

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA

Buscando el verde

Un proyecto de



MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

Patrocinador

Dexcom®
CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING

FUNDAMENTOS DE LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA (MCG) EN ATENCIÓN PRIMARIA

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la monitorización continua de glucosa (MCG) ha comenzado a consolidarse como una herramienta útil y cada vez más presente en el abordaje clínico de la diabetes tipo 2 en el ámbito de Atención Primaria. Aunque el uso de esta tecnología ha estado tradicionalmente ligado a personas con diabetes tipo 1, especialmente en el entorno de unidades hospitalarias de endocrinología, su incorporación progresiva en personas con diabetes tipo 2 tratadas con múltiples dosis de insulina (MDI) marca un cambio significativo en la estrategia asistencial.

La posibilidad de utilizar dispositivos de monitorización continua de glucosa en tiempo real (MCG-tr) en personas con diabetes tipo 2 atendidas en Atención Primaria ha aumentado especialmente desde la aprobación en España de la financiación pública de estos dispositivos, según la Resolución de 7 de abril de 2022^[1].

Según esta resolución, se autoriza la indicación de sistemas de monitorización de glucosa para personas con diabetes mellitus tipo 2 que:

- Realizan terapia intensiva con insulina (múltiples dosis diarias o uso de bomba).
- Requieren al menos seis punciones digitales al día para la automonitorización de la glucosa capilar.

Con este contexto normativo, se ha facilitado la integración de la MCG-tr en el seguimiento clínico desde Atención Primaria, contribuyendo a la mejora del control glucémico, la personalización del tratamiento y la prevención de complicaciones.

Este documento tiene como objetivo:

- Revisar los principales dispositivos de monitorización continua de glucosa disponibles en el ámbito de Atención Primaria.
- Profundizar en sus características, diferencias y aplicación clínica, con especial atención a los sistemas de monitorización en tiempo real (MCG-tr).
- Establecer criterios prácticos para su uso en personas con diabetes tipo 2 en tratamiento con MDI.

TIPOS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA UTILIZADOS EN ATENCIÓN PRIMARIA EN ESPAÑA

En la práctica clínica habitual, se identifican dos grandes tipos de dispositivos disponibles para personas con diabetes tipo 2^{[2][3]}:

Monitorización continua en tiempo real (MCG-tr):

- Mide la glucosa de forma continua.
- Envía automáticamente los datos a un receptor o aplicación móvil.
- Permite configurar alertas predictivas e inmediatas.
- No requiere escaneos manuales por parte del paciente.

Monitorización Flash o Intermitente (MCG-i):

- También mide glucosa minuto a minuto, pero requiere escaneos por parte del paciente para visualizar los datos.
- Puede emitir alertas acústicas por hipo o hiperglucemia, aunque necesitan confirmación por parte del usuario.
- El seguimiento remoto depende completamente del cumplimiento del escaneo por parte del paciente.

Aunque este módulo se centrará en la monitorización continua en tiempo real (MCG-tr), también se revisarán brevemente las características y diferencias principales con los sistemas intermitentes, dada su amplia utilización en el entorno de Atención Primaria^[4].

DISPOSITIVOS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA MÁS UTILIZADOS EN ATENCIÓN PRIMARIA EN ESPAÑA

En la práctica clínica habitual en España, los dispositivos más utilizados en personas con diabetes tipo 2 son:

- FreeStyle Libre 2: sistema de monitorización flash o intermitente (MCG-i)^[4].
- Dexcom ONE Plus: sistema de monitorización continua en tiempo real (MCG-tr)^[5].

CATEGORÍA	FREESTYLE LIBRE 2 (MCG-i) ^[4]	Dexcom ONE Plus (MCG-tr) ^[5]
Tipo de monitorización	Intermitente (requiere escaneos)	Tiempo real (datos en continuo)
Duración del sensor	14 días	10 días + 12 h de periodo de gracia
Periodo de calentamiento	1 hora	30 minutos
Intervalo de lectura	1 min, guardado cada 15 min	5 min, guardado cada 5 min
Alarmas	Acústicas (alta, baja, pérdida de señal) opcionales	Glucosa alta y baja, técnicas y repetición de alertas personalizables
% MARD	9,2% en adultos	8,2% en adultos (>18 años)
Compatibilidad	App iOS y Android; lector Libre 2	App iOS y Android; smartwatches; receptor D1+
Interferencias conocidas	Vitamina C >500 mg/día	Libre de interferencias comunes (excepto hidroxiurea)
Áreas de inserción	Parte posterior del brazo	Abdomen, brazo y glúteo (en niños 2–6 años)
Requiere calibración	No (no aceptada)	No (opcional)
Población pediátrica	Desde los 4 años	Desde los 2 años

Tabla 1. Comparación resumida entre los sistemas FreeStyle Libre 2 y Dexcom ONE Plus

