



## AULA VIRTUAL

## 2. APRENDE



Avalado por





## **Autores**

**Dra. Elena García Fernández. Médico especialista en Endocrinología y Nutrición.**

**Servicio de Endocrinología y Nutrición**

**Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.**

**Universidad Complutense. Madrid**

**Dr. Juan Francisco Merino Torres. Médico especialista en Endocrinología y Nutrición.**

**Servicio de Endocrinología y Nutrición**

**Hospital Universitario La FE. Valencia**

**Universidad de Valencia.**



**Aprende** a actuar en tiempo real en función de los datos del sensor y a interpretar los parámetros más importantes de los informes.

- ❑ Los **pacientes formados** saben interpretar los datos del sensor en tiempo real y reaccionar ante ellos. Esto permite mejorar de forma significativa su control glucémico.
- ❑ En esta sección explicaremos cómo se interpretan las flechas de tendencia y con qué alarmas cuentan los sensores. También expondremos lo que podemos aprender revisando la curva de glucosa intersticial de las últimas horas.



## Índice

- ❑ 1. ¿Cómo es la curva de glucosa intersticial en una persona sin diabetes?.
- ❑ 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?
  - ❑ Flechas de velocidad de cambio/tendencia.
  - ❑ Alarmas.
- ❑ 3. ¿Qué nos enseña la curva de glucosa intersticial de las últimas horas?.



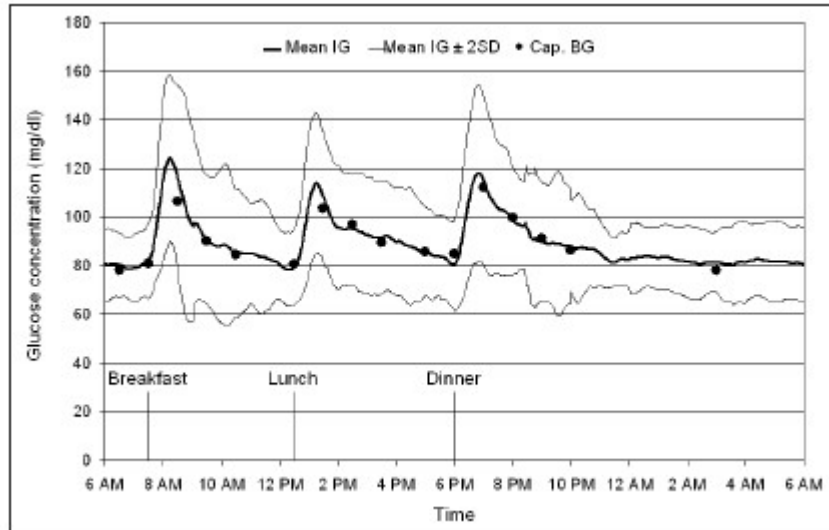
# 1. ¿CÓMO ES LA CURVA DE GLUCOSA INTERSTICIAL EN UNA PERSONA SIN DIABETES?



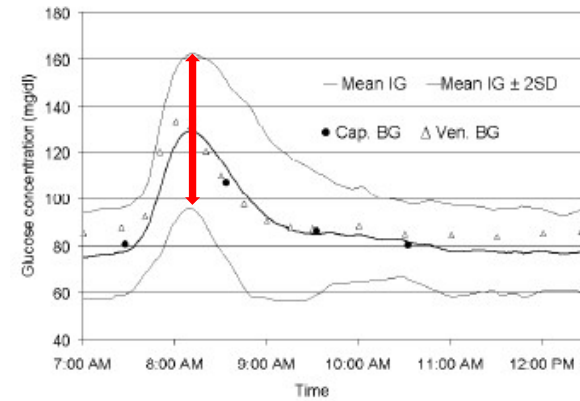
# 1.¿Cómo es la curva de glucosa intersticial en una persona sin diabetes?



