrido a cargo de una comisión que forma parte del Grupo de Tecnologías aplicadas a la Diabetes de la Sociedad Española de Diabetes y está formada por las siguientes personas:

- ▶ Dra. Eva Aguilera, Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona (Barcelona).
- ▶ Dr. Victor Andía, Hospital Gregorio Marañón, Madrid.
- ▶ Dra. Pilar Beato-Víborá, Hospital Universitario Badajoz.
- ▶ Dra. Raquel Barrio, Clínica DiaLibre, Madrid.
- ▶ Dra. Ana Chico, Hospital Santa Creu i Sant Pau, Barcelona.
- ▶ Sra. Mercedes Galindo, Enfermera Educadora en Diabetes, Hospital Clínico, Madrid.
- ▶ Dra. Marga Giménez, Hospital Clínic, Barcelona.
- ▶ Dra. Carmen Quirós, Hospital Mútua de Terrassa, Terrassa (Barcelona).
- ▶ Dra. Marisol Ruiz de Adana, Hospital Carlos Haya, Málaga.





**Sociedad Española  
de Diabetes**