Conclusiones comparativas

- Ambos dispositivos están indicados para personas con diabetes tipo 2 en tratamiento intensivo con insulina, y son financiados en el SNS si cumplen los criterios establecidos por la resolución de abril de 2022^[1].
- El Dexcom ONE Plus ofrece una lectura continua y en tiempo real, con alertas activas sin necesidad de escaneo, lo que puede facilitar la toma de decisiones clínicas y la respuesta precoz ante eventos hipoglucémicos o hiperglucémicos^[5].
- Por su parte, el FreeStyle Libre 2, aunque ampliamente utilizado y bien aceptado, requiere que el paciente escanee el sensor para visualizar los datos, lo que puede limitar su uso en situaciones en las que se necesite seguimiento remoto o alertas inmediatas^[4].
- En términos de exactitud, ambos presentan un buen rendimiento en adultos, con un MARD cercano al 8–9%, dentro del rango aceptado por los estándares internacionales^{[2][5]}.

OTROS DISPOSITIVOS COMERCIALIZADOS EN ESPAÑA CON MENOR IMPLANTACIÓN EN DM2

Además de los dispositivos más utilizados en Atención Primaria como FreeStyle Libre 2 y Dexcom ONE Plus, existen otros sistemas de monitorización continua de glucosa (MCG) disponibles en España. Aunque su uso actual en personas con diabetes tipo 2 (DM2) es menos frecuente, presentan características técnicas relevantes que pueden ser útiles en determinados perfiles clínicos.

DISPOSITIVO	FABRICANTE	DURACIÓN DEL SENSOR	CALIBRACIÓN	TIEMPO DE CALENTAMIENTO	EDAD APROBADA
Simplera Sync	Medtronic	7 días	No precisa	Requiere glucemias capilares primeras 12 h	≥18 años
Guardian 4	Medtronic	7 días	No requiere	30 minutos	≥14 años
Guardian Sensor 3	Medtronic	7 días	Requiere	2 horas	≥14 años
GlucoMen Day	Menarini	14 días	Requiere	1 hora	≥18 años
Eversense XL®	Senseonics / Ascensia	180 días (implantable)	Requiere	24 horas	≥18 años

Tabla 2. Comparativa técnica de otros dispositivos MCG menos utilizados en España

Sistema implantable: Eversense XL®

Eversense XL® es el único sistema de MCG implantable actualmente disponible en Europa. Se trata de un sensor que se implanta de forma subcutánea (habitualmente en el brazo), con una duración extendida de hasta 180 días, superando notablemente la vida útil de los sensores no implantables^[9].

El sistema incluye un transmisor externo reutilizable que se coloca sobre la piel, el cual puede retirarse y recolocarse fácilmente. Este transmisor envía las lecturas de glucosa a una aplicación móvil y permite la emisión de alertas por vibración ante valores de hipoglucemia o hiperglucemia.

Indicaciones principales:

- Adultos (≥ 18 años) con diabetes tipo 1 o tipo 2 que necesiten MCG continua.
- Pacientes con alergias cutáneas a adhesivos o intolerancia dermatológica a sensores convencionales.
- Personas físicamente activas o deportistas que requieren mayor estabilidad del sensor y menor riesgo de desprendimiento.
- Situaciones clínicas que requieren reducir el número de cambios de sensor por motivos físicos, logísticos o de adherencia.

Aunque su uso en Atención Primaria en personas con DM2 es aún muy limitado, el Eversense XL® puede valorarse en casos seleccionados en los que otros sistemas resulten inadecuados o estén contraindicados^[9].

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN CONTINUA DE GLUCEMIA EN TIEMPO REAL

COMPONENTES DEL SISTEMA rtCGM

Un sistema rtCGM está compuesto por diferentes elementos que permiten la monitorización continua de glucosa de manera eficiente y accesible para los usuarios.

- Aplicador.
- Sensor + Transmisor unidos.
- Receptor.
- Software de gestión de datos.



Figura 1. Componentes de los sistemas Dexcom One + y Freestyle libre 2

TRANSMISOR Y SENSOR

El transmisor y el sensor de los sistemas rtCGM tienen una serie de características comunes:

- **Duración de 10 días y 12h adicionales** para realizar el cambio cuando más le convenga a la persona con diabetes.
- **Alta exactitud:** MARD (8.2%) garantizando lecturas confiables en todo rango de glucosa.
- **Conexión Bluetooth:** Transmisión en tiempo real a la app Dexcom One+ o al receptor sin necesidad de escanéos.
- **Calentamiento desde 30 minutos** el más corto de los sensores disponibles.
- **Sensor impermeable** al agua hasta 2,4m de profundidad durante 24h.

Se recuerda que el sensor es subcutáneo y el transmisor puede estar integrado o acoplado sobre el sensor. Su función es recoger los datos y enviarlos, mediante tecnología Bluetooth, al receptor o smartphone^[2].

APLICADOR DEL SENSOR

La colocación del sistema de monitorización (ya sea rtCGM o isCGM) es similar en ambos casos, se utiliza un aplicador de un solo uso que contiene tanto el sensor como el transmisor (cuando viene preensamblado).

