

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA

Buscando el verde

Un proyecto de



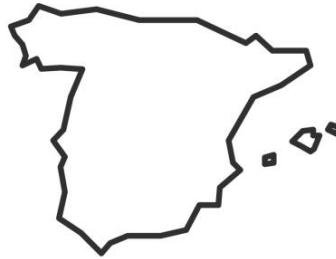
MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL EN ATENCIÓN PRIMARIA.

José Miguel Borrachero Guijarro || MFyC, C.S. Barrio Peral, Cartagena

Patrocinador

dexcom®
CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING





Resolución de 7 de abril de 2022, emitida por la Dirección General de Cartera Común de Servicios del Sistema Nacional de Salud y Farmacia, autoriza la indicación de sistemas de monitorización de glucosa para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que cumplen ciertos criterios:

Realizan terapia intensiva con insulina (múltiples dosis diarias o uso de bomba de insulina).



Requieren al menos seis punciones digitales al día para la automonitorización de la glucosa en sangre.

En **personas con diabetes tipo 2 atendidas en Atención Primaria en España**, existen principalmente dos tipos de dispositivos prescritos: la monitorización continua de glucosa en tiempo real (MCG-tr) y la monitorización continua intermitente (MCG-i).

Monitorización Continua en Tiempo Real (MCG-tr)

- Mide la glucosa de forma continua.
- Envía los datos automáticamente a una aplicación o receptor.
- Permite configurar alertas predictivas e inmediatas.
- No requiere escaneos manuales.

Monitorización Flash o Intermitente (MCG-i)

- Mide la glucosa cada minuto, pero requiere escaneo para visualizarla.
- Alertas acústicas (alta, baja y pérdida de señal), que requieren una exploración de confirmación.
- El seguimiento remoto depende del escaneo del paciente.

En este módulo **nos centraremos en la monitorización continua de glucosa en tiempo real (MCG-tr)**. Sin embargo, dado que la opción más utilizada actualmente en Atención Primaria en personas con diabetes tipo 2 es la monitorización intermitente (MCG-i), abordaremos también sus semejanzas y diferencias para una mejor comprensión y aplicación clínica.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MEDIDORES GLUCEMIA INTERSTICIAL (I/II)

	FreeStyle Libre 2	FreeStyle Libre 3	Dexcom G6	Dexcom G7	Dexcom ONE+
Marco regulatorio	Marcado CE	Marcado CE	Marcado CE	Marcado CE	Marcado CE
Calentamiento	1 hora	1 hora	2 horas	30 mins	30 mins
Duración	14 días	14 días	10 días	10.5 días	10.5 días
Intervalo de lectura	1 min Guardado cada 15 mins	1 min Guardado cada 5 mins	5 mins Guardado cada 5 mins	5 mins Guardado cada 5 mins	5 mins Guardado cada 5 mins
Exactitud (MARD)	9.2%	7.8%	9.0%	8.2%	8.2%
Población	4+ años	4+ años	2+ años	2+ años	2+ años
Localizaciones	Parte posterior del brazo	Parte posterior del brazo	Abdomen, Brazo (2+) Parte superior gluteo (2-17)	Abdomen, Brazo (2+) Parte superior gluteo (2-6 años)	Abdomen, Brazo (2+) Parte superior gluteo (2-6 años)
Uso	No-Adyuvante	No-Adyuvante	No-Adyuvante	No-Adyuvante	No-Adyuvante
Calibración	No - Calibrado de fábrica No calibración opcional	No - Calibrado de fábrica No calibración opcional	No – Calibrado de fábrica Calibración opcional	No – Calibrado de fábrica Calibración opcional	No – Calibrado de fábrica Calibración opcional

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MEDIDORES GLUCEMIA INTERSTICIAL (II/II)

	FreeStyle Libre 2	FreeStyle Libre 3	Dexcom G6	Dexcom G7	Dexcom ONE+
Alarmas en Tiempo Real(BLE)	Si, opcional, Glucosa alta, Glucosa baja y pérdida de señal	Si, opcional, Glucosa alta, Glucosa baja y pérdida de señal	Sí, opcional Glucosa baja, Baja urgente, Baja Urgente Inminente, Glucosa alta,, Pérdida de señal, Alarmas de no lectura	Sí, opcional Glucosa baja, Baja urgente, Baja Urgente Inminente, Glucosa alta,, Retrasar la 1 ^a alerta de hiper, Ascenso rápido, Descenso rápido, Pérdida de señal, Alarmas de no lectura	Sí, opcional Glucosa baja, Glucosa alta, Retrasar la 1 ^a alerta de hiper, Pérdida de señal, problema breve del sensor, Alertas de Sistema. Alertas técnicas
Alarmas obligatorias			Baja urgente	Baja urgente (temporalmente apagada/vibración)	
Visualización de datos	Mobile app (iOS & Android), Libre 2 reader	Mobile apps (iOS & Android)	Mobile app (iOS & Android), Smartwatch apps for viewing RT data; G6 receiver.	Mobile app (iOS & Android), Smartwatch RT data; G7 receiver	Mobile app (iOS & Android), D1+ receiver Smartwatch apps for viewing RT data
Interferencias¹	Ácido Ascórbico (Vitamina C), >500 mg/día	Ácido Ascórbico (Vitamina C), >500 mg/día	Hidroxiurea, Paracetamol a dosis superior a la terapéutica (> 4g/día)	Hidroxiurea, Paracetamol a dosis superior a la terapéutica (> 4g/día)	Hidroxiurea, Paracetamol a dosis superior a la terapéutica (> 4g/día)

