

Grupo de Trabajo de
**Tecnologías Aplicadas
a la Diabetes**

Guía de Uso
de
**Sistemas de
Monitorización
Continua de
Glucosa**
2026



SED

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE DIABETES

Guía de Uso de **Sistemas de Monitorización Continua de Glucosa** 2026

EDITA: 2026 Sociedad Española de Diabetes © (SED).

Segunda edición. Revisada y actualizada. 2026.

ISBN: 978-84-09-87949-6

Reservados todos los derechos. No se puede reproducir ninguna parte de esta publicación sin autorización previa escrita por los propietarios del copyright.

COORDINADORA

ANA CHICO

AUTORES

ANA CHICO. Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Santa Creu i Sant Pau, Barcelona.

PILAR ISABEL BEATO VÍBORA. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario de Badajoz.

CARMEN QUIRÓS LÓPEZ. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitari Mútua de Terrassa. Barcelona.

MARGA GIMÉNEZ ÁLVAREZ. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clinic. Barcelona.

EVA AGUILERA. Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona.

MARCOS PAZOS COUSELO. Universidade de Santiago de Compostela.

FUENSANTA GÓMEZ. Consultorio Rural Santo Domingo de Algete, Madrid.

MONTSERRAT GRANADOS. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clinic. Barcelona.

MARISOL RUÍZ DE ADANA. Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Regional Universitario de Málaga.

RAQUEL BARRIO CASTELLANOS. Diabetes Pediátrica. Clínica D-Médical. Madrid.

Índice de contenidos

- 1. Objetivo de la Guía.** Pág.4
- 2. Abreviaturas.** Pág.5
- 3. Introducción.** Pág.6
- 4. Características generales.** Pág.7
- 5. Sistemas comercializados.** Pág.11
 - 5.1 Dexcom® G6. Pág.11
 - 5.2 Dexcom® G7. Pág.12
 - 5.3 Dexcom® ONE+. Pág.13
 - 5.4 FreeStyle® Libre 2/FreeStyle Libre 2 Plus. Pág.14
 - 5.5 FreeStyle® Libre 3/ Libre 3 Plus. Pág.15
 - 5.6 Guardian® 4. Pág.17
 - 5.7 Simplera®. Pág.18
 - 5.8 Instinct® Go. Pág.19
 - 5.9 Glucomen® iCan. Pág.20
 - 5.10 Accu-Chek® SmartGuide. Pág.21
 - 5.11 Eversense®. Pág.23
- 6. Manejo de las flechas de tendencia.** Pág.27
- 7. Análisis retrospectivo de datos.** Pág.31
- 8. Programa educativo específico.** Pág.36
- 9. Evaluación psico-social y calidad de vida.** Pág.41
- 10. Evidencia científica.** Pág.43
- 11. Anexos.** Pág.46
- 11. Bibliografía.** Pág.50

1

Objetivo de la Guía

Cada vez es mayor el número de personas con diabetes que utilizan un sistema de monitorización continua de glucosa y es previsible que el número aumente una vez se extiendan las indicaciones financiadas actualmente, a otras poblaciones con diabetes. Además, disponemos en el mercado de cada vez más dispositivos, con características comunes, pero también específicas, lo que facilita la individualización en la atención a las personas que viven con diabetes.

Es por eso, que el **Grupo de Trabajo de Tecnologías Aplicadas a la Diabetes, de la Sociedad Española de Diabetes (SED)**, ha decidido actualizar la Guía de monitorización continua de glucosa que elaboró en 2018, siempre con la idea de que sea eminentemente práctica, para tener a mano y de forma resumida, todos los aspectos clínicos relevantes relacionados con el uso de estos dispositivos.

Esperamos que esta nueva guía sea de utilidad para todos y cumpla con la tarea de simplificar en la práctica clínica diaria la atención a las personas que viven con diabetes y utilizan algún sistema de monitorización continua de glucosa.

Abreviaturas **2**

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

HbA1c: hemoglobina glicosilada

3

Introducción

Los sistemas de MCG, miden la GI de manera continua. 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 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 miden por tanto la GI de forma continua, pudiendo dar lecturas cada 1-5 minutos.

La forma más aceptada para evaluar la exactitud es la MARD, del inglés Mean Absolute Relative Difference. La 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 la MARD, mayor es la exactitud. Se acepta que los dispositivos con una MARD inferior a 10% pueden ser utilizados para tomar decisiones terapéuticas.

Características generales 4

Los componentes que integran un sistema de MCG son el **sensor**, el **transmisor** y el **receptor** (figura 1).

Sensor

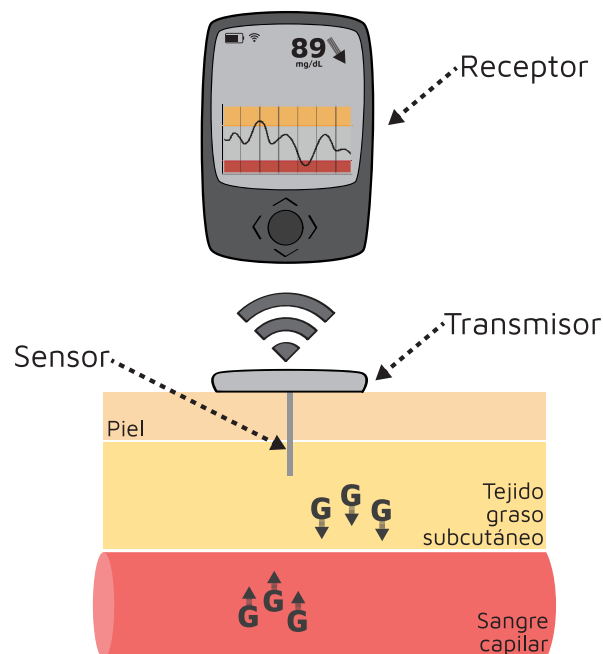


Figura 1. Partes de un sistema de MCG
Elaboración propia

El sensor subcutáneo flexible está compuesto en la mayoría de los sistemas por un sustrato polimérico biocompatible con microelectródos metálicos recubiertos de enzima (glucosa oxidasa) que opera mediante detección electroquímica amperométrica. Su tamaño es de pocos milímetros y se introduce en tejido intersticial subcutáneo de abdomen, muslos, glúteos y brazos (dependiendo del sistema), en contacto con el líquido intersticial y cuya vida media depende del modelo (7-15 días) (excepto el sistema Eversense® cuya duración es de 6 meses, aunque acaba de comercializarse la nueva versión con una duración de 365 días).

La inserción la realiza el paciente, mediante una sencilla punción, con la ayuda de un insertador (figura 2) que introduce una pequeña aguja, que se retira tras la inserción, dejando sólo el sensor bajo la piel.

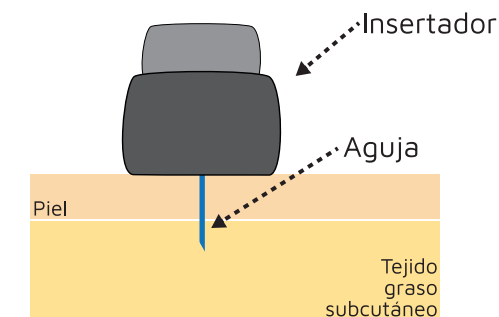


Figura 2. Insertador, esquema de funcionamiento
Elaboración propia

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 generalmente mediante un método electroquímico de oxidación de la glucosa. 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 hidrógeno, 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 Glucomen® ICan sin embargo, utiliza la glucosa deshidrogenasa modificada, lo que reduce las interferencias medicamentosas y el sistema Eversense®, a diferencia de los demás, realiza su medición por fluorescencia.

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

Transmisor

El transmisor envía los datos, de forma inalámbrica y en tiempo real, a una App o bien a un monitor (en algunos casos). La mayor parte de dispositivos tienen incorporado el transmisor al sensor, excepto los sistemas Guardian 4® y Dexcom® G6, cuyos transmisores se adhieren al sensor y no se desechan, teniendo una vida útil prolongada y debiendo recargarse cada cierto tiempo. En el sistema Eversense®, el transmisor se adhiere a la piel sobre un adhesivo en la zona de inserción del sensor, pudiendo en este caso retirarse si el paciente así lo decide.

Monitor /Aplicación

Todos los sistemas permiten el uso del teléfono móvil como monitor, mediante distintas aplicaciones, mostrando los valores de glucosa en tiempo real. En algunos modelos, la GI puede ser visualizada además en un Smart-Watch. Y en algunos dispositivos en un monitor o receptor, si el paciente no dispone de un móvil compatible o simplemente prefiere utilizar un receptor aparte.

El valor de GI se va actualizando cada 1-5 minutos según el sistema, junto con las flechas de tendencia. Estas muestran la dirección y velocidad de aumento o de descenso de la GI en los últimos 20 minutos. 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. En pantalla, también se muestra la gráfica de los valores de GI en las últimas horas, para que el paciente pueda revisarlas retrospectivamente (figura 3).

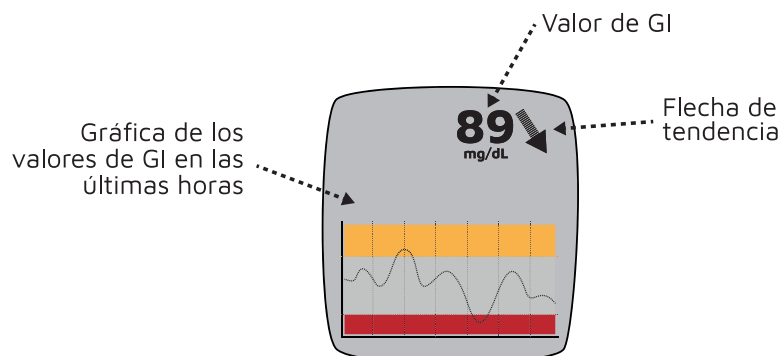


Figura 3. Información en la pantalla del dispositivo
Elaboración propia

Tanto la aplicación móvil como el monitor pueden generar señales acústicas y vibratorias que conforman las alarmas. El tipo de alarmas y su configuración dependen del sistema:

-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:** 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.

-**Retraso primera alerta:** algún modelo permite configurar la alerta de hiperglucemia para que se active solo cuando se haya sobrepasado el límite durante un tiempo definido. Además, hay modelos que emiten notificaciones (no alarmas), con predicciones adicionales.

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.

El uso del móvil como receptor permite utilizar la conexión a internet del mismo para enviar los datos de GI de forma remota. En la mayor parte de sistemas, los familiares o cuidadores, pueden ver en tiempo real, en sus teléfonos móviles mediante la aplicación específica, los datos de GI del paciente, así como las alarmas generadas. Además, la disponibilidad de datos “en la nube” (plataforma web específica) permite 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. En el caso de que el paciente utilice un monitor, requiere de la descarga activa de los datos para su posterior visualización y análisis en la plataforma web correspondiente.

La mayor parte de sistemas comercializados vienen calibrados “de fábrica” y no requieren de calibración adicional por parte del paciente, si bien algunos tienen la posibilidad de realizar calibraciones opcionales. 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 glucemia capilar. Esta calibración influye en la exactitud de la medición del sensor.

5.1 Dexcom® G6

Se compone de un sensor, un transmisor y un dispositivo de visualización (que puede ser un receptor o app móvil) (figura 4). El aplicador del sensor es automático y después de insertar el sensor se debe introducir el código de emparejamiento en el receptor o en la App (compatibilidad con IOS y Android).