El mecanismo puede ser:

1. Presionar la zona de aplicación (ej. abdomen o brazo).
2. Accionar un botón de inserción automática.

Una vez aplicado, es necesario respetar el periodo de calentamiento antes de que comiencen a visualizarse los datos:

- En rtCGM (como Dexcom One Plus): 30 minutos^[3].
- En isCGM (como FreeStyle Libre 2): 60 minutos^[4].

Tras ese periodo, el sensor en rtCGM comienza a enviar automáticamente los datos al receptor o móvil. En cambio, en el sistema flash, es necesario escanear activamente el sensor para visualizar los datos.

SITIOS DE APLICACIÓN APROBADOS (SEGÚN FICHA TÉCNICA)

Los sitios anatómicos aprobados para la colocación del sensor varían ligeramente entre dispositivos:

- **FreeStyle Libre 2 (isCGM):**
 - **Edad:** a partir de los 4 años.
 - **Sitio aprobado:** parte posterior del brazo^[4].
- **Dexcom One Plus (rtCGM):**
 - **A partir de los 7 años, sitio aprobado:** Cara posterior del brazo, abdomen.
 - **Entre 24 meses y 6 años:** además de brazo y abdomen, también aprobado en la zona superior de los glúteos^[3].

Estas diferencias pueden tener implicaciones prácticas en función de la edad del paciente, el estilo de vida y las preferencias personales o clínicas.



Figura 2. Lugares de aplicación de los sensores más utilizados

EMPAREJAMIENTO TRAS EL CALENTAMIENTO

Una vez transcurrido el periodo de calentamiento, el sensor debe ser emparejado con el receptor o el smartphone mediante la aplicación correspondiente (ej. Dexcom o LibreLink).

Este emparejamiento es un paso único al inicio de cada nuevo sensor y permite:

- Sincronización automática de datos (rtCGM).
- Descarga de datos en plataformas como Dexcom Clarity o LibreView, fundamentales para el análisis clínico posterior en atención primaria^{[3][4]}.

VISUALIZACIÓN DE DATOS EN RECEPTORES Y MÓVILES

Los principales datos que aparecen en pantalla incluyen:

- **Valor actual de glucosa intersticial** (mg/dL o mmol/L), que se actualiza automáticamente cada pocos minutos en los sistemas rtCGM, o tras escaneo en los sistemas flash.
- **Tendencia:** representada mediante una flecha direccional que indica la velocidad y dirección del cambio glucémico (por ejemplo: estable, ascenso rápido, descenso moderado, etc.).
- **Gráfica de evolución de glucosa:** permite consultar la evolución en las últimas horas (habitualmente 3, 6, 12 o 24 horas).
- **Alarmas configuradas:** en los rtCGM, se muestran en pantalla cuando se alcanzan los umbrales de hipoglucemia o hiperglucemia definidos por el usuario o el profesional sanitario.
- **Iconos de estado del sensor:** información sobre la duración restante del sensor, conexión Bluetooth, y estado del emparejamiento con el dispositivo.

Esta presentación visual facilita la toma de decisiones inmediatas por parte del paciente y mejora el seguimiento desde Atención Primaria, especialmente cuando se combinan con herramientas de descarga y análisis retrospectivo como Dexcom Clarity o LibreView^{[3][4]}.



Figura 3. Visualización de datos en diferentes soportes del sistema Dexcom One +

RECEPTORES Y PANTALLA GENERAL

Tanto en el receptor físico como en el smartphone, la información que se presenta es prácticamente equivalente. El paciente puede consultar de forma inmediata:

- El valor actual de glucosa, representado en una cifra numérica central^[5].
- Una flecha de tendencia integrada en un círculo o redondel que indica si la glucosa está subiendo, bajando o estable, así como la rapidez del cambio^[5].

VISUALIZACIÓN EN SMARTPHONE Y CONEXIÓN CON SOFTWARE

En la interfaz de smartphone (ej. Dexcom One Plus), se muestra:

- El valor numérico de glucosa acompañado de la flecha de tendencia^[5].
- Un gráfico de evolución de la glucemia, que permite seleccionar distintos intervalos de tiempo (3, 6, 12 o 24 horas)^[5].