1. American Diabetes Association. Diabetes Care 2025;48(Suppl. 1):S146–S166 | <https://doi.org/10.2337/dc25-S007>

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MEDIDORES GLUCEMIA INTERSTICIAL UTILIZADOS EN DM 2

DEXCOM ONE +	CARACTERÍSTICAS	FREESTYLE LIBRE 2
No requerida. Opcional	Calibración	No requerida, No aceptada
Sí	Medición sin confirmación por calibración	Sí
10 días + 12 h. periodo de gracia	Duración del sensor	14 días
30 minutos	Periodo de calentamiento	1 hora
No	Integración con bomba	No
Información en tiempo real, cada 5 min. 24 horas de datos	Método de monitorización	No hay datos disponibles hasta que el usuario escanea - 8 hrs de datos
Sí, a partir de los 2 años	Indicación pediátrica	Sí, a partir de los 4 años
Libre de interferencias con sustancias de uso común. Hidroxiurea	Interferencias	Vitamina C (>500 mg/día)
Glucosa Alta, Glucosa Baja, Posponer 1 ^a alerta hiperglucemia, Sonidos personalizables, Posibilidad de repetir	Alertas y alarmas	Alertas acústicas (alta, baja y pérdida de señal), que requieren una exploración de confirmación
iOS & Android & smartwatches	Compatibilidad con dispositivos	iOS & Android – no smartwatches
<u>Adultos >18 a.= 8,2%, Entre 7-17 a.= 8,1%, Entre 2-6 a.= 9,3%*</u>	% MARD	<u>Global 9.3, Adultos = 9.2, Pediatría = 9.7</u>
Impermeable 2.4m, 24 horas	Impermeable al agua	1 metro. 30 min.
Brazo, abdomen y glúteos para niños (2 a 6 años)	Áreas de inserción	Brazo
Integrado	Transmisor	Integrado

OTROS MEDICORES CONTÍNUOS DE GLUCEMIA MENOS UTILIZADOS EN DIABETES TIPO 2 EN ESPAÑA

DISPOSITIVO	FABRICANTE	MODELO	TIPO DE SENSOR	DURACIÓN DE USO	CALIBRACIÓN	TIEMPO DE CALENTAMIENTO	EDAD INDICADA
SIMPLERA SYNC	Medtronic	CGM _{tr}	Descartable	7 días	No precisa	Mediciones glucemias capilares las primeras 12 horas	18 años
GUARDIAN 4	Medtronic	CGM _{tr}	Descartable	7 días	No requiere	30 minutos	14 años en adelante
GLUCOMEN DAY	Menarini	CGM _{tr}	Descartable	14 días	Requiere	1 hora	18 años en adelante
GUARDIAN SENSOR 3	Medtronic	CGM _{tr}	Descartable	7 días	Requiere	2 horas	14 años en adelante

MEDIDOR IMPLANTABLE

EVERSENSE XL	Senseonics Distribuye España Ascencia.	CGM _{tr}	Implantable	180 días	Requiere	24 horas	18 años en adelante
--------------	--	-------------------	-------------	----------	----------	----------	---------------------

Medtronic Diabetes. (2024). Ficha técnica del sensor Simplera™. <https://www.medtronic-diabetes.com/es-ES>

Medtronic. (2023). Guía del usuario del sensor Guardian™ 4 https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/download-library/user-guides/Guardian_4_sensor_user_guide.pdf

Menarini Diagnostics. (2022). Guía del usuario del medidor GlucoMen® Day METER. https://glucomenday.com/newplatform/es/wp-content/uploads/sites/4/2022/07/GlucoMenDayMETER-USER-GUIDE_ES.pdf

Senseonics. (2023). Guía del usuario del sistema de monitorización continua de glucosa Eversense® E3. https://global.eversensediabetes.com/wp-content/uploads/LBL-4204-51-201-Rev-C-Eversense-E3-Insertion-Tools-Kit-PI_ES_PL_NO_SV.pdf

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SENSOR DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA EN TIEMPO REAL (MCG-TR)

COMPONENTES DE SISTEMA MCG EN TIEMPO REAL Y DE MCG FLASH

Aplicador precargado
con sensor incorporado

Sensor

Dispositivos de visualización

Software de
gestión datos

DEXCOM ONE +



FREESTYLE LIBRE 2



COMPONENTES DEL SISTEMA *MCGtr*

Sensor + transmisor



- **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 glucose.
- **Conexión Bluetooth:** Transmisión en tiempo real a la app Dexcom One+ o al receptor sin necesidad de escanéos
- **Calentamiento** de 30 minutos el más corto de los sensores disponibles
- **Sensor impermeable** al agua hasta 2,4m de profundidad durante 24h.