Las **características principales** son:

- Medición de glucosa por método electroquímico con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 30 mm ancho x 45 mm de largo.
- Duración 10 días.
- Calentamiento 2 horas.
- No requiere calibración, pero es posible realizarla.
- Aprobado a partir de 2 años de edad.
- Inserción en cara posterior del brazo, abdomen y en niños de 2-17 años, también en glúteos.
- MARD 9,2% y puede presentar interferencias en la medición con el uso de hidroxiurea.

El sensor actualiza los valores de glucosa de forma automática cada 5 minutos. Dispone de alertas de pérdida de señal y personalizables de nivel bajo y alto y adicionalmente una configuración avanzada con alertas de subida y bajada rápida (≥ 3 mg/dl por minuto), alerta de nivel bajo urgente (<55 mg/dl) y urgente inminente (20 minutos antes de alcanzar glucosa de 55 mg/dl). También muestra diferentes flechas de tendencia (tabla 1).

Existe la posibilidad de utilizarlo en sistemas híbridos de asa cerrada con las bombas de insulina t: Slim X2 (sistema Tandem Control-IQ), myLife YpsoPump y Omnipod 5. Tiene la opción de registrar eventos relacionados con la insulina, los HC, la actividad física o la salud.

Dispone de la función Share que permite compartir los datos de glucosa con hasta 10 personas mediante la App Dexcom Follow.



Figura 4. Sistema de MCG Dexcom G6
Elaboración propia

5.2 Dexcom® G7

Se compone de un sensor con el transmisor integrado. Tras insertar el sensor se debe introducir el código de emparejamiento en el receptor o la App (compatibilidad con IOS y Android). La recepción de los datos puede ser en la App, en un receptor o en ambos de forma simultánea. También se pueden visualizar los datos en relojes inteligentes (Apple Watch).

Las **características principales** son:

- Medición de glucosa por método electroquímico con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 27 mm ancho x 24 mm de largo.
- Duración 10 días con un periodo de gracia adicional de 12 horas.
- Calentamiento 30'.
- No requiere calibración, pero es posible realizarla.
- Aprobado a partir de 2 años de edad.
- Inserción en cara posterior del brazo, abdomen y en niños de 2-6 años, también en glúteos.
- MARD 8,2% y puede presentar interferencias en la medición con el uso de hidroxuurea.

El sensor actualiza los valores de glucosa de forma automática cada 5 minutos. Dispone de las mismas alertas que Dexcom® G6 y además presenta la posibilidad de

posponer la alerta de nivel alto (desde 15 minutos hasta 4 horas). Muestra las mismas flechas de tendencia que Dexcom® G6.

Existe la posibilidad de utilizarlo en sistemas híbridos de asa cerrada con las bombas de insulina t: Slim X2 (sistema Tandem Control-IQ) y Omnipod 5. Al igual que Dexcom® G6 presenta la opción de registrar eventos y la función Share y Follow. Puede conectarse con Smartpens.

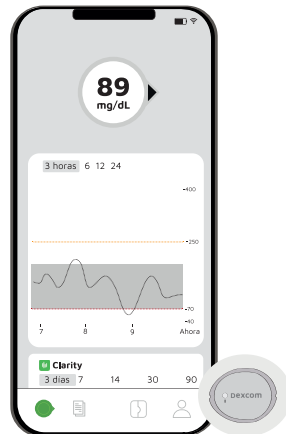


Figura 5. Sistema de MCG Dexcom G7
Elaboración propia

5.3 Dexcom® ONE+

Presenta las mismas características que el sensor G7 excepto la posibilidad de utilizarse en sistemas híbridos de asa cerrada y la ausencia de alertas avanzadas (subida y bajada rápida, nivel bajo urgente y urgente inminente).



Figura 6. Sistema de MCG Dexcom ONE+
Elaboración propia



Plataforma Clarity

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 G6, G7 o ONE+). También los familiares y cuidadores pueden tener acceso a los datos (App Dexcom Follow).

Tiene la posibilidad de configurar objetivos personalizables de glucosa en ayunas y de glucosa posprandial (1 o 2 horas después) para facilitar la interpretación de los informes.

5.4 FreeStyle® Libre 2/FreeStyle® Libre 2 Plus

La familia FreeStyle® Libre de Abbott se basa en sensores electroquímicos que permiten la monitorización continua o flash de la GI. Su diseño busca simplicidad y comodidad, ofreciendo transmisión continua y posibilidad de escaneo opcional con la app en el caso de FreeStyle Libre 2 y FreeStyle Libre 2 plus y transmisión continua con FreeStyle Libre 3 y FreeStyle Libre 3 Plus . Ambos sistemas se complementan con lectores y/o apps móviles (FreeStyle LibreLink) que facilitan la visualización de datos y alertas, además de la plataforma LibreView para análisis y telemedicina.

Características principales de FreeStyle Libre 2 / FreeStyle Libre 2 plus:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 30 mm diámetro x 5 mm altura; filamento <0,4 mm.
- Duración 14-15 días (Libre 2 o Libre 2 Plus respectivamente).
- Conectividad NFC (lecturas) + Bluetooth con alcance de transmisión de hasta 10 metros (alarmas).
- Inserción en parte posterior del brazo.
- Calentamiento 1 hora.
- No requiere calibración (calibrado de fábrica) y no permite realizarla por parte del usuario.
- Aprobado a partir de los 4 años (FreeStyle Libre 2) y 2 años (FreeStyle Libre 2 Plus) y en gestación.
- MARD 9,2% (FreeStyle Libre 2) y 8,2% (FreeStyle Libre 2+) y puede haber interferencias con ácido ascórbico a dosis altas (500 mg para FSL2 y 1000 mg para FreeStyle Libre 2 plus).

El sensor mide continuamente la GI, actualizando el valor cada minuto y permite recuperar la conexión en caso de pérdida de señal gracias al escaneo. Dispone de alertas opcionales de hipo/hiperglucemia y pérdida de señal.

En caso de usar la App, la monitorización es continua en tiempo real y se muestra en pantalla el valor de glucosa actual, la flecha de tendencia, el gráfico de las últimas 8 horas, patrones, historial, estado del sensor y alarmas. Pueden añadirse notas para registrar ingesta, ejercicio, etc.). La transmisión de datos a LibreView es automática.

En caso de usar el lector en lugar de la App móvil, se requiere del escaneo del sensor al menos 1 vez cada 8 horas, permitiendo la configuración de alarmas y también la medición de glucosa/cetonas en sangre, mostrando en pantalla gráficos de 8 h, flechas de tendencia y generación de informes para su exportación. La descarga en LibreView debe hacerse activamente mediante cable USB.

La App LibreLinkUp ofrece la opción de compartir los datos de control con hasta 20 cuidadores. Puede conectarse con Smartpens (NovoPens) y con la bomba de insulina del sistema Omnipod 5 (Free Style Libre 2 +).

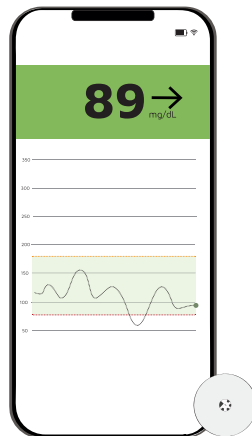


Figura 7. Sistema de MCG FreeStyle® Libre 2/FreeStyle® Libre 2 Plus
Elaboración propia

5.5 FreeStyle® Libre 3/FreeStyle® Libre 3 Plus

Características:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 21 mm diámetro x 2,9 mm altura; filamento <0,4 mm.
- Duración 14-15 días (FreeStyle Libre 3 o FreeStyle Libre 3 Plus, respectivamente).
- Conectividad Bluetooth.
- Calentamiento 1 hora.
- MARD 8,2%.
- Indicado a partir de los 2 años de edad (Libre 3 Plus, de los 4 años (Libre 3) y

en gestación.

- No requiere calibración ni es posible realizarla.
- Inserción en cara posterior del brazo.
- Interferencias con ácido ascórbico a dosis altas.

El sensor mide continuamente la GI, actualizando el valor cada minuto y permite escanear para recuperar la conexión en caso de pérdida de señal. Dispone de alertas opcionales de hipo/hiperglucemia y pérdida de señal.

En caso de usar la App, esta muestra en pantalla el valor de glucosa actual, la flecha de tendencia, el gráfico de las últimas 8-12-24 horas, patrones, historial, estado del sensor, alarmas y estado de la batería.

Existe la posibilidad de utilizarlo en el sistema híbrido de asa cerrada myLife loop y Omnipod 5. Pueden añadirse notas para registrar ingesta, ejercicio, etc. No dispone de lector y no puede conectarse con Smartpens. La app LibreLinkUp ofrece la opción de compartir los datos de control hasta con 20 cuidadores.

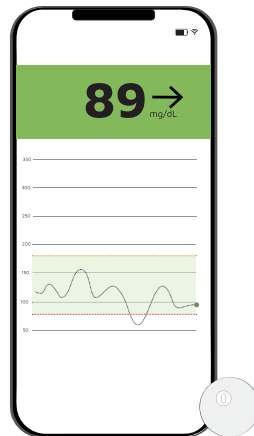


Figura 8. Sistema de MCG FreeStyle® Libre 3/FreeStyle® Libre 3 Plus
Elaboración propia



Plataforma LibreView

Permite analizar los datos de Freestyle Libre 2, 2 plus, 3 y 3 plus. La descarga es automática desde la App o manual conectando el monitor mediante cable USB. Compatible con PC/Mac y navegadores; formatos PDF y Excel.

5.6 Guardian® 4

Este sistema de Medtronic, está diseñado básicamente para formar parte del sistema híbrido de asa cerrada Minimed® 780G.

Sus **características principales** son:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 8 mm diámetro x 4 mm altura x 3 mm grosor.
- Duración 7 días.
- Requiere transmisor recargable.
- Calentamiento 2 horas.
- MARD 10,9%.
- Indicado a partir de los 7 años.
- No requiere calibración, pero es posible realizarla.
- Inserción en cara posterior del brazo o abdomen; 2-18 años en glúteo o cara posterior del brazo.
- Interferencias con hidroxiurea y dosis altas de paracetamol.

Mide la glucosa de forma continua y la muestra cada 5 minutos. Los datos se envían a la bomba 780G en el caso de uso de sistema híbrido, o bien a la App Minimed Mobile (compatible con iOS y Android) donde muestra la glucosa actual y promedio, tendencia, tiempo en rango objetivo, etc.). Tiene la posibilidad de usar un monitor. La app WeCare ofrece contenido educativo.

Dispone de alertas de hipoglucemia/hiperglucemia, predictivas y de pérdida de señal. Dispone de App para cuidadores (Carelink Connect app)

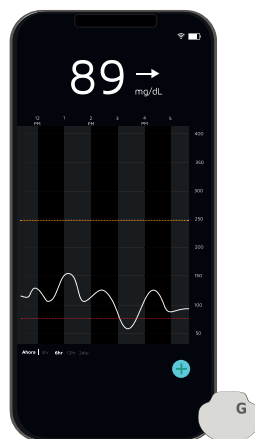


Figura 9. Sistema de MCG Guardian® 4
Elaboración propia

5.7 Simplera®

Este sistema de MCG de Medtronic tiene como **características principales** las siguientes:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 287 mm longitud x 0,4 mm altura.
- Duración 7 días.
- Conectividad Bluetooth.
- Calentamiento 2 horas.
- Indicado a partir de los 2 años de edad.
- No requiere calibración, pero es posible realizarla.
- Inserción en cara posterior del brazo y en niños de 2-17 años en parte superior de glúteos.
- MARD 10,2% y posibles interferencias con dosis altas de paracetamol e hidroxiurea.
- Puede usarse durante el embarazo.