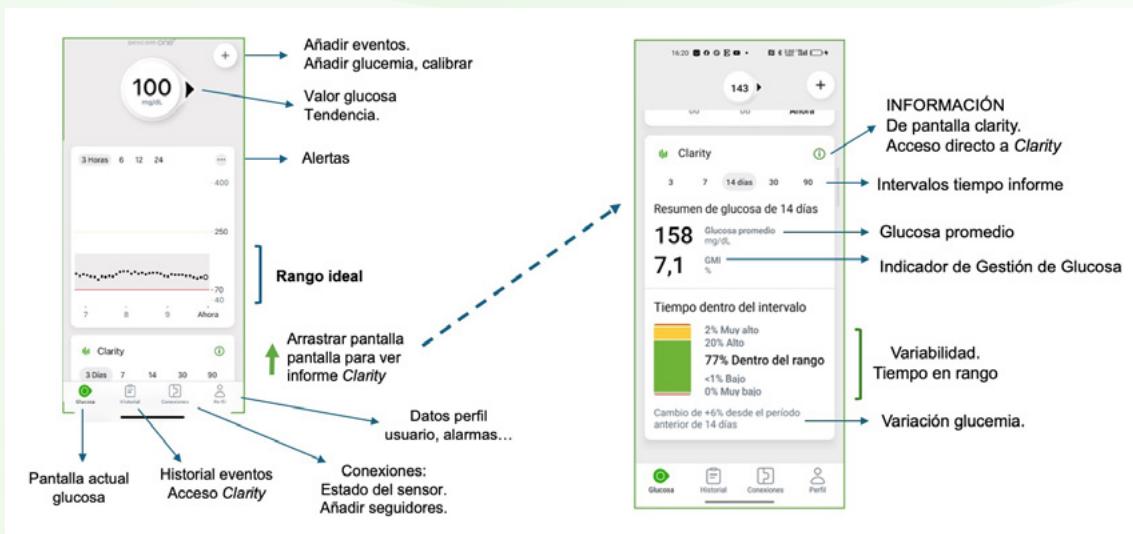


Figura 4. Gráficos y datos que se visualizan en el sistema Dexcom One +

Más abajo, se accede a una representación visual del resumen de datos vinculados al software de análisis (en este caso, Dexcom Clarity), donde se incluyen:

- **Glucemia media estimada según el intervalo de tiempo^[6].**
- **Indicador de gestión de la glucosa (GMI):** estimación comparable a la hemoglobina glicosilada (HbA1c), calculada a partir de los datos del sensor^[6].
- **Indicadores de variabilidad glucémica,** visualizados a través de una escala de colores:
 - Verde: tiempo en rango objetivo.
 - Amarillo/Naranja: glucemias por encima del rango.
 - Rojo: episodios de hipoglucemia (por debajo del rango)^{[6][7]}.

Además, la aplicación incorpora un botón de información que permite el acceso directo a los informes detallados de Clarity, donde el paciente puede consultar sus patrones y tendencias en mayor profundidad, e incluso compartirlos con el equipo de atención primaria^[6].

INTERPRETACIÓN DE LA LECTURA DEL SENSOR Y FLECHAS DE TENDENCIA

La interpretación de los datos proporcionados por el sensor de glucosa en tiempo real, debe hacer énfasis en el valor numérico de glucosa y en las flechas de tendencia, que ofrecen información adicional crítica para la toma de decisiones en tiempo real.

Valor de glucosa intersticial

El número que aparece en la pantalla del receptor o smartphone indica la glucosa intersticial actual, que se actualiza automáticamente cada 1–5 minutos según el dispositivo. Este valor puede usarse para la toma de decisiones clínicas, salvo que exista discordancia con los síntomas del paciente^{[8][9]}.

Flechas de tendencia

Las flechas de tendencia indican la dirección y velocidad del cambio glucémico. Son especialmente útiles para detectar posibles situaciones de riesgo como hipoglucemias inminentes. Su interpretación clínica estándar es la siguiente^{[8][10]}:

Este tipo de información permite tomar decisiones preventivas (como ajustar la ingesta de hidratos o posponer la insulina) y es especialmente relevante en el seguimiento en Atención Primaria, donde muchas veces no se dispone de tiempo para análisis retrospectivos extensos.

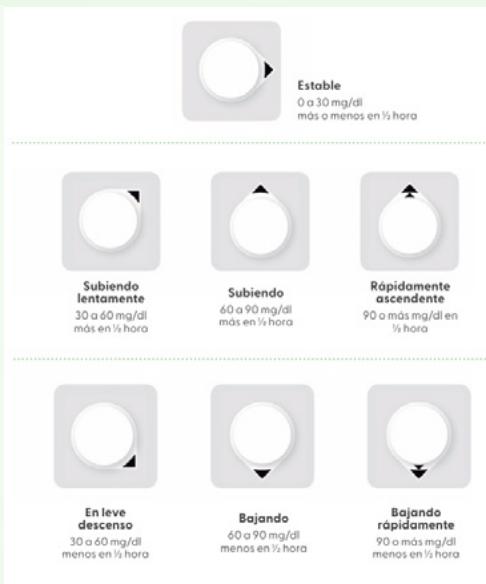


Figura 5. Significado de las flechas de tendencia en un sistema de MCG

ALERTAS ESPECÍFICAS DEL MEDIDOR CONTINUO DE GLUCEMIA EN TIEMPO REAL

Hay múltiples alertas específicas disponibles en los medidores continuos de glucemia en tiempo real (rtCGM).

Por un lado, en las alertas de nivel alto, se disponen de dos funcionalidades configurables:

- **Repetir alerta:** permite al usuario definir con qué frecuencia desea que se repita la alerta si el nivel de glucosa sigue elevado.
- **Posponer primera alerta de nivel alto:** esta opción permite al usuario configurar que no se active la alerta de forma inmediata al alcanzar el umbral definido, sino únicamente si el valor se mantiene por encima del umbral durante un tiempo determinado. Esto evita que el sistema genere avisos innecesarios ante fluctuaciones transitorias, reduciendo la fatiga de alertas.