COMPONENTES DE UN SISTEMA MCGtr

Aplicador



APLICAR EN TRES PASOS

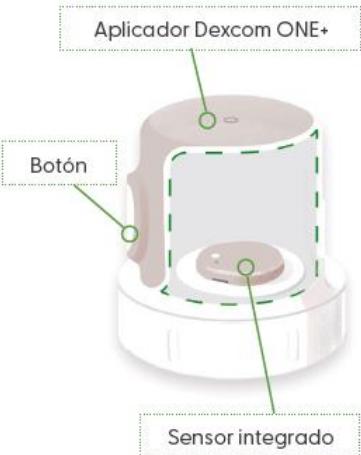
1. Desenroscar



2. Presiona lugar donde deseas colocarlo.



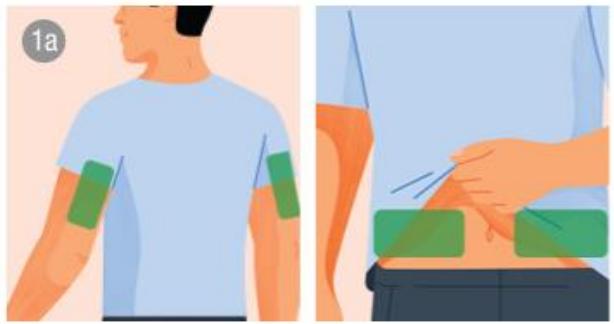
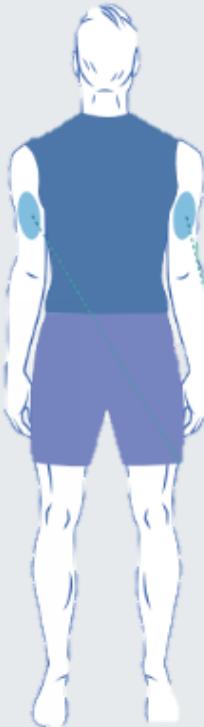
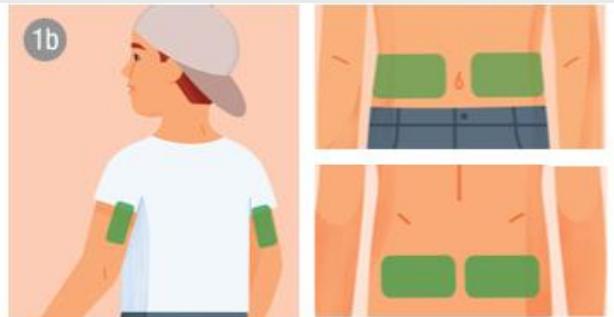
3. Aprieta el botón



PODEMOS APLICAR UN SOBREPARCHE



LUGARES PARA APLICAR SENSOR SEGÚN EDAD

DEXCOM ONE +	FREESTYLE LIBRE 2
7 años o más	Más de 4 años
 De 24 meses a 6 años	
	

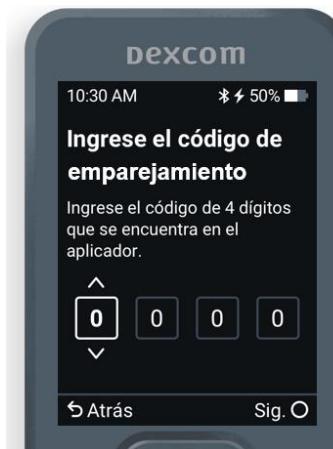
COMPONENTES DEL SISTEMA MCG

Emparejamiento transmisor con receptor



Colocamos transmisor

El aplicador tiene **código QR** y código escrito



1. Descargue la aplicación Dexcom ONE+ en la Apple App Store o en Google Play.

2. Abra la aplicación. Inicie sesión o cree una cuenta.

3. Siga las instrucciones de la aplicación para configurarla e insertar el sensor.

1. Encienda el receptor

2. Configure su receptor: Siga las instrucciones de la pantalla del receptor.

3. Introduzca el código de emparejamiento que encontrará en el aplicador

Encender

COMPONENTES DEL SISTEMA *MCGtr*

Período calentamiento 30 minutos



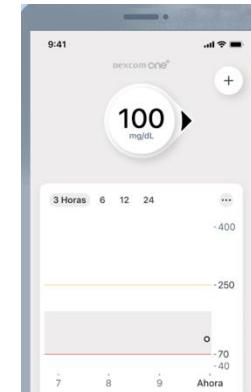
Emparejamiento
transmisor con receptor



Calentamiento
30 minutos



Comienzo
de Lecturas



PANTALLAS

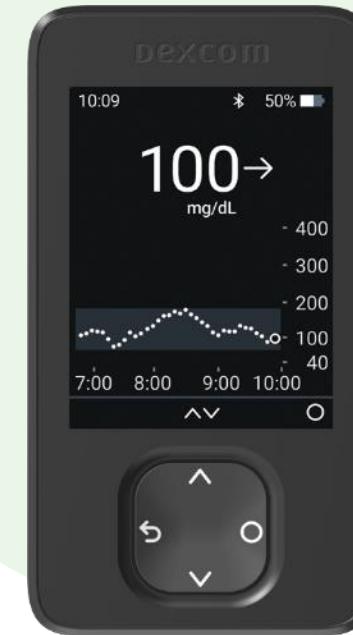
Una vez transcurrido el tiempo de calentamiento de 30 minutos, se visualizarán las siguientes pantallas.



App



Receptor



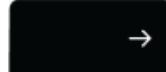
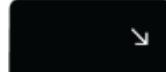
Si el móvil no fuera compatible, se puede utilizar un receptor.

PANTALLAS DEL DISPOSITIVO DE VISUALIZACIÓN

Aplicación móvil *MCGtr*



LECTURA DEL SENSOR Y FLECHA TENDENCIA

Aplicación	Receptor	Significado
		Estable: Cambio de menos de 30 mg/dL en 30 minutos
		En aumento o en descenso lento: Cambio de 30 a 60 mg/dL en 30 minutos
		En aumento o en descenso: Cambio de 60 a 90 mg/dL en 30 minutos
		Aumentando rápidamente o en descenso rápido: Cambio de más de 90 mg/dL en 30 minutos
		No hay flecha: no es posible determinar la tendencia; utilice un medidor de GS para tomar una decisión de tratamiento