Sensor integrado con el transmisor que mide continuamente la concentración de glucosa actualizando los valores de glucosa cada 5 minutos. Los datos se visualizan en la App Simplera y en Apple Watch. Dispone de monitor. Dispone de alertas de hipoglucemia, hiperglucemia, bajada inminente, predicción y pérdida de señal.

Se puede usar junto a un Smartpen (app inPen 2.0) que incorpora un calculador de bolo de insulina, disponiendo en este caso de una alerta de omisión de dosis de insulina y de una alerta de corrección de glucosa alta. Es preciso disponer de conexión a internet para que la app Simplera y la app inPen se comuniquen. En el caso de usar la app Minimed Go no es necesario tener las dos Apps mencionadas ya que se unifican en una misma App tanto el sensor como el Smartpen, sin necesidad además de conexión a internet. Con la app Minimed Go se dispone de alertas de dosificación de insulina. También tiene app para cuidadores (Carelink Connect app); en este caso si que es necesaria la conexión a internet. La app WeCare ofrece contenido educativo.

Puede utilizarse como parte del sistema híbrido de asa cerrada Minimed® 780G en una versión llamada Simplera Sync.

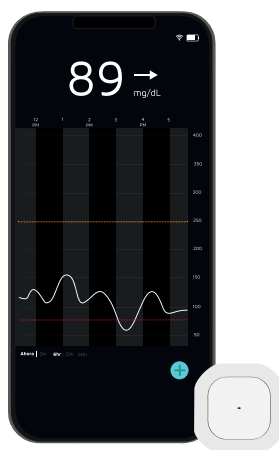


Figura 10. Sistema de MCG Simplera®
Elaboración propia

5.8 Instinct® Go

Sensor integrado con el transmisor que mide continuamente la concentración de glucosa actualizando los valores de glucosa cada 5 minutos. No existe la posibilidad de usar un monitor. Dispone de alertas de hipoglucemia, hiperglucemia, de cambio y de pérdida de señal.

Sus **características principales** son:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa.
- Dimensiones 0,83 mm longitud x 0,11 mm altura.
- Duración 15 días.
- Calentamiento 1 hora.
- Indicado a partir de los 2 años de edad.
- No requiere calibración, ni es posible realizarla.
- Inserción en cara posterior del brazo.
- MARD 8,2% y posibles interferencias con dosis altas de ácido ascórbico.

Los datos se visualizan en la app Minimed Go, disponiendo en este caso de una alerta de omisión de dosis de insulina y de una alerta de corrección de glucosa alta. Puede usarse junto a un Smartpen (inPen) que incorpora un calculador de bolo de insulina. No es necesaria conexión a internet salvo si se quieren compartir los datos con la App de los cuidadores (Carelink Connect app). Existe la opción de usar un monitor. La app WeCare ofrece contenido educativo. También puede formar parte del sistema híbrido de asa cerrada Minimed® 780G en su versión Instinct®.

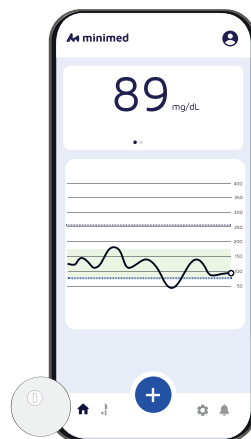


Figura 11. Sistema de MCG Instinct® Go
Elaboración propia



Plataforma CareLink personal

La plataforma de visualización de datos permite analizar los datos que suben directamente desde la App y compartirlos con el profesional que los visualiza en la plataforma CareLink Clinic. Tiene la ventaja de que se ofrece un comparativo entre distintos momentos para evaluar mejor el efecto de los cambios en la terapia.

5.9 Glucomen® iCan

Este sensor de Menarini® Diagnostics consiste en un filamento introducido con un insertador como la mayoría de los disponibles en el mercado, pero no utiliza la glucosa oxidasa para medir la glucosa sino la glucosa deshidrogenasa modificada, por esta razón, las mediciones no se ven alteradas por el uso de ácido ascórbico ni paracetamol, ni por las variaciones en las concentraciones de oxígeno. Sensor y transmisor están incluidos en una sola pieza.

Sus **principales características** son:

- Medición electroquímica con glucosa deshidrogenasa modificada.
- Dimensiones 32 mm ancho x 57 mm grosor, peso 5,2 gr.
- Duración 15 días.
- Calentamiento 2 horas.
- No requiere calibración ni es posible realizarla.
- Indicado a partir de los 2 años.
- Inserción en abdomen y cara posterior del brazo.
- MARD 8,71%.
- No interacciones medicamentosas.

Posee las siguientes alarmas: glucosa baja (configurable entre 60 y 100 mg/dL), glucosa baja urgente (fija en 55mg/dL y no desactivable) y glucosa alta (configurable entre 117 y 450 mg/dL). No permite la conexión con Smartpens.

Los datos se visualizan en la app iCan CGM (no hay monitor disponible, si bien está previsto) y existe la posibilidad de app para cuidadores (iCan Reach).

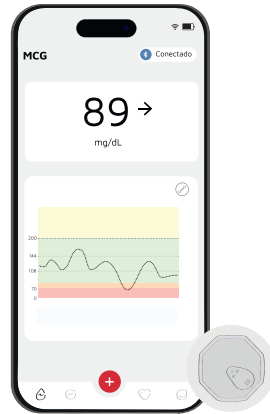


Figura 12. Sistema de MCG Glucomen® iCan
Elaboración propia



Plataforma GlucoLog

La visualización de resultados por parte del profesional sanitario se puede realizar a través de la plataforma GlucoLog Web. También se pueden visualizar los datos a través de Glooko pero actualmente a través de conexión entre GlucoLog y Glooko, no con la subida directa de datos desde la app iCan.

5.10 Accu-Chek® SmartGuide

Es el sistema de MCG de Roche Diabetes Care®. Sus **características principales** son las siguientes:

- Medición electroquímica con glucosa oxidasa modificada.
- Dimensiones 33 mm diámetro x 5,9 mm grosor.
- Duración 14 días.
- Calentamiento 1 hora.
- Indicado a partir de los 18 años.
- Inserción en parte posterior del brazo.
- MARD 9,2%.
- Interacciones con ácido genticico intravenoso u oral a dosis altas y metildopa.
- Calibración necesaria.

El sistema precisa de una calibración inicial a las 12h de la inserción y entre 30min y 3h después de la primera para pasar "al modo terapia" (sin ellas el usuario visualiza valores de glucosa, pero no predicciones). Posteriormente el sistema puede solicitar calibraciones adicionales de forma puntual.

El sistema tiene las siguientes alarmas: glucosa baja (configurable entre 60 y 70 mg/dL); glucosa muy baja (opcional, sólo configurable en 54 mg/dL); glucosa muy alta (configurable entre 180 y 400 mg/dL). Además, permite una configuración diferencial de todas ellas a lo largo de las 24 horas.

El sensor funciona con la app MySugr, no dispone de monitor-receptor, ni de una App específica para cuidadores. La App dispone de conexión con Smartpens y calculador de bolo. Permite introducir notas por parte del usuario (dosis de insulina, ingesta, ejercicio, etc.).

La característica diferencial de este dispositivo respecto a otros radica en que el usuario puede obtener predicciones de glucosa a través de una segunda aplicación conectada al sensor llamada SmartGuide Predict, que genera notificaciones. En esta App el usuario dispone de 3 predicciones diferentes:

- **Predicción a 30 min:** el sistema alerta al paciente si predice un episodio de glucosa baja en los próximos 30 min. Esta predicción tiene una sensibilidad del 95,2% y una especificidad del 98,9%.
- **Predicción a 2 horas:** en la pantalla principal de la App se observa siempre un gráfico que muestra una predicción de los niveles de glucosa previstos en las siguientes 2 horas. Su exactitud a las 2 horas es de un 96,3% de los valores en Parke Error Grid A y B.
- **Predicción de hipoglucemia nocturna:** a la hora predeterminada por el usuario entre las 21h y las 2 AM, el sistema alerta de la probabilidad de hipoglucemia nocturna (diferencia si se prevé en la primera o la segunda parte de la madrugada). La exactitud de esta predicción es del 86,5%.

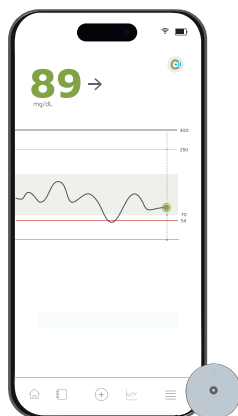


Figura 13. Sistema de MCG Accu-Chek®
SmartGuide
Elaboración propia

Las predicciones van seguidas de recomendaciones de actuación por parte del paciente. La misma App permite identificación de patrones para entender la relación entre excursiones de glucosa y estilo de vida y decisiones terapéuticas.



Plataforma AccuChek Care

En esta plataforma web los pacientes pueden compartir datos con el profesional sanitario si el paciente comparte un código con su profesional y los datos suben directamente desde la app sin necesidad de ninguna acción. La visualización es a través de gráficos habituales de AGP, con integración de dosis de insulina e ingesta de HC si el paciente los ha introducido manualmente o usando un Smartpen. Se puede visualizar el gráfico diario con los tiempos en rango para cada uno de los días y las anotaciones introducidas.

5.11 Eversense®

El sistema de Eversense® E3 de Senseonics®, es el único sistema implantable comercializado en la actualidad y se compone de sensor, transmisor y App móvil. Tiene una larga duración que permite 6 meses de uso continuado.

Sus **características generales** son:

- Medición por fluorescencia.
- Inserción subcutánea.
- Dimensiones del sensor 8,3 mm de longitud y 3,5 mm de diámetro.
- Dimensiones del transmisor de 37,6 x 48 x 8,8 mm.
- Duración 6 meses.
- Calentamiento 24 horas.
- Indicado a partir de los 18 años de edad.
- Inserción en cara posterior del brazo.
- MARD 8,5%.
- Calibración necesaria.

El sensor debe ser insertado a nivel subcutáneo en la cara posterior del brazo, por un profesional sanitario acreditado y una vez finalizada su vida media, debe retirarse e insertar un nuevo sensor. El transmisor se coloca sobre el sensor, encima de la piel, con un adhesivo suave, que permite poner y retirar el transmisor tantas veces como sea necesario. Debe recargarse diariamente durante 15 minutos, en una base. En caso de despegamientos frecuentes, puede usarse un brazalete para fijarlo al brazo con un elástico.

Eversense® genera la lectura continua de Gl, utilizando para ello una reacción no enzimática, basada en fluorescencia, mediante el siguiente proceso:

1. El transmisor activa inalámbricamente el sensor, mediante radiofrecuencia.
2. La antena del sensor recibe esta energía de radiofrecuencia del transmisor y emite una luz LED.
3. La luz LED activa el polímero del sensor, que emite una fluorescencia proporcional a la concentración de Gl.
4. El sensor envía estos datos de fluorescencia al transmisor.
5. El transmisor recibe estos datos de fluorescencia, calcula el valor de glucosa y envía los datos por bluetooth al móvil, cada 5 minutos.
6. El teléfono móvil muestra los valores de glucosa y la flecha de tendencia, y emite alertas de hipoglucemia e hiperglucemia, predictivas y de velocidad de cambio. Igualmente, las alertas de hipoglucemia e hiperglucemia se emiten como alertas vibratorias directamente en el transmisor, incluso cuando el móvil no esté disponible.

Existe la posibilidad de compartir datos con cuidadores a través de la App Eversense® Now. En el momento actual, el sistema Eversense® no permite interoperabilidad con ninguna bomba de insulina, por lo que no forma parte de ningún sistema híbrido de asa cerrada. No tiene compatibilidad con Smartpens, pero si pueden verse los datos de glucosa en Apple Watch. Está aprobado el uso de Eversense® durante la realización de una Resonancia Magnética.