Esta estrategia busca que las alertas se activen solo cuando sea necesaria una actuación clínica y que no generen un número excesivo de notificaciones.

Además, en las alertas de nivel bajo, también se puede configurar la opción de repetir alerta, personalizando el intervalo de repetición en caso de que la hipoglucemia persista.

Este tipo de configuración responde a la creciente evidencia sobre la sobrecarga de alertas en personas con diabetes, lo cual puede comprometer la adherencia al uso continuado del sistema^{[11][12]}.

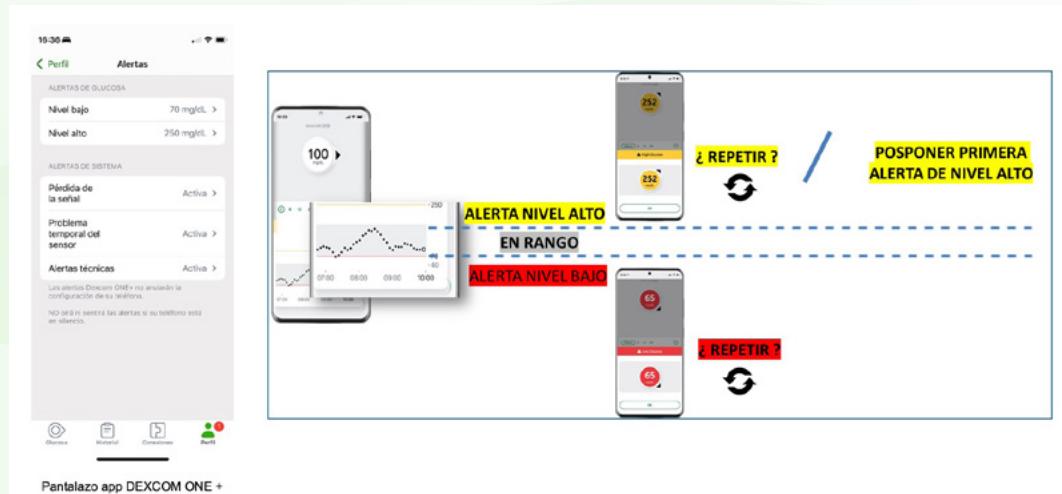


Figura 6. Alertas de un sistema MCGtr

FUNCIÓN DE COMPARTIR DATOS CON SEGUIDORES

Tanto el sistema flash como el sistema de medición continua de glucemia en tiempo real permiten compartir los datos de glucosa con seguidores. Estos seguidores pueden ser profesionales sanitarios o personas del entorno del paciente a quienes se autorice el acceso a la información.

- En el sistema flash, se puede compartir con hasta 20 seguidores.
- En el sistema de medición continua en tiempo real, el número máximo de seguidores es de 10.

La diferencia fundamental entre ambos sistemas, radica en el modo de transmisión de los datos:

- En el sistema flash (ej. FreeStyle Libre 2), es imprescindible que el usuario realice un escaneo del sensor. Solo entonces los datos se transmiten y actualizan en la aplicación del seguidor.
- En el sistema de medición continua en tiempo real (ej. medidor continuo de glucemia en tiempo real que utiliza la app Dexcom), no es necesario escanear. Los datos se envían de forma continua y automática, y se actualizan en tiempo real en la aplicación del seguidor.

Esto permite que, en el sistema en tiempo real, el seguidor pueda configurar alertas que se activan de inmediato cuando el nivel de glucosa alcanza valores críticos, sin depender de ninguna acción por parte del usuario.

En cambio, en el sistema flash, la activación de las alertas en la app del seguidor depende de que el usuario haya realizado un escaneo previo del sensor.

INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS EN SOFTWARE DE GESTIÓN DE DATOS

ESTRATEGIA DE INTERPRETACIÓN EN EL SOFTWARE DE GESTIÓN DE DATOS

Para abordar la interpretación de datos obtenidos mediante medición continua de glucemia, nos centraremos en el uso del software de gestión de datos Dexcom Clarity, aunque esta estrategia puede extrapolarse a otras plataformas disponibles, como LibreView u otras asociadas a diferentes medidores continuos de glucosa.

Aunque la navegación interna (menús, accesos) y la representación gráfica (colores, escalas) pueden variar entre plataformas, la estructura de análisis puede seguirse de forma similar^[15].

El software Dexcom Clarity se utiliza como ejemplo en esta presentación por ser el más implantado en Atención Primaria actualmente junto al medidor continuo de glucemia en tiempo real correspondiente^[16].

La estrategia propuesta para la interpretación clínica estructurada se divide en tres fases:

Fase 1. Informe de descripción general

Este primer informe resume los parámetros glucémicos globales:

- Tiempo en rango.
- Glucemia media.
- Desviación estándar.
- Número de hipoglucemias.
- Número de días con datos suficientes.

Aporta una visión inicial del grado de control glucémico del paciente^{[15][16]}.