Estable
0 a 30 mg/dL
más o menos en ½ hora



Subiendo lentamente
30 a 60 mg/dL
más en ½ hora



Subiendo
60 a 90 mg/dL
más en ½ hora



Rápidamente ascendente
90 o más mg/dL en
½ hora



En leve descenso
30 a 60 mg/dL
menos en ½ hora



Bajando
60 a 90 mg/dL
menos en ½ hora



Bajando rápidamente
90 o más mg/dL
menos en ½ hora

ALERTAS DEL SISTEMA *MCGtr*



Pantalazo app DEXCOM ONE +

TANTO FREESTYLE LIBRE 2 COMO DEXCOM ONE PLUS PERMITEN COMPARTIR DATOS

CARACTERÍSTICA	FREESTYLE LIBRE 2	DEXCOM ONE PLUS
📱 APP PRINCIPAL DEL PACIENTE	FreeStyle LibreLink	Dexcom ONE app
⌚ TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA DE DATOS	✗ No (el usuario debe escanear manualmente para ver y subir datos)	✓ Sí (transmisión automática cada 5 minutos, en tiempo real)
👤 APP PARA CUIDADORES / SEGUIDORES	LibreLinkUp	Dexcom Follow
👤 NÚMERO DE SEGUIDORES PERMITIDOS	✓ Hasta 20 seguidores con LibreLinkUp	✓ Hasta 10 seguidores con Dexcom Follow
🔔 ALERTAS EN TIEMPO REAL PARA SEGUIDORES	✗ No. Los seguidores solo ven el valor tras cada escaneo manual del usuario	✓ Sí. Seguidores reciben alertas en tiempo real (hipo/hiper y más)
⌚ COMPATIBILIDAD CON SMARTWATCH	✗ Limitada o no oficial (depende del sistema operativo y app)	✓ Compatible con Apple Watch y algunos Android Wear
☁️ PLATAFORMA PARA ANÁLISIS DE DATOS	LibreView (requiere conexión manual por escaneo del sensor)	Dexcom Clarity (datos automáticos desde el sensor sin intervención del usuario)
🔒 GESTIÓN DE ACCESO A DATOS	Mediante códigos en LibreLinkUp y gestión en LibreView	Mediante invitaciones desde Dexcom app y Clarity
⌚ FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN PARA SEGUIDORES	Solo cuando el usuario escanea (cada 15 min como máximo si escanea frecuentemente)	Cada 5 minutos (sin necesidad de acción del usuario)

ECOSISTEMA DE MCGTR Y MCGI MÁS UTILIZADOS EN ATENCIÓN PRIMARIA

Característica	MCGtr (Monitorización Continua en Tiempo Real)	MCGi (Monitorización Intermitente tipo Flash)
App principal del usuario	Muestra glucosa en tiempo real y alertas (Dexcom One+)	Lectura tras escaneo del sensor (LibreLink)
App para informes clínicos	Métricas clave e informes (Dexcom Clarity)	Revisión de datos e informes (LibreView)
App para cuidadores	Seguimiento en tiempo real (Dexcom Follow)	Requiere escaneo previo del usuario (LibreLinkUp)

SOFWARE GESTIÓN DATOS.
CLARITY

UTILIZAR DEXCOM CLARITY SIGUIENDO 3 PASOS

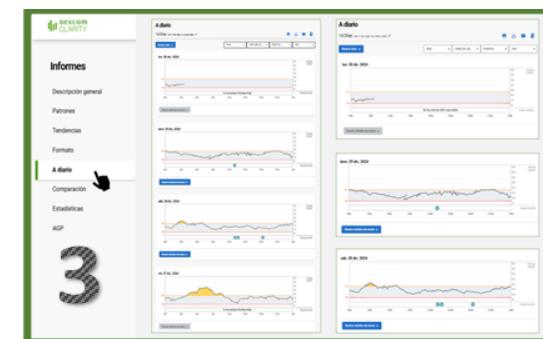
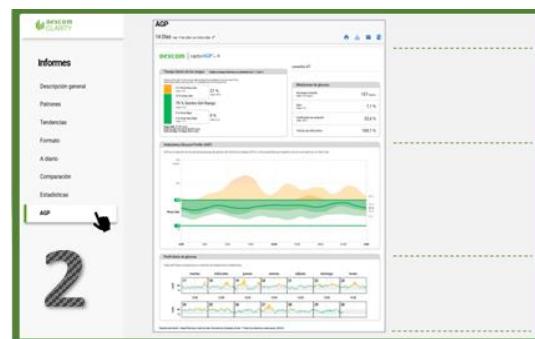


<https://clarity.dexcom.eu/>

PASOS PARA ANALIZAR LOS DATOS EN DEXCOM CLARITY

Una vez accedemos a la web de **Dexcom Clarity**, podemos seguir estos tres pasos para trabajar con los datos de medición de glucemia:

- 1. Informe de descripción general** – Resumen de los principales parámetros glucémicos.
- 2. Informe AGP (Ambulatory Glucose Profile)** – Visualización de patrones y variabilidad glucémica.
- 3. Informe gráfico diario** – Análisis detallado de las tendencias diarias de glucosa.



Informes

Descripción general



Patrones

Tendencias

Formato

A diario

Comparación

Estadísticas

AGP

Descripción general

14 Días

mar. 17 dic. 2024 - lun. 30 dic. 2024



Glucosa promedio

157
mg/dL

Desviación estándar

36 mg/dL

GMI

7,1 %

Tiempo dentro del rango

Rango ideal:
70-180 mg/dL

Uso de sensores

Días con datos de MCG

93 %

13/14

Calibraciones promedio por día

0,1

No se encontraron patrones para este rango de fechas.
El mejor día fue 21 diciembre 2024.

Mejor día de glucosa de Josechu

Los datos de glucosa de Josechu estaban en el rango ideal aproximadamente el 97 % del día.