En el caso de Eversense E3, cuya duración es de 6 meses, es preciso realizar 2 calibraciones al día las dos primeras semanas de uso y posteriormente 1 calibración diaria durante toda la vida del sensor. El sistema Eversense® 365, aprobado por FDA, acaba de recibir el marcado CE y está comercializado en España. Tiene una duración de 365 días y precisa 1 calibración diaria las primeras 2 semanas y posteriormente una calibración semanal. Los datos se visualizan en la App Eversense® CGM (Android e iOS). No hay posibilidad de uso de un monitor.

Procedimiento de inserción y extracción del sensor

Es un procedimiento breve e indoloro, que realiza el profesional sanitario, tanto médico como enfermero. Los pasos de los que consta el procedimiento son los siguientes (ver figura 15 a continuación):

1. Incisión de 5-6 mm, con bisturí, previa inyección de anestésico local.

2. Tunelización, para crear el “bolsillo” en el que se localizará el sensor, usando la herramienta tunelizadora.
 3. Inserción del sensor en el bolsillo creado, mediante la herramienta insertadora.
 4. Cierre, con puntos de aproximación adhesivos.
- Posteriormente, se recomiendan los cuidados habituales de la herida, evitando mojarla durante 5 días.

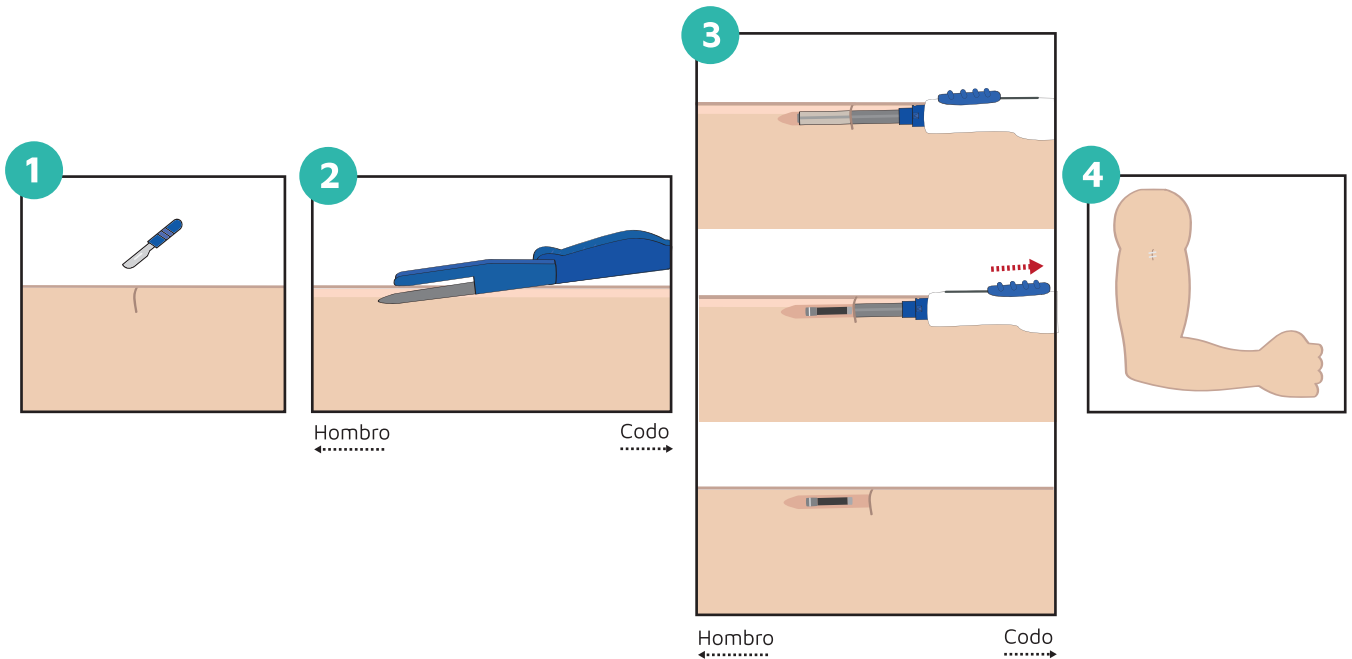


Figura 15. Procedimiento de inserción del sensor
Elaboración propia

Pasados 6 meses de uso, se realiza la extracción del sensor, igualmente con pequeña incisión, previa anestesia local y mediante el uso de pinzas, realizándose el cierre con puntos de aproximación. El nuevo sensor se colocará en el brazo contralateral al sensor previo.

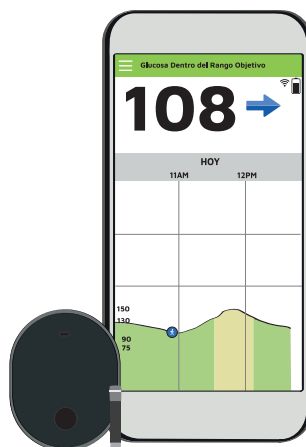


Figura 14. Sistema de MCG Eversense®
Elaboración propia

Ventajas

Las ventajas del sistema de monitorización Eversense® son:

- Minimiza las reacciones cutáneas por adhesivos.
- Permite al usuario despreocuparse respecto al recambio del sensor.
- Evita problemas por despegamientos repetidos de sensores.
- Permite prescindir puntualmente del teléfono móvil, y aun así mantener las alarmas vibratorias en el transmisor.
- Permite la retirada puntual del transmisor, por diferentes motivos (profesionales deportivos, de discreción, etc.).



Plataforma DMS Eversense® PRO

El teléfono móvil envía los datos por internet, permitiendo la visualización por parte de los profesionales mediante en la plataforma de descarga, generando diversos informes: gráfico AGP, glucometría, perfiles de glucosa diarios, gráfico circular de tiempo en el objetivo, informe de variabilidad de la glucosa, informe de tendencias de la glucosa, informe de historial de la glucosa, informe de distribución de la glucosa e informe del registro del transmisor.

Las flechas de tendencia reflejan la velocidad y dirección del cambio de GI en los minutos previos, permitiendo estimar su evolución a corto plazo (20-30 minutos) y facilitando intervenciones terapéuticas anticipatorias frente a posibles episodios de hipoglucemia o hiperglucemia.

La proyección se basa en datos retrospectivos y asume la continuidad en la pendiente actual, lo cual puede modificarse por la administración reciente de insulina, la ingesta de HC, ejercicio físico o situaciones intercurrentes.

La utilización adecuada de las flechas de tendencia se asocia con un incremento del tiempo en rango (70-180 mg/dl), menor variabilidad glucémica y disminución de hipoglucemias.

Interpretación de las flechas

Aunque la representación puede variar entre dispositivos, la interpretación general es la siguiente:

- Flecha horizontal indica GI estable (variando <1 mg/dl/min).
- Flecha oblicua ascendente o descendente indica cambio lento (cambio 1-2 mg/dl/min).
- Flecha vertical única ascendente o descendente indica cambio rápido (cambio >2 mg/dl/minuto).
- Dos flechas verticales ascendentes o descendentes indican un cambio muy rápido ($>2-3$ mg/dl/min).

Algunos sistemas expresan la velocidad de cambio mediante una o dos flechas:

- Una flecha: cambio moderado (aprox. 1-2 mg/dl/min).
- Dos flechas: cambio muy rápido ($> 2-3$ mg/dl/min).
- Algunos dispositivos diferencian también cambios > 3 mg/dl/min.

Cada sistema puede establecer umbrales específicos que deben revisarse en su ficha técnica.

Indicaciones clínicas de uso

1. Ajuste del bolo prandial:

Las flechas de tendencia pueden justificar modificaciones sobre la dosis calculada según ratio insulina/HC:

- Flechas ascendentes: considerar incremento de la dosis de insulina.
- Flechas descendentes: considerar reducción de la dosis de insulina o suplementación con HC.

2. Correcciones de hiperglucemia:

En caso de hiperglucemia con tendencia ascendente, puede indicarse:

- Administración precoz de la corrección.
- Reevaluación en 30 a 60 minutos.
- Retrasar la ingesta si la tendencia es claramente ascendente.

Recomendaciones prácticas iniciales

Ante la toma de decisiones terapéuticas:

1. Valorar conjuntamente el valor actual de Gl y la flecha de tendencia.
2. Estimar la glucosa proyectada a 30 minutos si no se realiza ninguna intervención.
3. Considerar la cantidad de insulina activa.
4. Ajustar la dosis de insulina según el método seleccionado.
5. Ser conservador en fases iniciales de aprendizaje.
6. Reevaluar la respuesta y adaptarla individualmente.
7. En hiperglucemia con flecha ascendente, considerar retrasar la ingesta hasta que la tendencia se estabilice.
8. En hipoglucemia, no administrar insulina hasta la resolución del episodio. Hay que confirmar que la tendencia ya no es descendente antes de poner el bolo de insulina.

El ajuste basado en flechas no debe realizarse de forma aislada. Es imprescindible considerar:

- Insulina activa.
- Inicio, pico y duración de la insulina rápida utilizada.
- Composición y cantidad de la comida (HC y también contenido en grasas y proteínas).
- Ejercicio reciente o previsto.

- Situación de estrés o enfermedad intercurrente.
- Uso de fármacos hiperglucemiantes, (ej. corticoides).








Métodos de ajuste según la flecha de tendencia descritos en la literatura

Existen diferentes estrategias validadas en práctica clínica:

- Ajuste porcentual sobre la dosis calculada.
- Ajuste según la glucosa proyectada a 30 minutos.
- Ajuste según el factor de sensibilidad/corrección (regla 50-75-100).
- Ajuste directo en unidades insulina.

Los ajustes deben individualizarse según sensibilidad insulínica del paciente.

Ejemplos de propuesta publicadas

Flechas de tendencia	DirectNet	Schneider	Pettus/ Edelman	Klonoff/Kerr
	+ 20%	+ 60 mg/dl	+ 100 mg/dl	+ 2 UI
	+ 20%	+ 30 mg/dl	+ 75mg/dl	+ 1,5 UI
	+ 10	Sin ajuste	+ 50 mg/dl	+ 1 UI
	0%	Sin ajuste	Sin ajuste	Sin ajuste
	- 10%	Sin ajuste	- 50 mg/dl	- 1 UI
	- 20%	- 30 mg/dl	- 75 mg/dl	- 1.5 UI
	- 20%	- 60 mg/dl	- 100 mg/dl	- 2 UI

Una o dos flechas verticales indican ascenso o descenso muy rápido de la GI (> 2-3 mg/dl/min); una flecha oblicua indica cambio lento de la GI (1-2 mg/dl/min); una flecha horizontal indica GI estable (cambio < 1 mg/dl/min).

Tabla 1. Ajustes en función de las flechas de tendencia
 Elaboración propia

Limitaciones y advertencias

- No tomar decisiones basadas solo en la flecha de tendencia.
- Confirmar con GC ante discordancia clínica.
- Extremar la precaución en: embarazo, pacientes frágiles, alta variabilidad glucémica o sensibilidad insulínica elevada.

De manera general y, en resumen, al cálculo habitual de la dosis de insulina (ratio + FSI/FC) se recomienda aplicar, siempre de forma individualizada, una modificación según tendencia.

Introducción

El beneficio principal que la persona con diabetes obtiene del uso de la MCG proviene de la posibilidad de conocer en tiempo real sus valores de glucosa y la tendencia de la misma, además de recibir alertas de hipoglucemia e hiperglucemia, entre otras. Otro importante beneficio es la posibilidad de que el profesional sanitario, junto con la persona con diabetes, puedan analizar de forma retrospectiva los datos generados, con el fin de establecer recomendaciones que ayuden a mejorar el control de la diabetes.