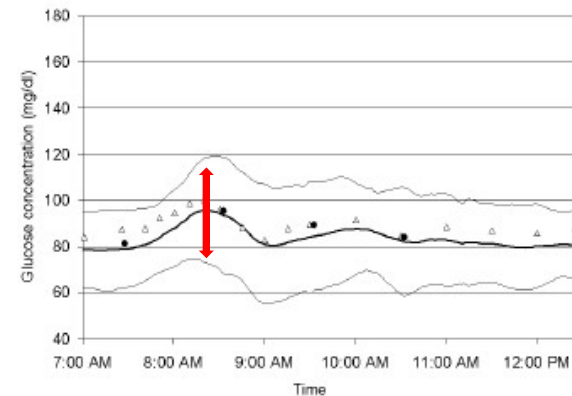
Receptor



Media $\pm$ 2DE de glucosa intersticial en 21 voluntarios sanos



Comida con alto contenido en hidratos de carbono



Comida con bajo contenido en hidratos de carbono

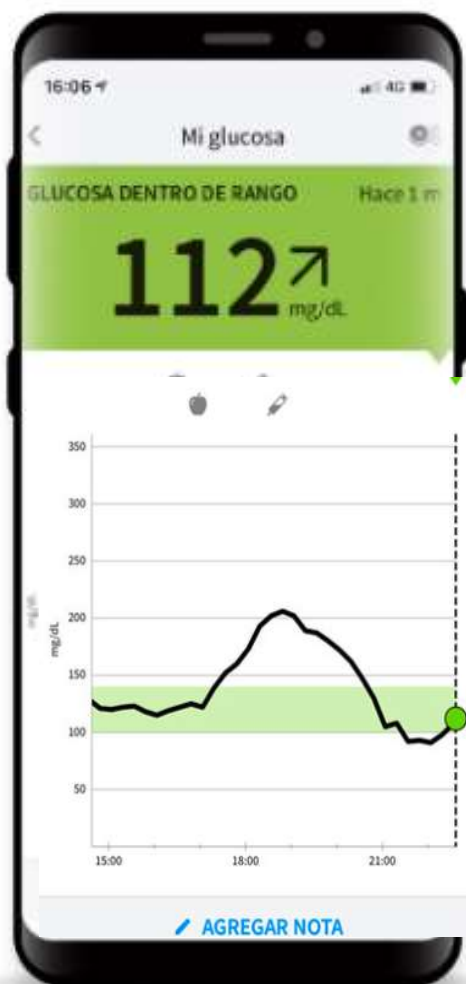


## 2. ¿CÓMO INTERPRETAR EN TIEMPO REAL LOS DATOS DEL SENSOR ?

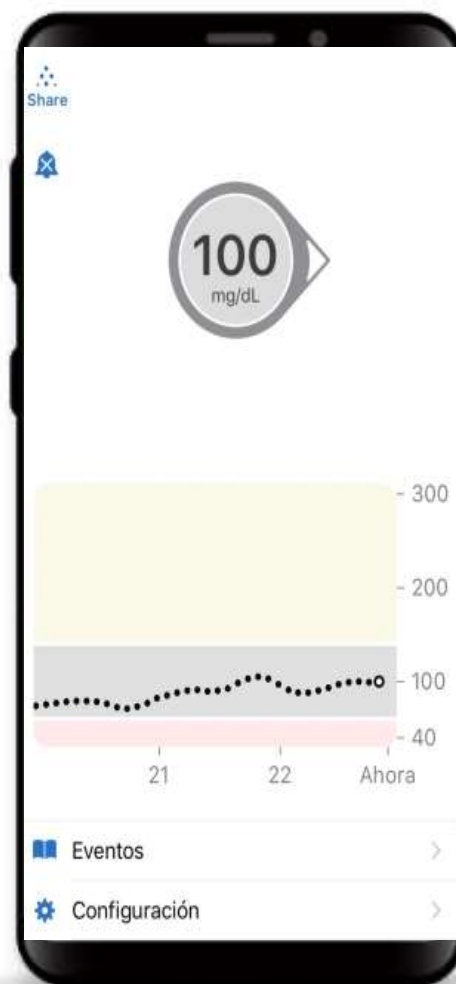


## 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?

FreeStyle Libre 2 



dexcomG6



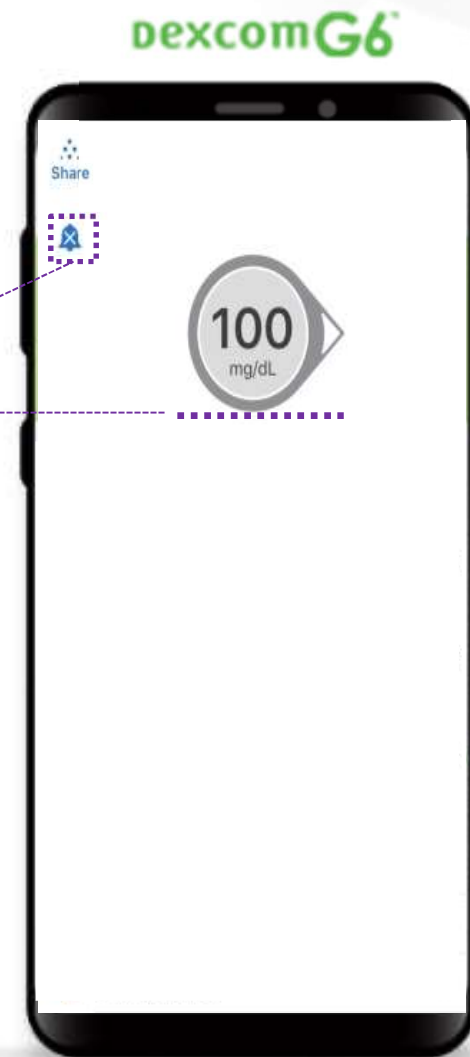




## 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?



Presente





## 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?

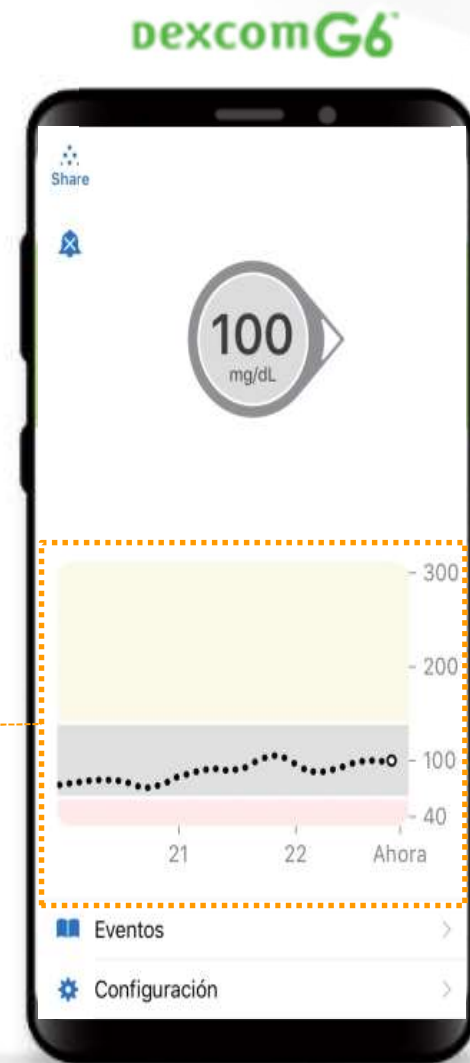
Futuro



## 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?

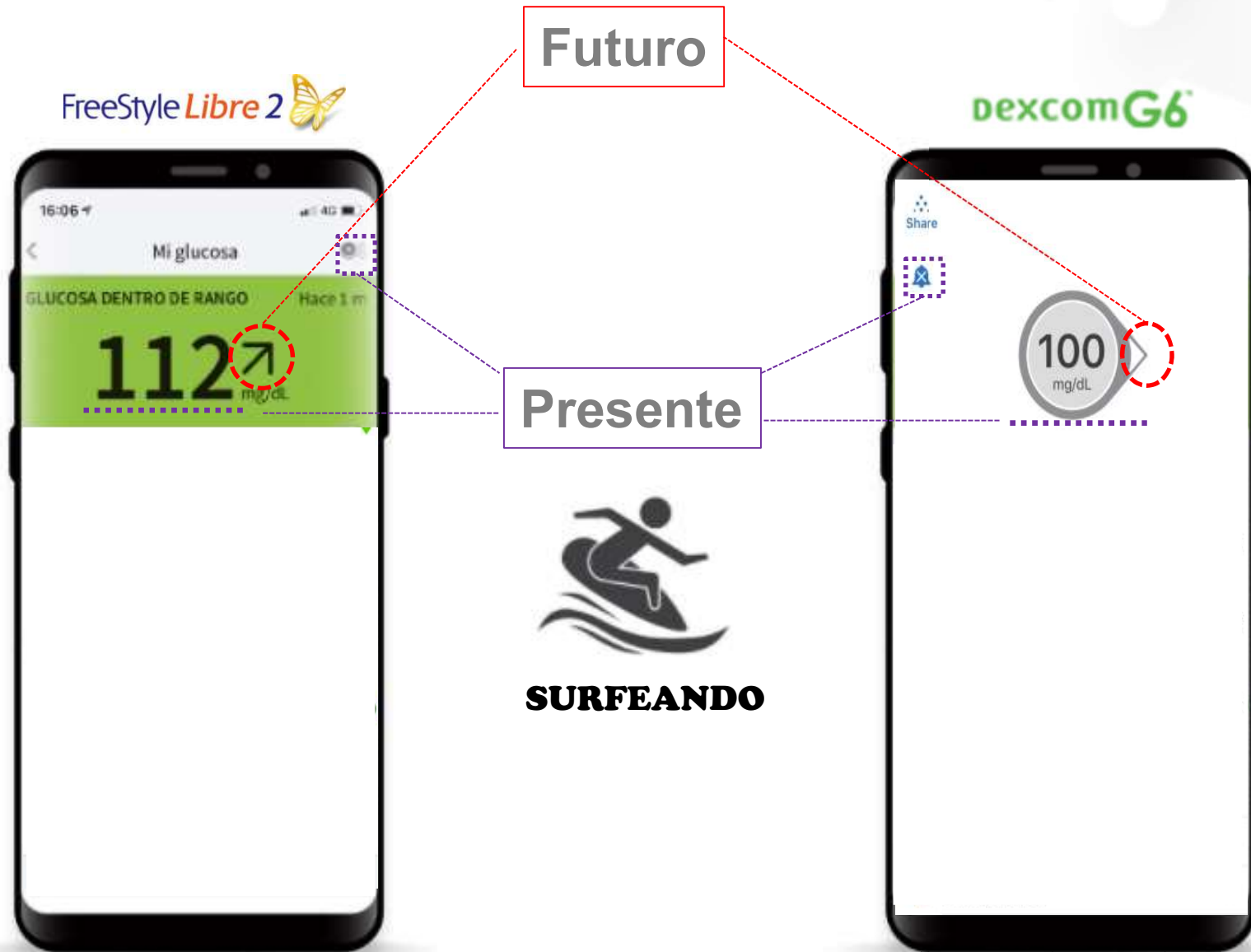


Pasado



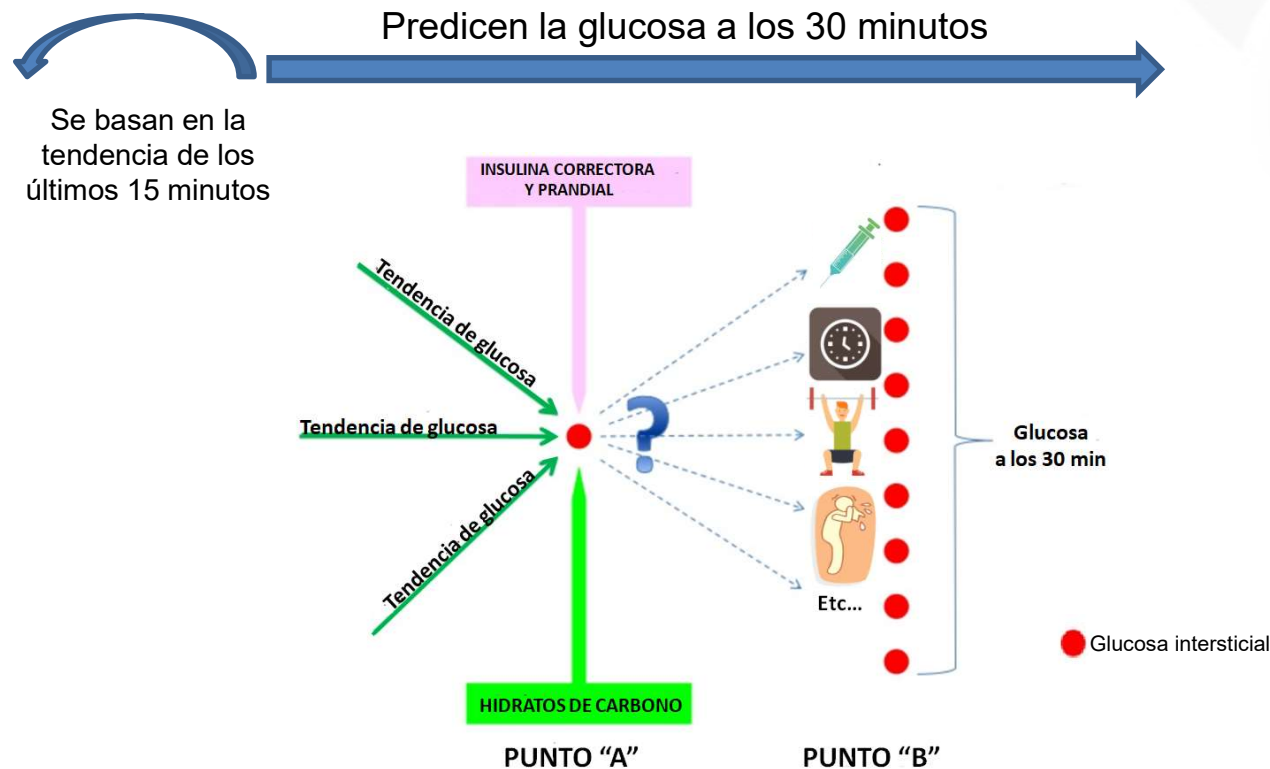


## 2. ¿Cómo interpretar en tiempo real los datos del sensor?





## Flechas de tendencia



- ❑ Antes de tomar una decisión confirme con una nueva lectura en unos 5 minutos que la tendencia se mantiene y entonces actúe.