INFORME AGP (1/5) . Patrones diarios

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

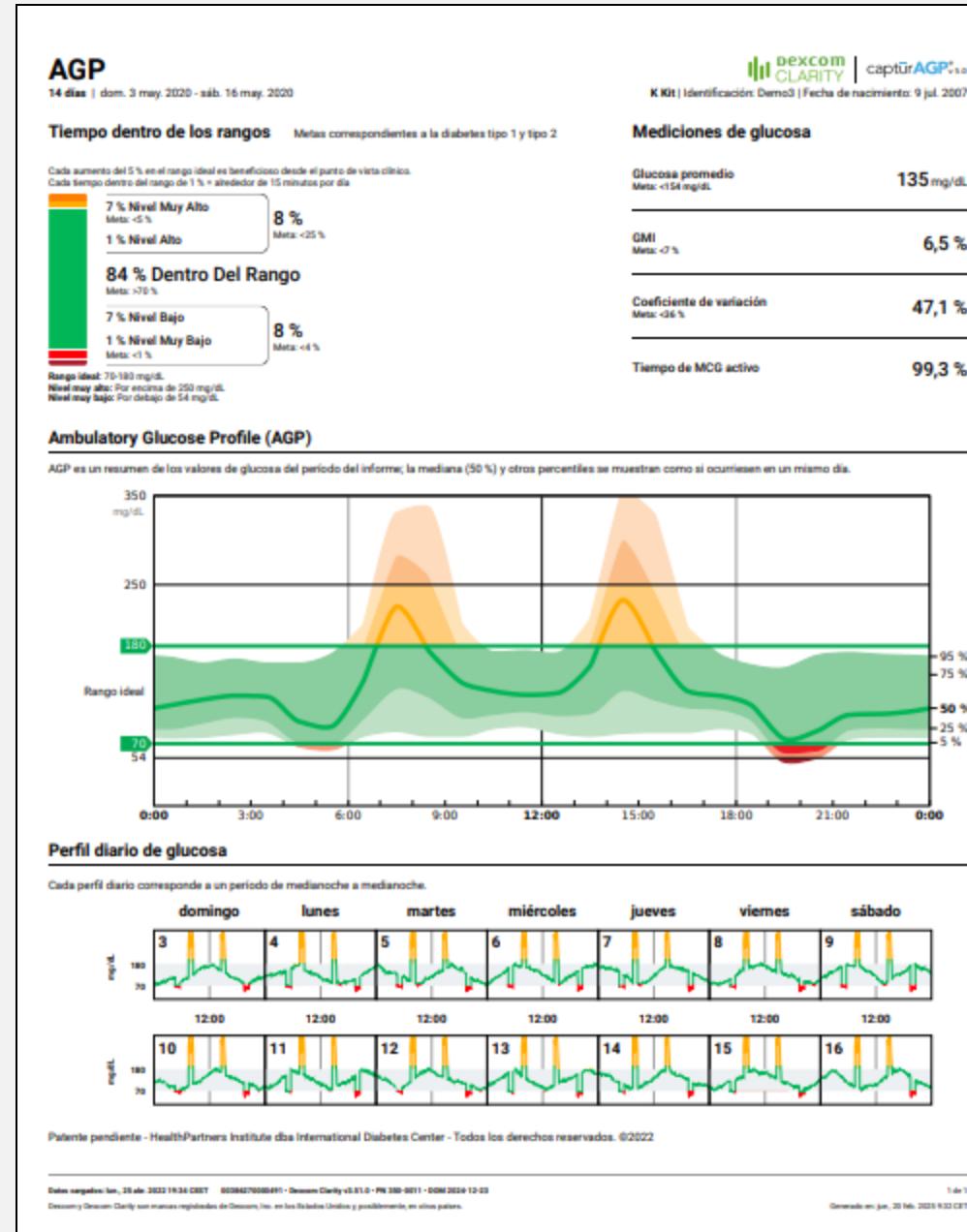
Formato

A diario

Comparación

Estadísticas

AGP



- Imagen del informe AGP.
- Vamos a ver los principales parámetros que podemos medir en las siguientes diapositivas.

INFORME AGP (2/5) . Métricas del informe AGP

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

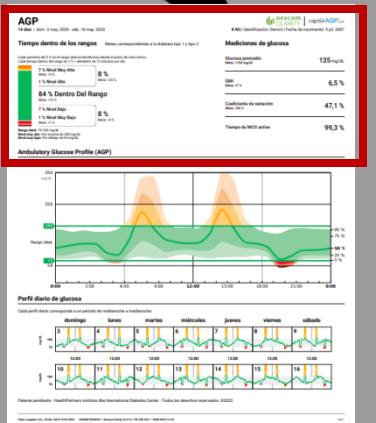
Formato

A diario

Comparación

Estadísticas

AGP



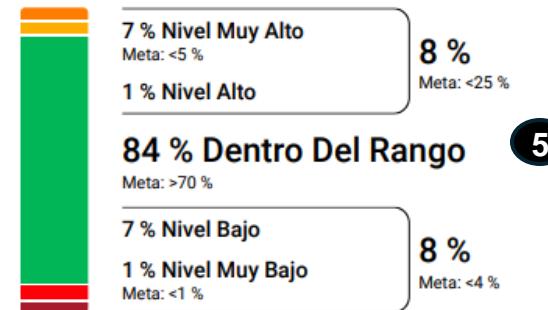
AGP

14 días | dom. 3 may. 2020 - sáb. 16 may. 2020

Tiempo dentro de los rangos

Metas correspondientes a la diabetes tipo 1 y tipo 2

Cada aumento del 5 % en el rango ideal es beneficioso desde el punto de vista clínico.
Cada tiempo dentro del rango de 1 % = alrededor de 15 minutos por día