Fase 2. Visualización de patrones y variabilidad: Informe AGP

El informe AGP (Ambulatory Glucose Profile) permite detectar patrones repetidos de hipoglucemia o hiperglucemia en franjas horarias concretas.

Se analiza la variabilidad glucémica y los intervalos de confianza que ayudan a identificar momentos del día con mayor riesgo^{[16][17]}.

Fase 3. Informe de gráfico diario

Una vez analizada la visión global y los patrones generales, se accede a los gráficos de cada jornada individual para observar con más detalle:

- Eventos concretos.
- Coincidencias con ingesta.
- Actividad física.
- Errores terapéuticos.

Esta parte permite personalizar la intervención clínica^[17].

FASE 1: VISIÓN GENERAL DE LOS DATOS DE GLUCEMIA EN LA PLATAFORMA DEXCOM CLARITY

La primera fase de la estrategia de análisis de datos en el software de gestión de glucemia se centra en abordar la visión general del control glucémico del usuario en un periodo de fechas determinado, utilizando la plataforma Dexcom Clarity.

Los elementos clave que se visualizan son:

- 1. Glucosa promedio:** valor medio de glucosa durante el periodo analizado, que en este ejemplo es 157 mg/dL. Es un indicador general del control metabólico, aunque puede enmascarar eventos de hipoglucemia e hiperglucemia si se analiza de forma aislada.
- 2. Desviación estándar (DE):** representa la variabilidad glucémica. Un valor inferior a 50 mg/dL se considera adecuado. Una DE elevada sugiere fluctuaciones importantes de glucosa y mayor riesgo de complicaciones.
- 3. GMI (Glucose Management Indicator):** ofrece una estimación de la HbA1c basada en los datos del sensor. Permite comparar el control estimado con el valor de HbA1c de laboratorio y detectar posibles discordancias.
- 4. Tiempo en Rango (TIR):** proporción de tiempo en la que la glucosa se ha mantenido dentro del rango objetivo de 70–180 mg/dL. En este caso fue del 79%, lo que indica un buen control. Un TIR ≥70% se asocia a menor riesgo de complicaciones.
- 5. Porcentaje de tiempo fuera de rango.** incluye:
 - Muy altos (>250 mg/dL): riesgo significativo de hiperglucemia.
 - Altos (180–250 mg/dL): elevaciones moderadas.
 - Bajos (<70 mg/dL): hipoglucemias leves.
 - Muy bajos (<54 mg/dL): hipoglucemias graves, asociadas a riesgo de eventos agudos.
- 6. Uso del sensor:** indica la adherencia al uso del sistema. En este caso, el 93% del tiempo monitorizado sugiere una buena adhesión y calidad del dato.
- 7. Identificación de patrones:** si existen patrones repetitivos de hipo o hiperglucemia, se notifican para facilitar la intervención clínica. En este caso no se detectaron, pero se señala el “mejor día” con un 97% de TIR, útil como referencia para reforzar conductas positivas.

Esta primera fase permite al profesional sanitario una valoración rápida del control glucémico global, útil para establecer el punto de partida del análisis clínico posterior.



Figura 7. Vista general de los datos en la plataforma Dexcom Clarity

FASE 2: INTRODUCCIÓN AL INFORME AGP

La primera vista es una visión general del informe AGP (Ambulatory Glucose Profile) dentro de la plataforma Dexcom Clarity. Este informe es una herramienta clave que resume los datos de glucosa del paciente de forma gráfica y estructurada, facilitando una valoración clínica rápida y eficaz.

A la izquierda se muestra el menú de navegación del software, con las diferentes secciones disponibles: descripción general, patrones, tendencias, comparaciones, estadísticas y AGP. En el centro aparece el informe AGP completo de un paciente, construido a partir de varios días consecutivos de monitorización.

Esta visualización permite identificar de un solo vistazo patrones de control glucémico, tanto positivos como problemáticos. Es la primera fase recomendable al abordar la interpretación clínica de los datos descargados desde cualquier rtCGM, especialmente en pacientes con DM2 insulinizada en el entorno de Atención Primaria^{[15][16][17]}.



Figura 8. Informe AGP en la plataforma Dexcom Clarity

LECTURA DEL PERFIL GLUCÉMICO AGREGADO

La curva media diaria de glucosa que genera el informe AGP representa la agregación de todas las mediciones de glucosa realizadas durante el periodo seleccionado (habitualmente 14 días), resumidas en una única jornada teórica de 24 horas.

Este perfil nos permite observar:

- **Picos postprandiales repetitivos**, que pueden orientar sobre el manejo de la insulina rápida o la ingesta de hidratos de carbono.
- **Descensos nocturnos o hipoglucemias** durante la madrugada, que suelen pasar inadvertidos para el paciente.
- **Variabilidad glucémica general**: cuando la curva presenta una banda estrecha, se interpreta como estabilidad. Cuando es más ancha, indica dispersión y mayor riesgo de eventos agudos.