- ❑ Sea muy cauto a la hora de actuar según tendencia en periodos de mayor inestabilidad o de menor exactitud: ejercicio, después de la ingesta, periodo nocturno, etc.
- ❑ Después de tratar una hipoglucemia, si ya no tiene síntomas, aunque el lector continúe mostrando tendencia al descenso, **NO VOLVER A TRATAR** (el cambio de tendencia suele ser más lento). **SE ACONSEJA MEDIR LA GLUCEMIA CAPILAR.**



# ¿Qué significan las flechas de tendencia ?

FreeStyle Libre 2  eVersense 

dexcom G6 

GlucoMen Day CGM 

Medtronic 

Velocidad de cambio de la glucemia Glucosa intersticial esperada en 30 min	Tipos de flechas	Velocidad de cambio de la glucemia Glucosa intersticial esperada en 15 min	Velocidad de cambio de la glucemia Glucosa intersticial esperada en 30 min	Velocidad de cambio de la glucemia Glucosa intersticial esperada en 30 min
X	↑↑↑	X	X	≥3mg/dl/min 90mg/dl o más arriba a la media hora
X	↑↑	≥3mg/dl/min 90mg/dl o más arriba a la media hora	≥3.5mg/dl/min 105mg/dl o más arriba a la media hora	2-3mg/dl/min 60-90mg/dl arriba a la media hora