5



capturAGP[®] v.5.0

K Kit | Identificación: Demo3 | Fecha de nacimiento: 9 jul. 2007

Mediciones de glucosa

Glucosa promedio
Meta: <154 mg/dL

135 mg/dL

1

GMI
Meta: <7 %

6,5 %

2

Coeficiente de variación
Meta: <36 %

47,1 %

3

Tiempo de MCG activo

99,3 %

4

- Promedio de glucosa.** Es el valor medio de las mediciones de glucosa en un período determinado, expresado en mg/dL o mmol/L. Es útil para evaluar la tendencia general del control glucémico.
- Indicador de Control Glucémico (ICG).** Estimación del valor de hemoglobina glucosilada (HbA1c) basado en las mediciones continuas de glucosa
- Coeficiente de variación (CV).** Medida de la variabilidad glucémica expresada en porcentaje. Se calcula como la desviación estándar dividida entre el promedio de glucosa. Un CV <36% indica una variabilidad aceptable
- Tiempo de MCG activo .**
- Tiempo en rango (TIR).** Porcentaje de tiempo en el que los valores de glucosa se mantienen dentro del rango objetivo (generalmente 70-180 mg/dL).

INFORME AGP (3/5) . Gráfica

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

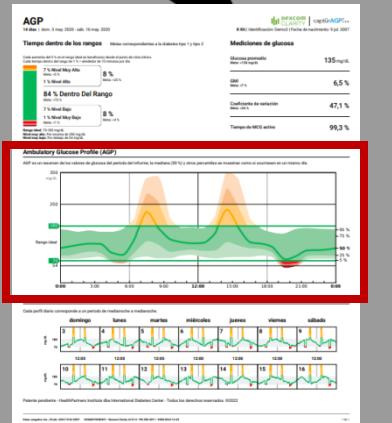
Formato

A diario

Comparación

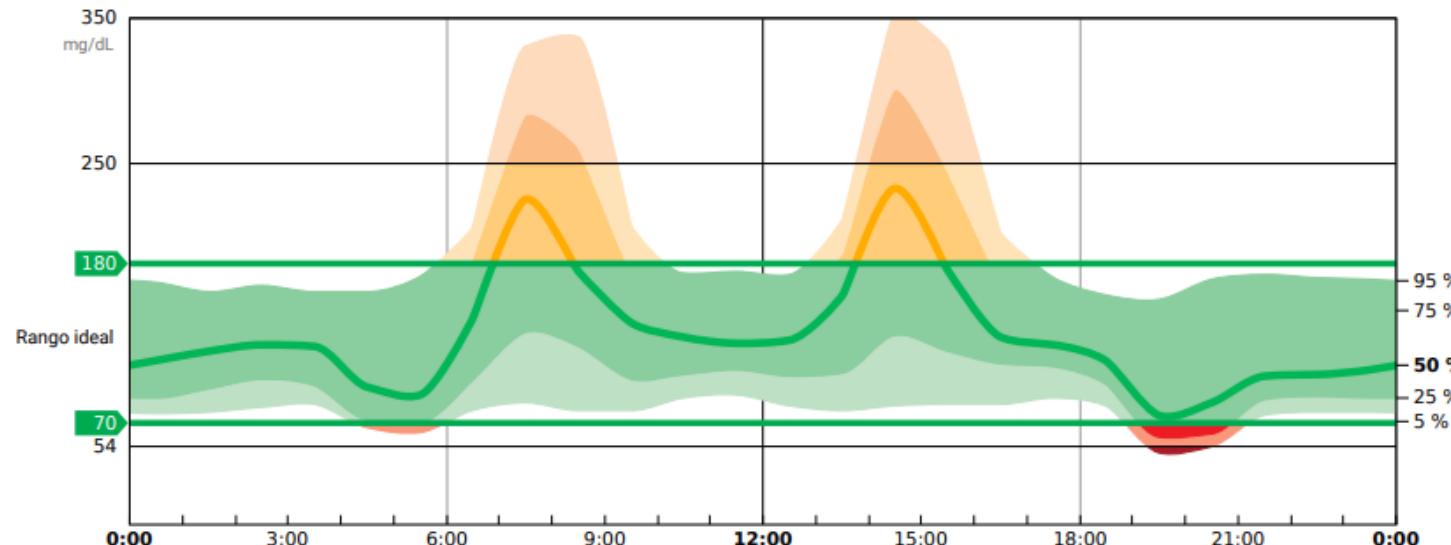
Estadísticas

AGP



Ambulatory Glucose Profile (AGP)

AGP es un resumen de los valores de glucosa del período del informe; la mediana (50 %) y otros percentiles se muestran como si ocurriesen en un mismo día.



INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA AGP

Resumen de 14-15 días en 24 horas

- ◆ Línea central = Mediana de los valores de glucosa
- ◆ Líneas horizontales gruesas = Rango objetivo (70-180 mg/dL)

Código de colores:

- Verde = Dentro del rango
- Naranja = Hiperglucemia (>180 mg/dL)
- Rojo = Hipoglucemía (<70 mg/dL)

Sombreados (percentiles):

- ◆ Oscuro (25-75%) = Zona donde se concentran la mayoría de los valores
- ◆ Claro (5-95%) = Valores extremos, indicando mayor variabilidad