Para ello, todos los sistemas vuelcan los datos de glucosa en diferentes plataformas de descarga y generan informes que los analizan de forma detallada. En todos, la persona con diabetes autoriza al equipo sanitario a acceder de forma remota a dichos informes. Habitualmente el equipo sanitario accede a su plataforma de Clínica, con usuarios y contraseñas individuales para cada profesional, en la que vinculan a todas las personas con diabetes usuarias de cada uno de los sistemas de MCG.

Los diferentes softwares de descarga, para los diferentes sensores, son los siguientes: Libreview para el sensor FreeStyle Libre, Clarity para el sensor Dexcom, DMS Eversense® PRO para el sensor Eversense, AccuChek Care para el sensor Accu-Chek SmartGuide, Carelink para los sensores Simplera e Instint, y GlucoLog Web para el sensor Ican.

Interpretación de informes de descarga de datos

Para el profesional sanitario es esencial la capacidad de analizar de forma rápida y eficaz los datos de la descarga para generar recomendaciones basadas en dichos datos. Se aconseja seguir un orden sistemático a la hora de evaluar las descargas, con el fin de no omitir ninguna información relevante.

Habitualmente se evalúan datos de los 14 días previos a la visita. No obstante, hay datos que apoyan descargas de períodos más amplios, como 30 días, que podrían aportar información adicional o diferente.

Los datos más relevantes que deben ser evaluados son:

1. Tiempo de uso del sensor. Un tiempo de uso de sensor bajo, inferior al 70%, haría poco fiables los datos de la descarga que se está evaluando. En este caso, habría que identificar las posibles causas de un uso tan bajo e intentar corregirlas.

2. Tiempo en diferentes rangos de glucosa. Tiempo en Rango entre 70 y 180 mg/dl (TIR), tiempo en hipoglucemia < 70 mg/dl (TBR1) y < 54 mg/dl (TBR2), tiempo en hiperglucemia > 180 mg/dl (TAR1) y > 250 mg/dl (TAR2). El Consenso Internacional de Tiempo en Rango define los objetivos de control en las diferentes situaciones clínicas, tanto en personas con DM1 y DM2, como en mujeres embarazadas y ancianos frágiles. Durante el embarazo deben configurarse los objetivos en rango gestacional, entre 63 y 140 mg/dl. Además, más recientemente se habla de Tiempo en normoglucemia o Tiempo en Rango Estrecho (TITR, del inglés Time in Tight Range), definido como valores de glucosa entre 70 y 140 mg/dl. De forma simplificada, se ha planteado el objetivo de conseguir “más verde y menos rojo”, utilizando la estandarización de colores para facilitar el uso efectivo de los datos de MCG.

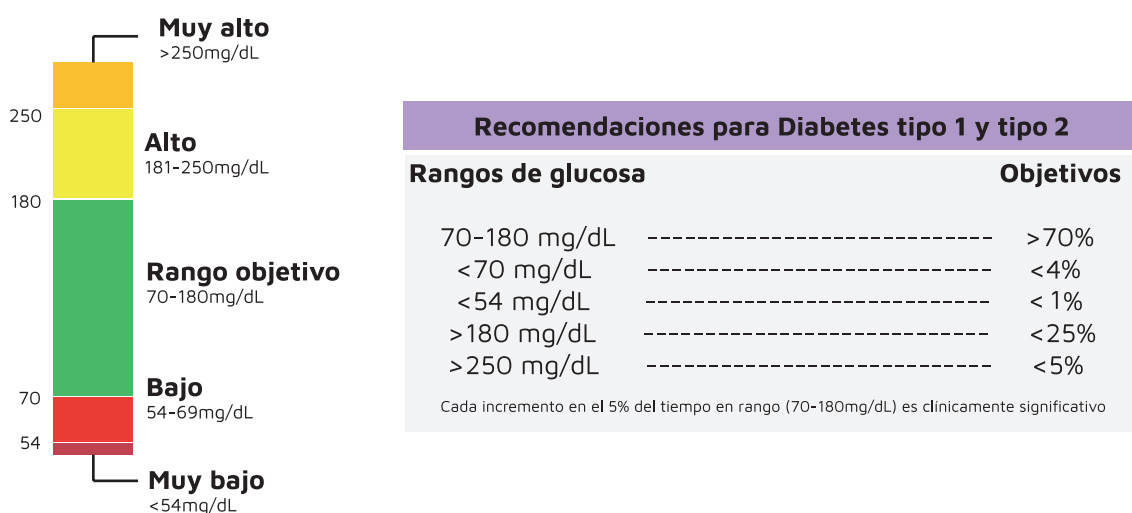


Figura 16. Rangos de glucosa y recomendaciones generales
Elaboración propia

3. Perfil ambulatorio de glucosa o AGP (del inglés Ambulatory Glucose Profile). El AGP es la representación visual de todos los datos GI generados en un período de tiempo determinado, habitualmente 14 días. Para ello, el AGP recopila todos los datos de cada

uno de los días del período analizado en una sola gráfica de 24 horas, incluyendo la noche y los períodos tras las comidas, como un día “modal” o “estándar”. De este modo el AGP facilita la detección de patrones repetidos de excursiones de la GI durante las 24 horas.

La propuesta de uso del AGP surgió de la necesidad de estandarizar los informes generados por los diferentes dispositivos de MCG para evitar que el clínico deba familiarizarse con múltiples informes. Se pretende con ello hacer más sencillo y ágil el análisis de los datos y la toma de decisiones clínicas. Diferentes consensos de expertos han acordado las medidas de glucosa que deben representarse en el AGP independientemente del sistema utilizado.

El AGP muestra la mediana de la glucosa (percentil 50) para cada momento del día. La evolución de la mediana a lo largo del día determina la estabilidad de la glucosa. También se muestran los percentiles 25 y 75, con el rango intercuartílico entre ellos, que comprende el 50% de los valores de glucosa y percentiles 10 y 90, con el rango interdecílico entre ellos, que comprende el 80% de los valores de glucosa. Los valores por encima del percentil 10 y por encima del percentil 90 no están incluidos en la representación del AGP, pues se consideran valores extremos que ocurren infrecuentemente. Los rangos intercuartílico e interdecílico representan la variabilidad de la glucosa. Se representan mediante un fondo de color más intenso los valores más frecuentes, los comprendidos en el rango intercuartílico. En un fondo de color más claro se representan los valores menos frecuentes, los comprendidos en el rango interdecílico. Cuanto más amplios sean estos rangos, más separados de la mediana, mayor es la variación de las lecturas de glucosa a una hora determinada del día; es decir, mayor es la variabilidad glucémica de unos días a otros. Si las curvas están muy cercanas entre sí, la variabilidad es baja en ese momento del día.

Al analizar el gráfico AGP, debe evaluarse la frecuencia de episodios de hiper e hipoglucemia, el momento del día en que se producen, su duración y su intensidad. Si la curva del percentil 10 cruza por debajo de la línea correspondiente a 70 mg/dl, debe interpretarse como que existe un riesgo moderado de hipoglucemia, pues un 10% de los valores de glucosa, en ese momento del día, serían inferiores a 70 mg/dl. Si la curva del percentil 25 cruza por debajo de dicha línea, el riesgo de hipoglucemia es importante, pues un 25% de los valores de glucosa, en ese momento del día, serán inferiores a 70 mg/dl. La misma interpretación debe hacerse para valores superiores a objetivo de hiperglucemia, con el percentil 90 y el percentil 75, respectivamente, como referencia.

Ambulatory Glucose Profile (AGP)

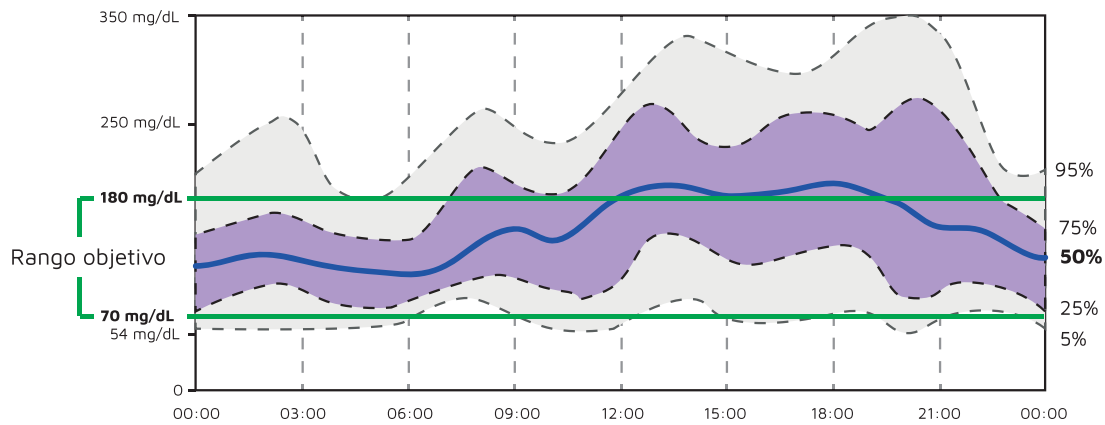


Figura 17. Perfil ambulatorio de glucosa
Elaboración propia

4. Glucosa media en datos de sensor, glucosa mínima y máxima, desviación estándar, coeficiente de variación.

5. Indicador de la gestión de la glucosa o GMI (del inglés Glucose Management Indicator; en algún sistema se muestra como ICG). Es un parámetro antes conocido como hemoglobina glicosilada estimada, que representa un cálculo, basado en los valores de glucosa del sensor, que estima el control medio de la diabetes.

6. Perfiles diarios. En el AGP pueden detectarse patrones que posteriormente deben ser confirmados en los perfiles diarios. El análisis de los días individuales revela situaciones que ocurren en momentos puntuales, como días de trabajo frente a fines de semana; o días de ejercicio frente a días de inactividad, lo que permitirá modificar aspectos concretos.

Perfiles diarios de glucosa

Cada perfil diario representa un día completo con el n° de día en la parte superior izquierda

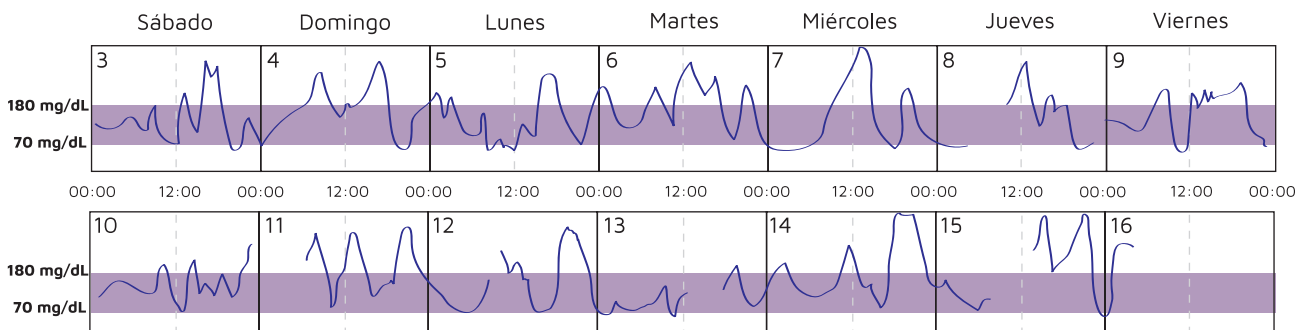


Figura 18. Perfiles diarios de glucosa
Elaboración propia

7. Número de eventos de hipoglucemia, habitualmente definidos como eventos de más de 15 minutos de duración.

8. Configuración de las alertas de hipoglucemia e hiperglucemia. La correcta configuración de las alertas de hipoglucemia e hiperglucemia es fundamental para optimizar el control glucémico del paciente. Estas alertas deben individualizarse en función del perfil, las necesidades y los objetivos terapéuticos de la persona con diabetes.