>2mg/dl/min 60mg/dl o más arriba a la media hora	↑	2-3mg/dl/min 60-90mg/dl arriba a la media hora	2.5-3.5mg/dl/min 75-105mg/dl arriba a la media hora	1-2mg/dl/min 30-60mg/dl arriba a la media hora
1-2mg/dl/min 30-60mg/dl arriba a la media hora	↗	1-2mg/dl/min 30-60mg/dl arriba a la media hora	1.5-2.5mg/dl/min 45-75mg/dl arriba a la media hora	X
<1mg/dl/min 0-30mg/dl arriba o abajo a la media hora	→	0-1mg/dl/min 0-30mg/dl arriba o abajo a la media hora	<1.5mg/dl/min 0-45mg/dl arriba o abajo a la media hora	X
1-2mg/dl/min 30-60mg/dl abajo a la media hora	↘	1-2mg/dl/min 30-60mg/dl abajo a la media hora	1.5-2.5mg/dl/min 45-75mg/dl abajo a la media hora	X
>2mg/dl/min 60mg/dl o más abajo a la media hora	↓	2-3mg/dl/min 60-90mg/dl abajo a la media hora	2.5-3.5mg/dl/min 75-105mg/dl abajo a la media hora	1-2mg/dl/min 30-60mg/dl abajo a la media hora
X	↓↓	≥3mg/dl/min 90mg/dl o más abajo a la media hora	≥3.5mg/dl/min 105mg/dl o más abajo a la media hora	2-3mg/dl/min 60-90mg/dl abajo a la media hora
X	↓↓↓	X	X	≥3mg/dl/min 90mg/dl o más abajo a la media hora