OBJETIVO: MÁS VERDE, MENOS ROJO

INFORME AGP (4/5) . Patrones diarios

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

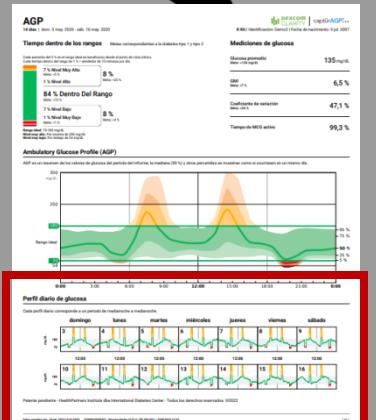
Formato

A diario

Comparación

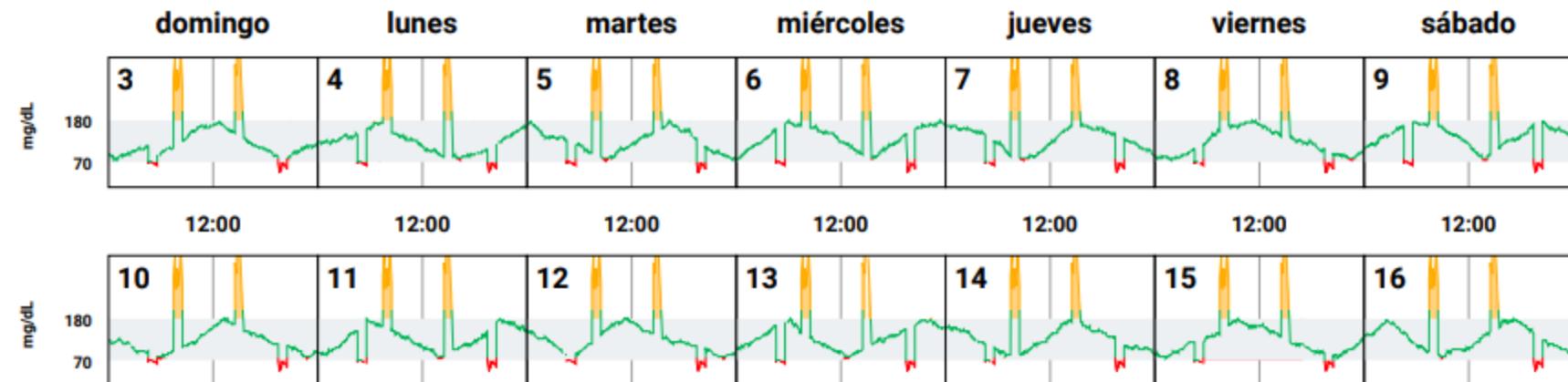
Estadísticas

AGP



Perfil diario de glucosa

Cada perfil diario corresponde a un período de medianoche a medianoche.



ZONA INFERIOR DEL GRÁFICO AGP: RESUMEN DIARIO

▪ Visualización rápida y esquemática

- En la parte inferior del gráfico AGP, se presentan los controles de glucosa **ordenados por días**.
- Permite un análisis rápido de las tendencias diarias para complementar la interpretación del informe AGP.

▪ Para un análisis más detallado:

- Si queremos profundizar en datos de días específicos, debemos revisar el informe "A Diario".
- En este informe se observan los valores de glucosa con mayor precisión, facilitando la identificación de eventos importantes en cada jornada.