Además, en los sensores con posibilidad de integración, deben valorarse también las dosis de insulina y el momento y frecuencia de la administración de los bolos.

Algunas plataformas ofrecen también comparación entre diferentes períodos de tiempo, resumen semanal de datos e identificación de patrones. En algunos sensores se reportan también el número medio de vistas del sensor al día (escaneos según modelo), como parámetro que refleja la interacción del usuario con el sensor.

8

Programa educativo específico

Introducción

El programa educativo estructurado específico para el uso de los sistemas MCG 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, 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 sanitario, familiares y cuidadores.
- Se llevará a cabo en el lugar donde el paciente se encuentra en seguimiento: unidades de Diabetes o Atención Primaria.
- Programa evaluable, con posibilidad de refuerzos educativos 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 mismo. De forma general se debe:

- Ayudar a elegir el sistema que se considere más adaptado a sus necesidades individuales (según disponibilidad).
- 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 MCG 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

Educación en el uso de la información en TIEMPO REAL

- Valor de GI observado.
- Gráficas de tendencia y flechas de tendencia.
- Configuración personalizada de las alertas
- 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 HbA1c de hasta un 1%.

Deben tratarse los conceptos de glucometría y definir los objetivos de control basados en el Consenso Internacional de Tiempo en Rango.

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 la GI y la GC.
- El significado de las flechas de tendencia para ajustar dosis de insulina.
- La calibración del sistema de forma adecuada en aquellos dispositivos que lo requieren.
- Conocer el concepto de GI retrospectiva.
- Conocer cómo resolver hipoglucemias e hiperglucemias.
- Configurar las alarmas/alertas (en función del tipo de dispositivo y perfil del paciente), para que aporten beneficio a la persona y minimicen el estrés.
- Saber en qué momento debe administrarse el bolo según el valor de 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.
- Interpretar de forma correcta la información que aporta el sistema de MCG, tanto en la pantalla del dispositivo como en los informes que se pueden obtener a través de la aplicación.
- Comunicar las posibles incidencias de mal funcionamiento y seguridad al equipo terapéutico.

Como realizar la calibración en los sistemas que la requieran o en los que la permiten

La calibración sirve para ajustar las lecturas del sistema de MCG utilizando un valor de GC. Esta función permite alinear las mediciones del sensor con los valores del medidor de GC. En función del sistema de MCG la calibración puede ser necesaria para que el sistema de MCG comience a generar mediciones de glucosa y, posteriormente, para optimizar su precisión cuando el usuario detecta discrepancias entre los valores del sistema y su situación clínica (por ejemplo, una lectura baja sin síntomas) o en situaciones de glucosa inestable.

Para calibrar hay que escoger momentos del día en los que los valores de glucosa sean estables (sin flechas de tendencia) y preferiblemente en objetivo (70-180 mg/dl), evitando hacerlo después de comidas o tras la práctica de ejercicio. El mejor momento es antes de las comidas y en ayunas antes del desayuno.

Alertas/alarmas

Alarma de hipoglucemia

El valor para las alertas debe pactarse con la persona al inicio, en función de sus características clínicas y preferencias personales, aunque posteriormente se vayan actualizando.

Habitualmente se recomienda la alerta de hipoglucemia en 70 mg/dL, pero en personas con antecedentes de hipoglucemia grave o desapercibida, o personas dependientes, de edad avanzada o frágiles se pueden recomendar valores más elevados, como por ejemplo 75 o 80 mg/dL o alertas de descenso rápido de la GI.

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

Alarma de hiperglucemia

El umbral de hiperglucemia (alerta recomendada a partir de 250 mg/dL al inicio, para prevenir alarmas excesivas) se irá ajustando según el perfil glucémico y personal de cada persona.

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

El “retraso en la primera alerta” de algunos dispositivos puede ser útil para evitar decisiones precoces que puedan llevar a la hipoglucemia. En cambio, en casos en los que se requiera una mayor optimización del control glucémico (por ejemplo, embarazo), puede ser útil la alerta de ascenso rápido de la glucosa.

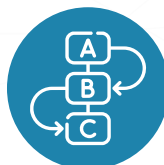
Inserción y cuidados del sensor

Debe saber cómo 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 importante).

También debe conocer cuál es el tiempo de calentamiento. Los cuidados de mantenimiento incluyen el uso de toallitas, spray o apósitos barrera de preparación de la piel (para mejora de adherencia o reducción de alergia) y apósitos de protección específicos según necesidades (deportes, baño, caídas, etc.), entre otros.

Ejemplo de programa educativo estructurado

El programa educativo propuesto a continuación ofrece una estructura inicial flexible. Los tiempos sugeridos y la modalidad (individual, grupal, presencial o telemática) deben adaptarse a las circunstancias de cada centro, considerando las características individuales de los participantes (como edad, tratamiento, experiencia con tecnología y alfabetización diabetológica) y los recursos disponibles (personal formador, espacios, materiales y tiempo), de modo que el programa resulte realista, aplicable y alineado con las necesidades de cada contexto asistencial.



1

Primera sesión

Características

Individual o grupal (máximo 6-8 personas) en función características del paciente
Duración sesión individual: 45 min-1 hora. Duración sesión grupal: 1h 30 min / 2 horas

Contenidos

- a. Qué es la MCG: Diferencia entre GI y GC
- b. Componentes del sistema
- c. Aspectos prácticos: inserción, inicialización y cuidados relacionados con el uso del sensor
- d. Conectividad App / monitor, vincular con plataforma del centro. Conectividad App cuidador

2

Segunda sesión (a los 15 días)

Características

Individual presencial. Duración: 45 min-1h

Contenidos

- a. Cambio de sensor
- b. Resolución de dudas en el manejo e incidencias
- c. Valoración de informes y tendencias. Descarga de informes y glucometría: tiempo en rango, tiempo en hipoglucemia, tiempo en hiperglucemia. Ajuste de tratamiento si precisa
- d. Refuerzo de aspectos básicos
- e. Valorar la alarma de hiperglucemia

3

Tercera sesión (a los 2 meses)

Características

Individual (presencial o telemática). Duración: 20-30 min

Contenidos

- a. Resolución de dudas en el manejo o incidencias.
- b. Qué hacer ante una alarma (supuestos prácticos)
- c. Valoración conjunta de informes y tendencias, ajuste de tratamiento si precisa.
- d. Identificar y explicar variabilidad intradía e interdía. Ajuste de tratamiento, alimentación y ejercicio según glucometría

4

Cuarta sesión (a los 6 meses)

Características

Individual (presencial o telemática) o grupal (máximo 6-8 personas)
Duración sesión individual: 20-30 min. Duración sesión grupal: 60-90 min

Contenidos

- a. Resolución de incidencias
- b. Valoración conjunta de informes y tendencias, ajuste de tratamiento si precisa

5

Quinta sesión (a los 12 meses)

Características

Individual (presencial o telemática) o grupal (máximo 6-8 personas)
Duración sesión individual: 20-30 min. Duración sesión grupal: 60-90 min

Contenidos

- a. Resolución de incidencias
- b. Valoración conjunta de informes y tendencias, ajuste de tratamiento si precisa

Evaluación psico-social y calidad de vida **9**

Se recomienda que el cuidado de los aspectos psicosociales de todas las personas con diabetes se incorpore a la atención diabetológica con el objetivo de optimizar los resultados en salud y en calidad de vida (evidencia A). También se indica la necesidad de implementar protocolos de cribado, utilizando herramientas específicas validadas, estandarizadas por edad, para evaluar de forma sistemática en las personas con diabetes algunas variables psicosociales como distrés, sintomatología depresiva, ansiedad, miedo a hipoglucemias y calidad de vida, al menos una vez al año o cuando se produzcan cambios en el estado de salud, el tratamiento o circunstancias de la vida (evidencia C).

Las tecnologías usadas en diabetes mejoran de forma consistente múltiples PROMs (Patient Reported Outcomes Measures). Los sistemas MCG se asocian con mayor satisfacción con el tratamiento, reducción de la carga percibida del autocontrol y mejor percepción del control glucémico, con efectos habitualmente de magnitud pequeña a moderada pero clínicamente relevantes. Varios estudios han demostrado que la MCG reduce el miedo a la hipoglucemia y mejora indicadores de bienestar emocional, especialmente en personas con historia de hipoglucemias graves o elevado miedo a hipoglucemias.

No hay un conjunto nuclear de PROMs consensuado, lo que dificulta comparar y sintetizar evidencias. En principio los más sensibles y recomendados para estudios en tecnologías son aquellos específicos de diabetes, consistentes y clínicamente relevantes destacando entre los **PROMs más sensibles**:

- **DTSQ** (Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire): Mide la satisfacción con el tratamiento. Tiene una alta sensibilidad para identificar mejoras permitiendo obtener las diferencias medias estandarizadas. Esto permite comparar períodos en el tiempo expresados en unidades de desviación estándar y además cuantificar la magnitud del cambio: 0,2 pequeño, 0,5 moderado, 0,8 grande.
- **HFS-II** (Hypoglycemia Fear Survey): Mide el miedo a la hipoglucemia, habiéndose observado reducciones significativas con el uso de MCG.
- **PAID** (Problem Areas in Diabetes): Mide la carga emocional de la diabetes con

las tecnologías avanzadas.

- **DQOL** (Diabetes Quality of Life): Permite evaluar la calidad de vida autopercebida en relación con la diabetes.

Además de los 4 anteriores, es recomendable evaluar mediante cuestionarios más generales el estrés, la sintomatología depresiva y la ansiedad.

Por otro lado, existen escasos **PREMs** (Patient-Reported Experience Measures) validados, recomendándose su desarrollo y utilización paralela a los PROMS con énfasis en la evaluación de la usabilidad y carga tecnológica (frecuencia alarmas, tiempo calibración), la experiencia nocturna (confianza en seguridad) y la adaptación a los estilos de vida (deporte, viajes). Entre ellos destacan:

- Cuestionarios de experiencia con dispositivos específicamente: satisfacción con usabilidad, comodidad de uso y confianza en alarmas.
- Escalas de satisfacción con el dispositivo: miden percepción de fiabilidad, intrusividad y adherencia voluntaria.
- Percepción global de cambio (PGIC; Patient Global Impression of Change) adaptado a tecnología que permita medir la percepción global de cambio en la experiencia diaria.

En el caso de niños y adolescentes conviene usar herramientas específicas adaptadas a la edad. Se recomienda complementar estos cuestionarios al incorporar la MCG 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.

Dimensión	Instrumento	Características principales
Distrés	Diabetes Distress Scale (DDS)	17 ítems; evalúa distrés específico asociado a DM1 en cuatro dominios: carga emocional, malestar físico, sufrimiento respecto al tratamiento y aflicción interpersonal
Depresión	Beck Depression Inventory-II (BDI-II)	21 ítems; mide síntomas somáticos y cognitivos de depresión
Ansiedad	State-Trait Anxiety Inventory (STAI)	40 ítems; diferencia entre ansiedad estado y rasgo.
Miedo a hipoglucemias	Hypoglycemia Fear Survey (HFS-II)	33 ítems; dos subescalas: preocupación y conductas preventivas
Carga emocional	Problem Areas in Diabetes (PAID)	20 ítems; cuantifica el malestar emocional relacionado con la diabetes (culpa, frustración, preocupación por complicaciones o conflictos con el autocontrol). Resultados >40 indican distrés clínicamente significativo.
Calidad de vida	Diabetes Quality of Life (DQOL/EsDQOL)	46 ítems; valora satisfacción con el tratamiento, impacto, preocupación social/vocacional y preocupación por efectos futuros de la enfermedad.
Satisfacción con tratamiento	Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire (DTSQs)	8 ítems en escala de 7 puntos; evalúa satisfacción con el tratamiento y percepción de episodios de hiper e hipoglucemia.