# ¿Cómo ajustar la dosis de insulina usando las flechas de tendencia?



**1<sup>er</sup> paso: Calculador de bolos que incorpora flechas de tendencia al cálculo**

**Diabetes:M**



(Html disponible en versión gratuita)

•Cálculo de bolo empleando flechas de tendencia

**1<sup>er</sup> paso: Calculador de bolos**

**mySgr**



•Cálculo de bolo

**Social Diabetes**



•Cálculo de bolo

**DualBolus**



•Cálculo de bolo  
•Cálculo del bolo dual o extendido a partir de hidratos de carbono, grasas y proteínas

**2<sup>o</sup> paso: Modificación a realizar por el paciente en función de la dirección y magnitud de la flecha de tendencia**

**M1**

Flechas de tendencia			Cantidad de glucosa a sumar o restar a la glucosa intersticial actual
Abbott /Roche	Dexcom/ Glucomen Day	Medtronic	
		↑↑↑	+100mg/dl
↑		↑↑	+75mg/dl
↗		↑	+50mg/dl
→			No precisa ajuste
↘		↓	-50mg/dl
↓		↓↓	-75mg/dl
		↓↓↓	-100mg/dl

**M2**

DM1 Adultos			Nivel de glucosa intersticial (mg/dl)												Corrección +		
			< 70	Entre 70 y 179				Entre 180 y 250				>250					
Flechas de tendencia			HC rápidos	Factor de sensibilidad (mg/dl)				Factor de sensibilidad (mg/dl)				Factor de sensibilidad (mg/dl)					
Abbott Roche	Dexcom Glucomen Day Medtronic			<25	25- <50	50- <75	≥75	<25	25- <50	50- <75	≥75	<25	25- <50	50- <75	≥75		
				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pensada (UI)				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pensada (UI)				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pensada (UI)					
				+3.5	+3.5	+1.5	+1	+8.5	+3.5	+2.5	+1.5	+5	+4	+3	+2	Aplicar la corrección máxima	
				+2.5	+2	+1	+0.5	+3.5	+2.5	+1.5	+1	+4	+3	+2	+1.5	Aplicar la corrección máxima	
				+1.5	+1	+0.5	+0.5	+2.5	+1.5	+1	+0.5	+3	+2	+1.5	+1	Aplicar la corrección máxima	
				+10 gramos	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	Aplicar la corrección máxima	
				+30 gramos	-2.5	-1.5	-1	-0.5	-2	-1	-0.5	-2.5	-1	-0.5	-0	Aplicar la corrección máxima	
				+30 gramos	-3.5	-2.5	-1.5	-1	-3	-2	-1	-3.5	-2	-1	-0.5	Aplicar la corrección máxima	
				+30 gramos	-8.5	-3.5	-2.5	-1.5	-8	-3	-1.5	-1.5	-8	-3.5	-1	-0.5	Aplicar la corrección máxima

Ziegler R, et al. Journal of Diabetes Science and Technology. 2019;13(4):763–773.



















Laffel LM, et al. J Endocrine Soc. 2017;20:1461-1476.

Pettus J, Edelman SV. J Diabetes Sci Technol. 2017;11:138-147.

Aleppo G, et al. Journal of the Endocrine Society. 2017; 1(12): 1445–1460.

# ¿Cómo ajustar la dosis de insulina usando las flechas de tendencia?



Flechas de tendencia			Cantidad de glucosa a sumar o restar a la glucosa intersticial actual
Abbott /Roche	Dexcom/ Glucomen Day	Medtronic	
			+100mg/dl
			+75mg/dl
			+50mg/dl
			No precisa ajuste
			-50mg/dl
			-75mg/dl
			-100mg/dl

Ziegler R, et al. Journal of Diabetes Science and Technology. 2019;13(4):763–773.

Laffel LM, et al. J Endocrine Soc. 2017;20:1461-1476.

Pettus J, Edelman SV. J Diabetes Sci Technol. 2017;11:138-147.

Aleppo G, et al. Journal of the Endocrine Society. 2017; 1(12): 1445–1460.



# ¿Cómo ajustar la dosis de insulina usando las flechas de tendencia?





DM1 Adultos			Nivel de glucosa intersticial (mg/dl)												Cetonas +	
			< 70	Entre 70 y 179				Entre 180 y 250				>250				
Flechas de tendencia			HC rápidos	Factor de sensibilidad (mg/dl)				Factor de sensibilidad (mg/dl)				Factor de sensibilidad (mg/dl)				
Abbott /Roche	Dexcom /Gluco men Day	Medtronic		<25	25- <50	50- <75	≥75	<25	25- <50	50- <75	≥75	<25	25- <50	50- <75	≥75	
				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pauta (UI)				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pauta (UI)				Unidades de insulina a añadir o a sustraer de la dosis pauta (UI)				
				+3.5	+2.5	+1.5	+1	+4.5	+3.5	+2.5	+1.5	+5	+4	+3	+2	Aplicar la corrección máxima
				+2.5	+2	+1	+0.5	+3.5	+2.5	+1.5	+1	+4	+3	+2	+1.5	Aplicar la corrección máxima
↗		↗		+1.5	+1	+0.5	+0.5	+2.5	+1.5	+1	+0.5	+3	+2	+1.5	+1	Aplicar la corrección máxima
→			+15 gramos	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	Aplicar la corrección máxima
↘		↓	+30 gramos	-2.5	-1.5	-1	-0.5	-2	-1	-0.5	-0.5	-2.5	-1	-0.5	-0	Aplicar la corrección máxima
↓		↓↓	+30 gramos	-3.5	-2.5	-1.5	-1	-3	-2	-1	-1	-3.5	-2	-1	-0.5	Aplicar la corrección máxima
		↓↓↓	+30 gramos	-4.5	-3.5	-2.5	-1.5	-4	-3	-1.5	-1.5	-4	-2.5	-1	-0.5	Aplicar la corrección máxima