INFORME AGP (4/5) . Interpretación de AGP sistemática de 5 pasos

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

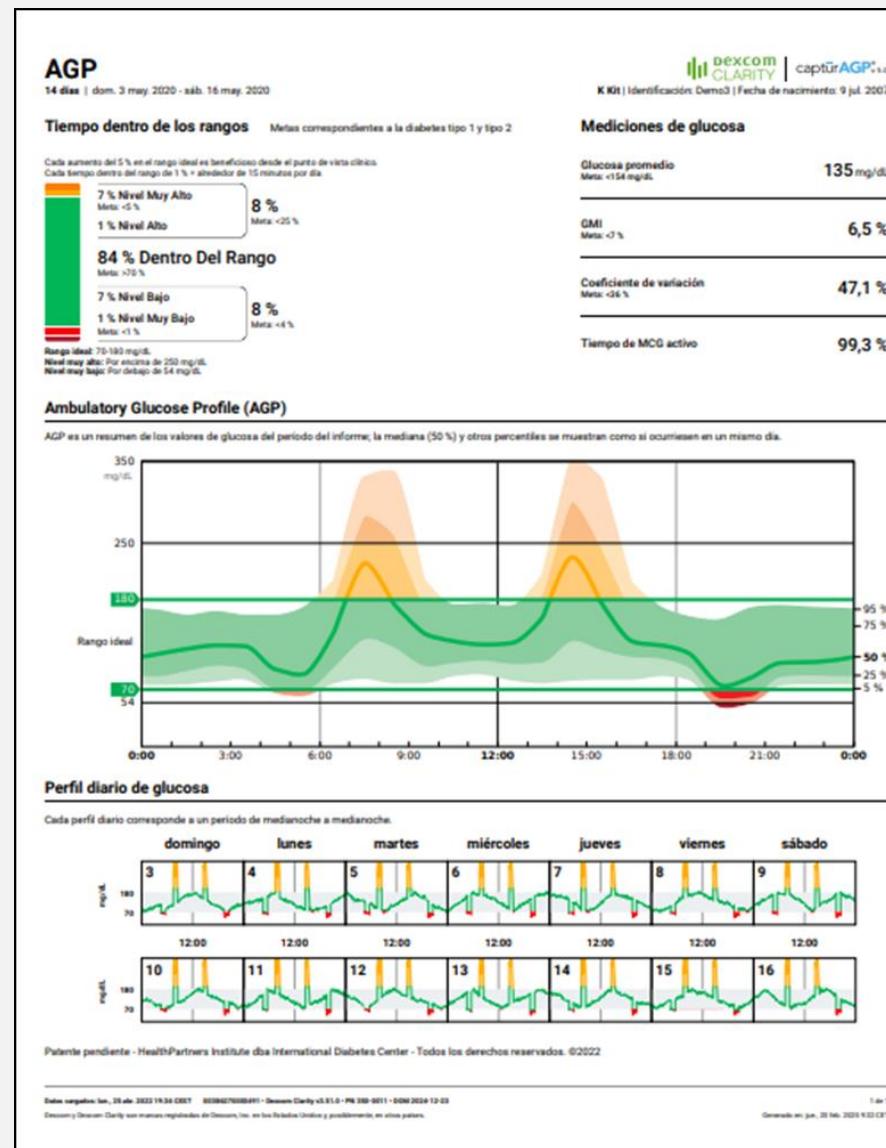
Formato

A diario

Comparación

Estadísticas

AGP



1. Calidad de datos y TIR

Sensor activo: $\geq 70\%$ de los datos.

TIR objetivo: $\geq 70\%$ (salvo en poblaciones especiales).

2. Patrón de hipoglucemias

Identificar y analizar las causas.

3. Patrón de hiperglucemias

Identificar y analizar las causas.

4. Variabilidad glucémica

Coeficiente: $<36\%$.

5. Plan de acción

Pactar el plan con el paciente.

Informes

Descripción general

Patrones

Tendencias

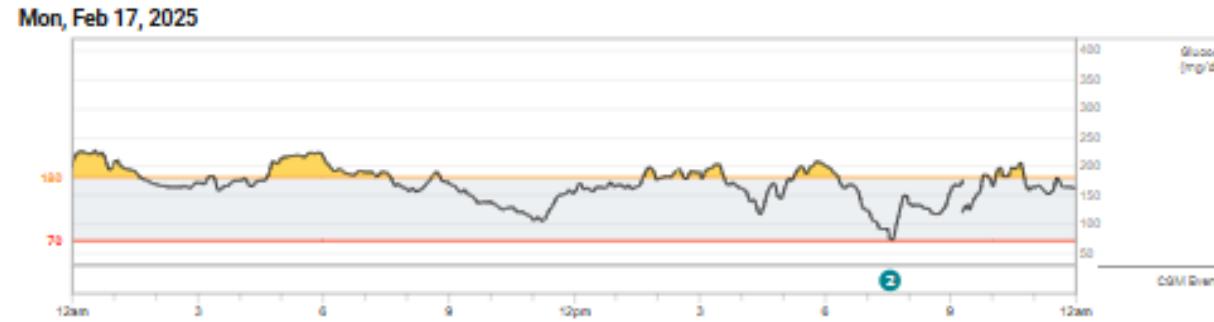
Formato

A diario

Comparación

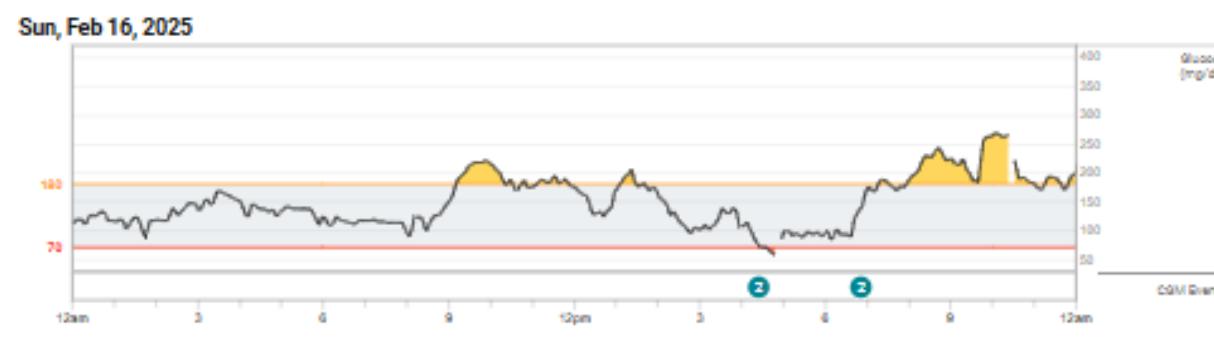
Estadísticas

AGP



Hide Event Details ▾

Time	Device	Event	Details	Insulin Units	Glucose
7:32 PM	CGM	Alert	Low	-	72 mg/dL
7:32 PM	CGM	Alert	Urgent Low Soon	-	72 mg/dL



Hide Event Details ▾

Time	Device	Event	Details	Insulin Units	Glucose
6:52 PM	CGM	Alert	Signal Loss	-	141 mg/dL
6:48 PM	CGM	Alert	Signal Loss	-	134 mg/dL
4:27 PM	CGM	Alert	Urgent Low Soon	-	71 mg/dL
4:22 PM	CGM	Alert	Low	-	79 mg/dL

ANÁLISIS COMPLEMENTARIO CON EL INFORME "A DIARIO"

- Tras revisar la gráfica AGP, recomendamos completar el análisis de los **datos observando los días específicos** en los que sea necesario profundizar en el control glucémico del paciente.
- El informe "A Diario" permite:
 - Identificar **eventos críticos** de hipoglucemia o hiperglucemia en momentos específicos.
 - Revisar alertas del sistema de monitoreo continuo de glucosa.
 - Evaluar la influencia de la alimentación, medicación y actividad en los valores de glucosa diarios.

A soft-focus photograph of a woman with blonde hair, wearing a green lace-trimmed dress, holding a small child in her arms. The woman is looking down at the child. The background is a warm, out-of-focus yellow and orange.

GRACIAS