Tabla 2. Instrumentos de valoración psico-social
Elaboración propia

Los primeros estudios publicados en relación a la MCG, fueron realizados con los dispositivos comercializados en aquel momento, en los que la medición de Gl no era continua sino a demanda (monitorización de glucosa flash o a demanda) y en muchos casos sin alertas. Los estudios Impact en DM1 y Replace en DM2 mostraron una reducción de hipoglucemias en ambas poblaciones y de HbA1c solo en DM2. Estudios posteriores observacionales, retrospectivos y los análisis de datos de registros y poblacionales han mostrado beneficios clínicos tanto en personas con DM1 como en DM2 (con MDI, insulina basal o terapia no insulínica). Se han objetivado reducciones significativas de la HbA1c, aumento del TIR, disminución del TBR, así como una reducción de las complicaciones agudas de la diabetes y de las hospitalizaciones por hiperglucemia o hipoglucemia. Una mayor frecuencia de escaneos se asoció a un mejor control metabólico con un mayor TIR y un menor TAR y TBR. También se ha observado mejoría en la calidad de vida, menor ansiedad relacionada con la diabetes y mayor satisfacción en los usuarios.

A continuación, se resume la evidencia de los sistemas de MCG en tiempo real.

Diabetes Mellitus Tipo 1

Control glucémico: Los diferentes estudios aleatorizados controlados y metaanálisis muestran una reducción de la HbA1c del 0,2 al 0,6 %. Este efecto es más marcado en adultos, mientras que en niños y adolescentes los resultados son más variables y dependen del uso más continuado del sensor.

También se ha objetivado un aumento del tiempo en tango (TIR) para cualquier nivel de HbA1c con dos patrones distintos: en niveles más altos de HbA1c el TIR aumenta al reducir principalmente la hiperglucemia (TAR), en cambio en caso de HbA1c menor de 7%, el TIR aumenta a expensas de reducir el tiempo en hipoglucemia (TBR).

Hipoglucemias: Diferentes estudios aleatorizados han mostrado una disminución

de las hipoglucemias. Un reciente metaanálisis ha objetivado una reducción del TBR (36 minutos/día) frente a la medición de GC. El estudio Hypode demostró que el uso de la MCG en relación a la GC comportaba una reducción del 72% de hipoglucemias en personas con hipoglucemias inadvertidas.

Calidad de vida y satisfacción: Se ha demostrado mayor satisfacción con el tratamiento, menor percepción de problemas derivados de la enfermedad, menor ansiedad en relación a las hipoglucemias, así como una mejoría en la calidad de vida.

Coste efectividad: Diferentes estudios han mostrado que la MCG es coste-efectiva en DM1 en tratamiento con múltiples dosis de insulina, especialmente cuando el control es subóptimo.

Gestación

El estudio Conceptt demostró en mujeres gestantes con DM1 que el uso de la MCG en relación a la GC, aumentaba el TIR y reducía el TAR, la macrosomía y las hipoglucemias neonatales. No se objetivaron diferencias en el TBR.

En la diabetes gestacional, un metaanálisis en el que se incluyeron 6 estudios aleatorizados objetivó que el uso de la MCG comparado con la GC, se asoció a una HbA1c al final del embarazo significativamente más baja, una menor ganancia ponderal materna y un menor peso de los neonatos. Un reciente ensayo aleatorizado conducido también en diabetes gestacional ha observado que el grupo de MCG presentaba un mayor porcentaje de TIR y una menor glucemia media.

Diabetes Mellitus Tipo 2

Control glucémico: Los estudios aleatorizados en personas con múltiples dosis de insulina, insulina basal o sin insulina han mostrado también una reducción de la HbA1c (0,2-0,8%) y un aumento del TIR.

Hipoglucemias: Diferentes estudios aleatorizados y metaanálisis han mostrado reducciones significativas del TBR.




Calidad de vida y satisfacción: Se ha objetivado una mejor percepción de salud

general y de calidad de vida, mayor satisfacción, una mejoría del autocuidado y un empoderamiento en el manejo de la diabetes. Por otra parte, también se ha observado el beneficio en personas sin tratamiento con insulina mediante la capacidad para promover cambios de estilo de vida.

Coste efectividad: A diferencia de la DM1 la evidencia es más limitada. Los estudios sugieren que podría ser coste-efectiva en casos de peor control glucémico y elevado riesgo de hipoglucemias. Asimismo, un reciente estudio retrospectivo ha mostrado una reducción significativa de los ingresos hospitalarios de cualquier causa, de las hospitalizaciones y de las consultas a urgencias debidas a complicaciones agudas de la diabetes en aquellas personas con DM2 (con y sin insulina) que iniciaban MCG.





11 Anexos

Tabla 3. Características de los sistemas de MCG comercializados

	 Dexcom G6	 Dexcom G7	 Dexcom ONE+
Medición	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa
Duración	10 días	10 días + 12h	10 días + 12 h
Calentamiento	2 horas	30 minutos	30 minutos
Calibración	Opcional	Opcional	Opcional
Alertas	De límite De cambio rápido Hipogl. inminente	De límite De cambio rápido Hipogl. inminente Retraso 1ª alerta de nivel alto	De límite Retraso 1ª alerta de nivel alto
MARD	9,2%	8,2%	8,2%
Zona inserción	Brazo, abdomen, glúteos (2-17 años)	Brazo, abdomen, glúteos (2-6 años)	Brazo, abdomen, glúteos (2-6 años)
Edad aprobada	2 años	2 años	2 años
Monitor	Sí	Sí	Sí
App	Dexcom G6	Dexcom G7	Dexcom ONE +
App cuidadores	Dexcom Follow	Dexcom Follow	Dexcom Follow
Conectividad reloj inteligente	No	Sí (Apple Watch)	Sí (Apple Watch)
Software	Dexcom Clarity	Dexcom Clarity	Dexcom Clarity
Interferencias	Hidroxiurea	Hidroxiurea	Hidroxiurea
Conectividad Smart pens	No	Sí	Sí
Integración con bomba de insulina	Sí (Tandem, Omnipod, Ypsopump)	Sí (Tandem, Omnipod)	No

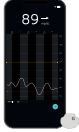
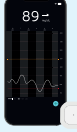

11 Anexos

Tabla 4. Características de los sistemas de MCG comercializados

	 Free Style Libre 2	 Free Style Libre 2+	 Free Style Libre 3	 Free Style Libre 3+
Medición	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa
Duración	14 días	15 días	14 días	15 días
Calentamiento	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora
Calibración	No	No	No	No
Alertas	De límite	De límite	De límite	De límite
MARD	9,2%	8,2%	8,2%	8,2%
Zona inserción	Brazo	Brazo	Brazo	Brazo
Edad aprobada	4 años	2 años	2 años	2 años
Monitor	Sí	Sí	Sí	Sí
App	LibreLink	LibreLink	LibreLink	LibreLink
App cuidadores	LibreLink Up	LibreLink Up	LibreLink Up	LibreLink Up
Conectividad reloj inteligente	No	No	No	No
Software	LibreView	LibreView	LibreView	LibreView
Interferencias	Ácido ascórbico	Ácido ascórbico	Ácido ascórbico	Ácido ascórbico
Conectividad Smart pens	Sí (NovoPens)	Sí (NovoPens)	No	No
Integración con bomba de insulina	No	Sí (Omnipod)	Sí (Ypsopump, Omnipod)	Sí (Ypsopump, Omnipod)


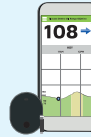

11 Anexos

Tabla 5. Características de los sistemas de MCG comercializados

	 Guardian 4	 Simplera	 Instinct
Medición	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa
Duración	7 días	7 días	15 días
Calentamiento	2 horas	2 horas	1 hora
Calibración	Opcional	Opcional	No
Alertas	De límite De cambio Predictiva	De límite De cambio Predictiva	De límite De cambio Predictiva
MARD	10,9%	10,2%	8,2%
Zona inserción	Brazo, abdomen y en glúteos (7-17 años)	Brazo y en glúteos (2-17 años)	Brazo
Edad aprobada	7 años	2 años	2 años
Monitor	No	No	No
App	-	Simplera	Minimed Go
App cuidadores	App Carelink Connect	App Carelink Connect	App Carelink Connect
Conectividad reloj inteligente	No	Sí (AppleWatch)	-
Software	CareLink	CareLink	CareLink
Interferencias	Hidroxiurea y dosis altas de paracetamol	Hidroxiurea y dosis altas de paracetamol	Dosis altas de ácido ascórbico
Conectividad Smart pens	No	InPen (App InPen)	-
Integración con bomba de insulina	Sí (Minimed 780G)	No (lo es una versión distinta: Simplera Sync.)	Sí (Minimed 780G)

11 Anexos

Tabla 6. Características de los sistemas de MCG comercializados

	 AccuChek Smart Guide	 Eversense	 Glucomen iCan
Medición	Glucosa-oxidasa	Fluorescencia	Glucosa deshidrogenasa modificada
Duración	14 días	6 meses/12 meses	15 días
Calentamiento	1 hora	1 hora	2 horas
Calibración	Sí	Sí	No
Alertas	De límite Notificaciones predictivas	De límite Predictivas De velocidad de cambio	De límite Nivel bajo urgente
MARD	9,2%	8,5%	8,71%
Zona inserción	Brazo	Brazo (inserción subcutánea) **	Abdomen
Edad aprobada	18 años	18 años	2 años
Monitor	No	No	No
App	Smart Guide	Eversense CGM	Dexcom ONE +
App cuidadores	Smart Predict*	Eversense Now	iCan CGM
Conectividad reloj inteligente	No	Sí (Apple Watch)	iCan Reach
Software	No	No	No
Interferencias	Ácido gentsico, ácido ascórbico y metildopa	Manitol intravenoso/diálisis peritoneal, tetraciclinas. No usar en caso de contraindicación a la dexametasona	No
Conectividad Smart pens	No	No	No
Integración con bomba de insulina	No	No	No

*La App Smart Guide permite visualizar la GI (similar a otras App de otros dispositivos); la App Smart Predict es la que permite recibir notificaciones sobre predicciones (hipoglucemia nocturna, hipoglucemia en 30', GI a las 2 horas postprandial)

**Requiere inserción y retirada por un profesional acreditado. El transmisor se adhiere sobre la zona de inserción del sensor y puede retirarse si es preciso.

12

Bibliografía

- Medtronic Diabetes. **Guardian™ 4 Sensor User Guide**. Medtronic, 2023. Disponible en: <https://medtronicdiabetes.com>

- Medtronic Diabetes. **Simplera™ Sensor User Guide**. Medtronic, 2025. Disponible en: <https://medtronicdiabetes.com>

- Jamshidnejad-Tosaramandani T, Kashanian S, Omidfar K, Schiöth H.B. **The Role of Nanomaterials in the Wearable Electrochemical Glucose Biosensors for Diabetes Management**. *Biosensors*, vol. 15, n° 7, 2025, artículo 451. DOI: <https://doi.org/10.3390/bios15070451>

- Bailey TS, Liljenquist DR, Denham DS, Brazg RL, Ioacara S, Masciotti J, Ghosh-Dastidar S, Tweden KS, Kaufman FR. **Evaluation of Accuracy and Safety of the 365-Day Implantable Eversense Continuous Glucose Monitoring System: The ENHANCE Study**. *Diabetes Technol Ther*. 2025 May;27(5):407-411. doi: 10.1089/dia.2024.0592. Epub 2025 Jan 27. PMID: 39869118.