HC: Hidratos de carbono; mg/dl: miligramos/decilitro; UI: Unidades Internacionales; Cetonas +: Cetonas positivas en sangre u orina



## Puntualizaciones que nos pueden servir de ayuda

### □ En caso de velocidad de ascenso o descenso de glucosa intersticial muy marcadas:

- Si ↑ (Freestyle/Roche),  (Dexcom/Glucomen), ↑↑/↑↑↑ (Medtronic)  
Administre la insulina entre 15 y 30 minutos antes de la ingesta.
- En caso de ↓ (Freestyle/Roche),  (Dexcom/Glucomen), ↓↓/↓↓↓ (Medtronic) antes de la ingesta :
  - Si glucosa intersticial mayor de 150mg/dl: Administre la insulina inmediatamente antes de la ingesta.
  - Si glucosa intersticial menor de 150mg/dl: Inicie la ingesta. Espere a que las flechas cambien de tendencia y en ese momento administre la insulina.

### □ Pacientes ancianos o pacientes frágiles:

- *Flechas hacia arriba*: administre la mitad de la insulina recomendada (ej: por la flecha deberíamos sumar + 2 unidades de insulina. Sumaremos solo +1 unidad de insulina).
- *Flechas hacia abajo*: reduzca la insulina al menos un 50% más de la dosis recomendada (ej. por la flecha deberíamos bajar 1 unidad de insulina. Bajaremos 1,5 o 2 unidades la insulina).

















### □ Tener paciencia. No sobre corregir.

**En las 4 horas posteriores a la ingesta no administre insulina siguiendo las flechas de tendencia según lo explicado anteriormente (vea la siguiente diapositiva).**



# ¿Cómo ajustar la dosis de insulina usando las flechas de tendencia ?

## Prevención de la hiperglucemia

Glucosa intersticial entre 2 y 4 horas después de una ingesta	Dirección de las flechas de tendencia		
150-250mg/dl	Dexcom/ Glucomen Day  o 	Freestyle libre/Eversense 	Medtronic   o   
	Acciones recomendadas: •Considere administrar una dosis adicional de insulina según factor de sensibilidad*. •Monitoree durante las 2 horas posteriores. •Evite nueva dosis de insulina durante las siguientes 2 horas.		
>250mg/dl	Dexcom/ Glucomen Day  o 	Freestyle libre/Eversense 	Medtronic   o   
	Acciones recomendadas: •Confirme mediante glucemia capilar. •Mida los cuerpos cetónicos en orina/sangre si la glucemia capilar es mayor de 300mg/dl. •Administre una dosis de insulina correctora según factor de sensibilidad*. •Si sigue con dos flechas hacia arriba tras 1 hora : •Confirme mediante glucemia capilar. •Administre una dosis adicional de insulina según factor de sensibilidad*. •Cambie el set de infusión (si es usuario de bomba de insulina).		

















**\*¡Ojo!**

- Los usuarios de bombas de insulina o de bolígrafos de insulina que dispongan de calculador de bolos, verán en el calculador que a la dosis correctora recomendada en esta ocasión se le resta la dosis de insulina activa (procedente del bolo preingesta anterior).
- Las personas en tratamiento con bolígrafos de insulina que no tengan calculador de bolos y que por tanto tengan que calcular el bolo corrector empleando su factor de sensibilidad, deberán aplicar una reducción del 50% a la dosis calculada para tener en cuenta el efecto potencial de la insulina activa.