La interpretación de esta curva es fundamental para personalizar intervenciones educativas y terapéuticas en consultas breves, sin necesidad de revisar el histórico día a día^{[15][16][17]}.

USO DE PERCENTILES E INTERPRETACIÓN GRÁFICA

Es importante el uso de percentiles e intervalos de confianza que acompañan la curva de glucosa en el AGP. Vemos cómo se representan visualmente los siguientes elementos:

- La línea central, que corresponde a la mediana de las mediciones diarias.
- Las líneas horizontales gruesas, que delimitan el rango objetivo de glucosa (habitualmente entre 70 y 180 mg/dL).
- Los códigos de color: verde (en rango), naranja (hiperglucemia) y rojo (hipoglucemia).
- Las bandas sombreadas:
 - Banda oscura (percentiles 25–75%): indica la zona donde se concentra la mayoría de los valores.
 - Banda clara (percentiles 5–95%): muestra la variabilidad extrema.

El objetivo clínico es que el paciente tenga la mayor proporción posible de datos en verde, con una curva centrada y estrecha. Esta representación es especialmente útil para detectar horas del día con riesgo de hipoglucemia o hiperglucemia, y para ajustar horarios de comida, actividad física o administración de insulina^{[15][16][17]}.

UTILIDAD CLÍNICA DEL AGP EN ATENCIÓN PRIMARIA

En la diapositiva 26 se presenta LA PARTE INFERIOR DEL INFORME agp, donde podemos de forma rápida ver gráficos diarios de glucemia del período seleccionado en el informe.

Este informe permite:

- Detectar patrones repetidos, como hipoglucemias al despertar o tras la cena, que muchas veces el paciente no reconoce.
- Realizar ajustes dirigidos en educación en hidratos, insulina basal o bolus.
- Priorizar decisiones clínicas basadas en patrones de comportamiento glucémico, no en valores aislados.

Gracias a su diseño estructurado y visual, el AGP se convierte en una herramienta extremadamente útil en consultas con tiempo limitado. En apenas uno o dos minutos puede ofrecer información suficiente para reforzar el tratamiento, tomar decisiones informadas o identificar la necesidad de derivación a Endocrinología.

Es, por tanto, una de las formas más eficientes y seguras de aplicar la tecnología de monitorización continua al contexto clínico de la Atención Primaria moderna^{[15][16][17]}.

INTERPRETACIÓN ESTRUCTURADA EN CINCO PASOS DEL INFORME AGP

La imagen muestra un modelo simplificado de interpretación estructurada del informe AGP (Ambulatory Glucose Profile), compuesto por cinco pasos secuenciales. Este enfoque facilita la revisión clínica rápida y sistemática de los datos descargados de un sistema de monitorización continua de glucosa, especialmente útil en el entorno de Atención Primaria. A continuación, se describen los pasos:

1. Calidad de datos y Tiempo en Rango (TIR)

Se evalúa primero si los datos son clínicamente válidos. Para ello:

- Sensor activo al menos el 70% del tiempo del periodo analizado.
- TIR objetivo $\geq 70\%$, entendiendo este como el porcentaje de tiempo que el paciente ha permanecido entre 70 y 180 mg/dL, salvo en poblaciones con objetivos individualizados (ej. ancianos frágiles o pacientes con riesgo de hipoglucemia).

Este paso permite confirmar si el análisis del informe es fiable y si se está alcanzando un control glucémico adecuado^{[15][16][17]}.

2. Patrón de Hipoglucemia

Se analizan los períodos donde el nivel de glucosa ha descendido por debajo de 70 mg/dL (hipoglucemia leve) o 54 mg/dL (hipoglucemia grave). Es clave:

- Identificar repetición de episodios.
- Analizar causas (ej. insulina basal excesiva, saltos de comida, ejercicio sin ajuste).

El control de hipoglucemia es prioritario en la evaluación clínica del informe^[15].

3. Patrón de Hiperglucemia

Se identifican y valoran los episodios >180 mg/dL (hiperglucemia) y >250 mg/dL (hiperglucemia grave), observando si hay:

- Momentos recurrentes del día.
- Relación con ingesta o falta de bolus.

Permite actuar sobre hábitos alimentarios, errores de dosificación o adherencia al tratamiento^[16].

4. Variabilidad glucémica

Se analiza el coeficiente de variación (CV), expresado en porcentaje. Un CV:

- $<36\%$ sugiere estabilidad aceptable.
- $\geq 36\%$ indica mayor riesgo de hipoglucemias y complicaciones metabólicas.

Este parámetro es útil para valorar si la persona puede beneficiarse de cambios en el esquema terapéutico^[17].

5. Plan de acción

Una vez valoradas todas las dimensiones anteriores, se pacta con el paciente un plan terapéutico, educativo o de seguimiento:

- Ajustes de insulina o fármacos.
- Cambios de horarios o ingesta.
- Intervenciones sobre hábitos o adherencia.

Esta fase final es esencial para asegurar que la información del informe AGP se traduzca en mejora clínica^{[16][17]}.