- Garg SK, Liljenquist D, Bode B, Christiansen MP, Bailey TS, Brazg RL, Denham DS, Chang AR, Akturk HK, Dehennis A, Tweden KS, Kaufman FR. **Evaluation of Accuracy and Safety of the Next-Generation Up to 180-Day Long-Term Implantable Eversense Continuous Glucose Monitoring System: The PROMISE Study**. *Diabetes Technol Ther*. 2022 Feb;24(2):84-92. doi: 10.1089/dia.2021.0182. Epub 2021 Sep 9. PMID: 34515521; PMCID: PMC8817689.

- Irace C, Cutruzzolà A, Nuzzi A, Assaloni R, Brunato B, Pitocco D, Tartaglione L, Di Molfetta S, Cignarelli A, Laviola L, Citro G, Lovati E, Gnasso A, Tweden KS, Kaufman FR. **Clinical use of a 180-day implantable glucose sensor improves glycated haemoglobin and time in range in patients with type 1 diabetes**. *Diabetes Obes Metab*. 2020 Jul;22(7):1056-1061. doi: 10.1111/dom.13993. Epub 2020 Feb 27. PMID: 32037699; PMCID: PMC7317779.

- Renard E, Riveline JP, Hanaire H, Guerci B; on behalf of the investigators of France Adoption Clinical Trial. **Reduction of clinically important low glucose excursions with a long-term implantable continuous glucose monitoring system in adults with type 1 diabetes prone to hypoglycaemia: the France Adoption Randomized Clinical Trial**. *Diabetes Obes Metab*. 2022 May;24(5):859-867. doi: 10.1111/dom.14644. Epub 2022 Feb 7. PMID: 34984786.

- Diabetes Technology: **Standards of Care in Diabetes-2026**. Diabetes Care 2026;49 (suppl 1). S150-S156
- Rizos EC, Markozannes G, Charitakis N, Filis P, Stoimeni AE, Nørgaard K, Ntzani EE, Tsilidis KK. **Continuous Glucose Monitoring in Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes, and Diabetes During Pregnancy: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials**. Diabetes Technol Ther 2025 Jul;27(7):537-552
- Wan W, Reza Skandari M, Minc A, Nathan AG, Winn A, Zarei P, O'Grady M, Huang ES. **Cost-effectiveness of Continuous Glucose Monitoring for Adults with Type 1 Diabetes Compared with Self-Monitoring of Blood Glucose: The DIAMOND Randomized Trial**. Diabetes Care 2018 Jun;41(6):1227-1234
- Jiao Y, Lin R, Hua X, Churilov L, Gaca MJ, James S, Clarke PM, O'Neal D, Ekinci EI. **A systematic review: Cost-effectiveness of continuous glucose monitoring compared to self-monitoring of blood glucose in type 1 diabetes**. Endocrinol Diabetes Metab 2022 Nov;5(6):e369
- Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, Asztalos E, Barrett JFR, Sanchez JJ, de Leiva A, Hod M, Jovanovic L, Keely E, McManus R, Hutton EK, Meek CL, Stewart ZA, Wysocki T, O'Brien R, Ruedy K, Kollman C, Tomlinson G, Murphy HR. **Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicenter international randomized controlled trial**. Lancet 2017 Nov 25;390(10110):2347-2359
- García-Moreno RM, Benítez-Valderrama P, Barquiel B, González Pérez-de-Villar N, Hillman N, Lora Pablos D, Herranz L. **Efficacy of continuous glucose monitoring on maternal and neonatal outcomes in gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials**. Diabet Med 2022 Jan;39(1):e14703
- Valent AM, Rickert M, Huerta Pagan C, Ward L, Dunn E, Rincon M. **Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Pregnancies With Gestational Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial**. Diabetes Care 2025 Sep 1;48(9):1581-1588
- Jiaping L, Ying Z, Wang P, Fu M, Han C, Zhang M. **Effects of continuous glucose monitoring on glycaemic control in type 2 diabetes: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials**. Diabetes Obes Metab 2024 Jan;26(1):362-372
- Ajjan RA, Battelino T, Cos X, Del Prato S, Philips JC, Meyer L, Seufert J, Seidu S. **Continuous glucose monitoring for the routine care of type 2 diabetes mellitus**. Nat Rev Endocrinol 2024 Jul;20(7):426-440
- Garg SK, Hirsch IB, Repetto E, Snell-Bergeon J, Ulmer B, Perkins C, Bergenstal RM. **Impact of continuous glucose monitoring on hospitalizations and glucose control in people with type 2 diabetes: real-world analysis**. Diabetes Obes Metab 2024 Nov;26(11):5202-5212
Evans M et al. Reductions in HbA1c with Flash Glucose Monitoring Are Sustained for up to 24 Months: A Meta-Analysis of 75 Real-World

Observational Studies. *Diabetes Ther* 2022 Jun;13(6):1175-1185

- Abbott Diabetes Care. **FreeStyle Libre 2 User Manual**. Abbott Laboratories, 2024. Disponible en: <https://www.freestyle.abbott/es>

- Abbott Diabetes Care. **FreeStyle Libre 3 User Manual**. Abbott Laboratories, 2024. Disponible

- Cho J, Ahn S, Yim J, Cheon Y, Jeong SH, Lee SG, Kim JH. **Influence of Vitamin C and Maltose on the Accuracy of Three Models of Glucose Meters**. *Ann Lab Med*. 2016 May;36(3):271-4. doi: 10.3343/alm.2016.36.3.271.

- Herrero, P, Andorrà M, Babion N, Bos H, Koehler M, Klopfenstein Y, Leppäaho E, Lustenberger P, Peak A, Ringemann C, Glatzer T. (2024). **Enhancing the Capabilities of Continuous Glucose Monitoring with a Predictive App**. *Journal of diabetes science and technology*, 18(5), 1014-1026. doi.org/10.1177/19322968241267818

- Glatzer T, Ehrmann D, Gehr B, Penalba Martinez MT, Onvlee J, Bucklar G, Hofer M, Stangs M, Wolf N. **Clinical Usage and Potential Benefits of a Continuous Glucose Monitoring Predict App**. *J Diab Sci Technol*. 2024;18(5), 1009-1013. doi.org/10.1177/19322968241268353

- Young-Hyman D, de Groot M, Hill-Briggs F, González JS, Capucha K, Peyrot M. **Atención psicosocial para personas con diabetes: una declaración de posición de la Asociación Americana de Diabetes**. *Cuidado de la diabetes* 2016;39:2126-2140.

- Gao M, Saravanan S, Munyombwe T, Speight J, Hill AJ, Traviss-Turner G, Ajjan RA. **Effects of Modern Glucose Monitoring and Insulin Delivery Technologies on Patient-Reported Outcomes and Experiences in Individuals with Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis**. *Diabetes Care*. 2025 Dec 1;48(12):2160-2180. doi: 10.2337/dc25-1178. PMID: 41166569.

- Bergenstal RM, Simonson GD, Heinemann L. More Green, Less Red: **How Color Standardization May Facilitate Effective Use of CGM Data**. *J Diabetes Sci Technol*. 2022 Jan;16(1):3-6. doi: 10.1177/19322968211053341. Epub 2021 Oct 28. PMID: 34711063; PMCID: PMC8875060.

- Bergenstal RM, Ahmann AJ, Bailey T, Beck RW, Bissen J, Buckingham B, Deeb L, Dolin RH, Garg SK, Goland R, Hirsch IB, Klonoff DC, Kruger DF, Matfin G, Mazze RS, Olson BA, Parkin C, Peters A, Powers MA, Rodriguez H, Southerland P, Strock ES, Tamborlane W, Wesley DM. **Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the Ambulatory Glucose Profile (AGP)**. *Diabetes Technol Ther*. 2013 Mar;15(3):198-211. doi: 10.1089/dia.2013.0051. Epub 2013 Feb 28. PMID: 23448694.

- Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, Bosi E, Buckingham BA, Cefalu WT, Close KL, Cobelli C, Dassau E, DeVries JH, Donaghue KC, Dovc K, Doyle FJ 3rd, Garg S, Grunberger G, Heller S, Heinemann L, Hirsch IB, Hovorka R, Jia W, Kordonouri O, Kovatchev B, Kowalski A, Laffel L, Levine

B, Mayorov A, Mathieu C, Murphy HR, Nimri R, Nørgaard K, Parkin CG, Renard E, Rodbard D, Saboo B, Schatz D, Stoner K, Urakami T, Weinzimer SA, Phillip M. **Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. Diabetes Care.** 2019 Aug;42(8):1593-1603. doi: 10.2337/dci19-0028. Epub 2019 Jun 8. PMID: 31177185; PMCID: PMC6973648.

- Calliari LE, Contreras Sepúlveda Á, Coronel-Restrepo N, Kabakian L, Lamounier RN, Picasso E, Proietti A, Ramírez-Rincón A, Yépez-Rodríguez AE. **How to take action beyond ambulatory glucose profile: Latin American expert recommendations on CGM data interpretation.** Diabetol Metab Syndr. 2025 May 8;17(1):149. doi: 10.1186/s13098-025-01702-y.

- Simonson GD, Criego AB, Battelino T, Carlson AL, Choudhary P, Franc S, Gershenoff D, Grunberger G, Hirsch IB, Isaacs D, Johnson ML, Kerr D, Kruger DF, Mathieu C, Martens TW, Nimri R, Oser SM, Peters AL, Weinstock RS, Wright EE, Wysham CH, Bergenstal RM. **Expert Panel Recommendations for a Standardized Ambulatory Glucose Profile Report for Connected Insulin Pens.** Diabetes Technol Ther. 2024 Nov;26(11):814-822. doi: 10.1089/dia.2024.0107. Epub 2024 Jun 10. PMID: 38758213.

- **Guía usuario Dexcom G6, G7 y ONE+.** <https://linktr.ee/dexcomclarity>

iegler R, von Sengbusch S, Kröger J, Schubert, Werkmeister P, Deiss D, Siegmund, T. **Therapy Adjustments Based on Trend Arrows Using Continuous Glucose Monitoring Systems.** J. Diabetes Sci. Technol. 2019;13: 763-773.

- Schneider G. **Practical CGM: Improving Patient Outcomes through Continuous Glucose Monitoring**, 4th ed.; American Diabetes Association: Alexandria, VA, USA, 2015.

- Pettus J, Edelman SV. **Use of Glucose Rate of Change Arrows to Adjust Insulin Therapy Among Individuals with Type 1 Diabetes Who Use Continuous Glucose Monitoring.** Diabetes Technol. Ther. 2016;18 (Suppl. 2), S2-34-S2-42.

- Klonoff D.C, Kerr D. **A Simplified Approach Using Rate of Change Arrows to Adjust Insulin with Real-Time Continuous Glucose Monitoring.** J. Diabetes Sci. Technol. 2017;11, 1063-1069.

- Kudva YC, Ahmann AJ, Bergenstal RM, Gavin JR, Kruger DF, Midyett LK, Miller E, Harris DR. **Approach to Using Trend Arrows in the FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoring Systems in Adults.** J Endocr Soc. 2018 ;2(12):1320-1337.



SED | SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE DIABETES

Grupo de Trabajo de
**Tecnologías Aplicadas
a la Diabetes**