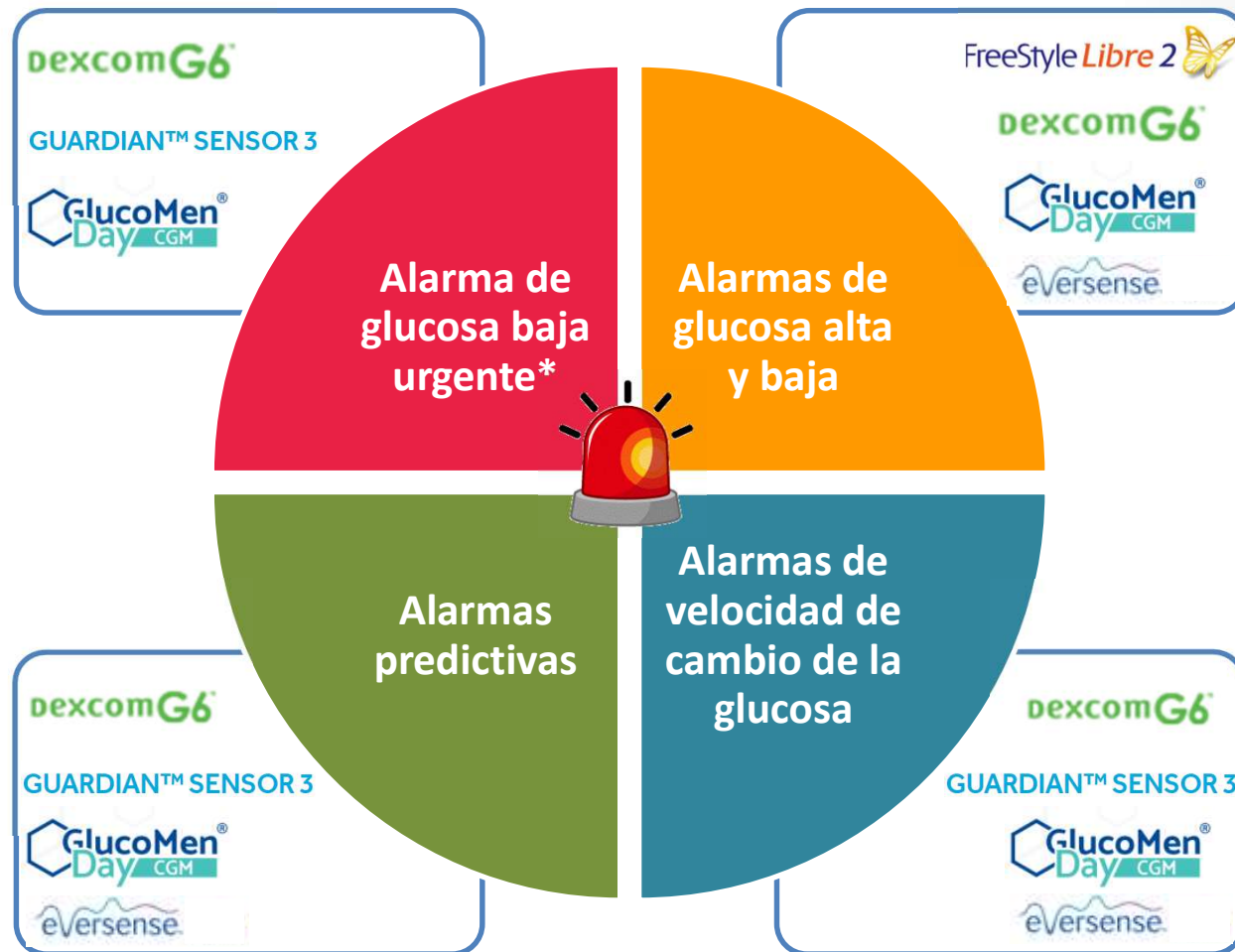
# ¿Cómo ajustar la dosis de insulina usando las flechas de tendencia ?

## Prevención de la hipoglucemia

Glucosa intersticial entre 2 y 4 horas después de una ingesta	Dirección de las flechas de tendencia		
Cerca de 150mg/dl	Dexcom/ Glucomen Day 	Freestyle libre/Eversense 	Medtronic 
	Acción recomendada: Vuelva a medir con el sensor en 30 minutos.		
	Dexcom / Glucomen Day  o 	Freestyle libre/Eversense 	Medtronic  o 
	Acción recomendada: vuelva a medir con el sensor en 15 minutos.		
Cerca de 100mg/dl	Dexcom/ Glucomen Day  o 	Freestyle libre/ Eversense  	Medtronic  o 
	Acción recomendada: •Tome 15 gramos de hidratos de carbono de absorción rápida. •Vuelva a mirarse la glucosa con el sensor en 20 minutos. Si es menor de 70mg/dl con flechas hacia abajo confirme con glucemia capilar y tome 15 gramos de hidratos de carbono de absorción rápida. •Si la glucosa con el sensor continúa bajando o no sube lo esperado, continúe confirmando cada 15 minutos con glucemias capilares.		
	Dexcom/ Glucomen Day 	Medtronic 	
	Acción recomendada: •Siga las instrucciones dadas en la casilla inmediatamente superior, pero tome 30 gramos de hidratos de carbono de absorción rápida.		



## Alarmas/Alertas



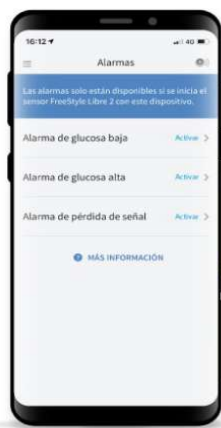
\*Alarma fija



# Alarmas/Alertas



FreeStyle Libre 2 



## Alarma de glucosa baja

Se puede ajustar entre 60 y 100mg/dl.

## Alarma de glucosa alta

Se pueden ajustar entre 120 y 400mg/dl.

## Alarma de pérdida de señal

Cuando el sensor pierde la señal del lector o del teléfono.

eversense



## Alerta de glucosa baja

Se puede ajustar entre 60 y 115mg/dl\*.

## Alerta de glucosa alta

Se pueden ajustar entre 125 y 350 mg/dl\*.

## Alertas predictivas de glucosa baja/alta

Se pueden configurar 10, 20, 30 min antes.

## Alertas de velocidad de cambio

Se puede confirmar entre 1,5-5mg/dl/min.

GlucoMen<sup>®</sup> Day CGM



## Alerta de urgente nivel bajo

Cuando las lecturas están en 53mg/dl o menos\*.

## Alerta glucosa baja

Cuando las lecturas baja hasta o por debajo de un valor configurable (entre 60 y 80mg/dl).

## Alerta glucosa alta

Cuando las lecturas suben por encima de un límite (configurable entre 120 y 350mg/dl).

## Alertas predictivas de glucosa baja/alta

### •Alerta antes del límite bajo

Cuando las lecturas caen tan rápido que antes de 30 minutos estarán por debajo del límite bajo configurado.