FASE 3: ANÁLISIS GRÁFICO DIARIO. PROFUNDIZACIÓN EN LOS DATOS

El informe gráfico diario es una herramienta disponible dentro del software Dexcom Clarity que permite profundizar en el análisis detallado de los datos de glucosa día a día.

Esta vista permite al profesional sanitario realizar una revisión individualizada, que complementa la visión global obtenida en las fases anteriores.

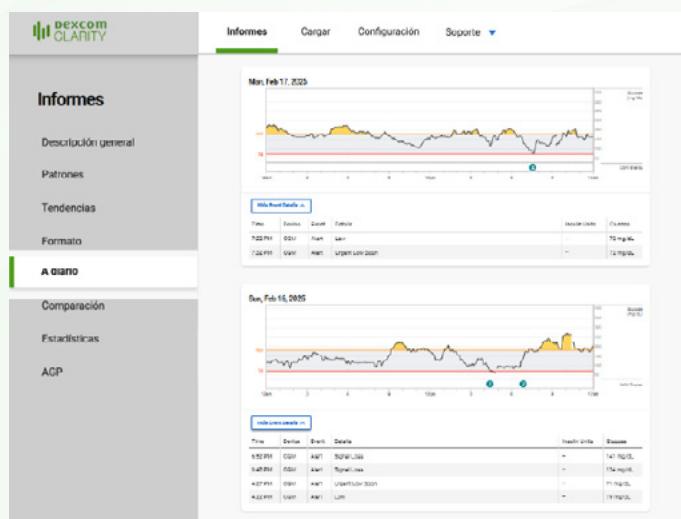


Figura 9. Análisis gráfico diario en la plataforma Dexcom Clarity

Utilidades clínicas del gráfico diario:

- Permite observar la evolución de la glucosa a lo largo de cada jornada, minuto a minuto.
- Se pueden identificar correlaciones entre eventos clínicos y cambios glucémicos, como:
 - Ingesta de alimentos.
 - Administraciones de insulina.
 - Ejercicio físico.
 - Estrés o enfermedades intercurrentes.
- Facilita la detección de errores de manejo o de hipoglucemias no detectadas, que podrían no aparecer en el informe general o en el AGP.
- Permite evaluar la respuesta terapéutica individual y confirmar la eficacia de intervenciones específicas.

El análisis gráfico diario es especialmente útil cuando:

- El AGP muestra inestabilidad glucémica sin un patrón claro.
- Se requiere un seguimiento personalizado.
- El paciente presenta eventos agudos o descompensaciones recientes.
- Existen dudas clínicas que no pueden resolverse con la vista general.

Esta herramienta ofrece un nivel de detalle que apoya la toma de decisiones individualizadas, y es particularmente valiosa en pacientes con diabetes tipo 2 insulinizada que presentan dificultades para alcanzar los objetivos glucémicos establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección General de Cartera Común de Servicios del Sistema Nacional de Salud y Farmacia. Resolución de 7 de abril de 2022.
2. Dexcom Inc. Manual del usuario Dexcom ONE Plus – Especificaciones técnicas y rendimiento. 2024.
3. Dexcom Inc. Dexcom Clarity. Plataforma de análisis retrospectivo de datos. 2024.
4. Abbott Diabetes Care. Sistema FreeStyle Libre 2 – Especificaciones técnicas. 2024.
5. Heinemann L, et al. Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Type 2 Diabetes: Evidence and Clinical Recommendations. *Diabetes Technol Ther.* 2023;25(2):105–113.
6. Fundación redGDPS. Simplificando la monitorización continua de glucosa. 2024.
7. Medtronic. Ficha técnica Simplera Sync, Guardian 4, Guardian Sensor 3.
8. Menarini Diagnostics. Especificaciones GlucoMen Day CGM.
9. Ascensia Diabetes Care. Eversense XL – Sensor implantable. Manual clínico y técnico. 2024.
10. Dexcom Inc. Manual del usuario Dexcom ONE Plus – Especificaciones técnicas y rendimiento. 2024.
11. Dexcom Inc. Dexcom Clarity – Plataforma de análisis retrospectivo de datos. 2024.
12. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025;48(Suppl. 1):S1–S350.
13. Dexcom Inc. Manual del usuario Dexcom ONE Plus – Especificaciones técnicas y rendimiento. 2024.
14. Abbott Diabetes Care. Guía de usuario FreeStyle Libre 2. Abbott Laboratories, 2023.
15. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care.* 2019;42(8):1593–1603.
16. Dexcom Inc. Dexcom Clarity – Guía de uso clínico y técnico. Última actualización 2024.
17. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025;48(Suppl. 1):S1–S350.
18. Dexcom Inc. Dexcom Clarity – Informe de gráfico diario. Manual técnico 2024.
19. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025;48(Suppl. 1):S1–S300.
20. Battelino T, et al. Recommendations for Use of CGM in Clinical Practice. *Diabetes Care.* 2019;42(8):1593–1603.

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA **MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA**
Buscando el verde

Jose Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, CS Barrio Peral Cartagena (Murcia)