### •Alerta antes del límite alto

Configurable para que avise entre 5 y 30 min antes de alcanzar el límite alto configurado.

## Alertas velocidad de cambio

### Alerta glucosa subiendo

Cuando las glucosas van subiendo a la velocidad que configuremos (igual o más de 2mg/dl/min o igual o más 3mg/dl/min).

### Alerta de pérdida de señal

Avisa si deja de recibir lecturas del sensor.

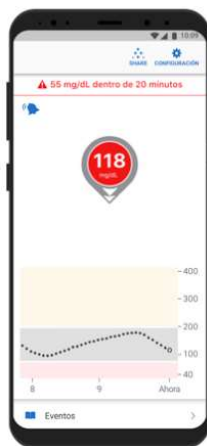
\*Alarma fija



# Alarmas/ Alertas



dexcomG6



Alarma baja urgente	Cuando las lecturas caen hasta o por debajo de 55mg/dl*.
Alerta nivel bajo	Cuando las lecturas bajan por debajo de un nivel especificado
Alerta nivel alto	Cuando las lecturas suben por encima de un nivel especificado
Alertas predictivas de glucosa baja	
•Alerta nivel bajo inminente	Cuando las lecturas caen tan rápido que en 20 minutos estará en o por debajo de 55mg/dl.
Alertas velocidad de cambio	
Alerta de glucosa bajando	Cuando las glucosas van bajando igual o más de 2 o de 3mg/dl/min.
Alerta de glucosa subiendo	Cuando las glucosas van subiendo igual o más de 2 o de 3mg/dl/min.
Alerta de pérdida de señal	Avisa si deja de recibir lecturas del sensor.

## GUARDIAN™ SENSOR 3

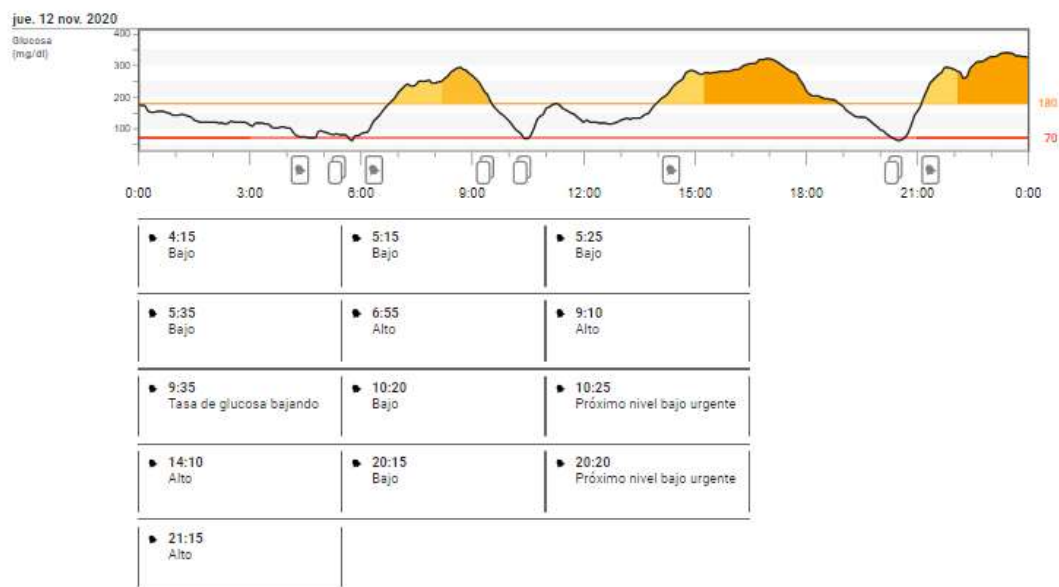


Alerta Gluco. Sensor XX mg/dl	Cuando las lecturas están en 50mg/dl o menos*.
Alerta en límite bajo	Cuando las lecturas bajen hasta o por debajo de un valor configurable (entre 50 y 90mg/dl).
Alerta en límite alto	Cuando las lecturas suben por encima de un límite (configurable entre 100 y 400mg/dl).
Alertas predictivas de glucosa baja/alta	
•Alerta antes del límite bajo	Cuando las lecturas caen tan rápido que antes de 30 minutos estarán por debajo del límite bajo configurado.
•Alerta antes del límite alto	Configurable para que avise entre 5 y 30 min antes de alcanzar el límite alto configurado.
Alertas velocidad de cambio	
Alerta en ascenso	Cuando las glucosas van subiendo a la velocidad que configuremos (entre igual o más de 1mg/dl/min hasta 3mg/dl/min).
Alerta de pérdida de señal	Avisa si deja de recibir lecturas del sensor.

\*Alarma fija

# Alarmas/ Alertas

## Fatiga por alarmas/alertas



1. Active el menor número de alarmas/alertas posibles.
2. Seleccione únicamente las que le sirvan para poner en marcha un cambio de actitud (individualizar).
3. Si es posible, póngalas por tramos de hora.
4. Consense con su endocrinólogo/a los dinteles a seleccionar.

## Dinteles recomendados para programar las alarmas/alertas

Alarma/Alerta	Umbral de configuración
Nivel de glucosa alto	170mg/dl
Nivel de glucosa bajo	75-70mg/dl





### 3. ¿QUÉ NOS ENSEÑAN LOS DATOS DE LAS ÚLTIMAS HORAS?



Avalado por





### 3. ¿Qué nos enseñan los datos de las últimas horas?

FreeStyle Libre 2 

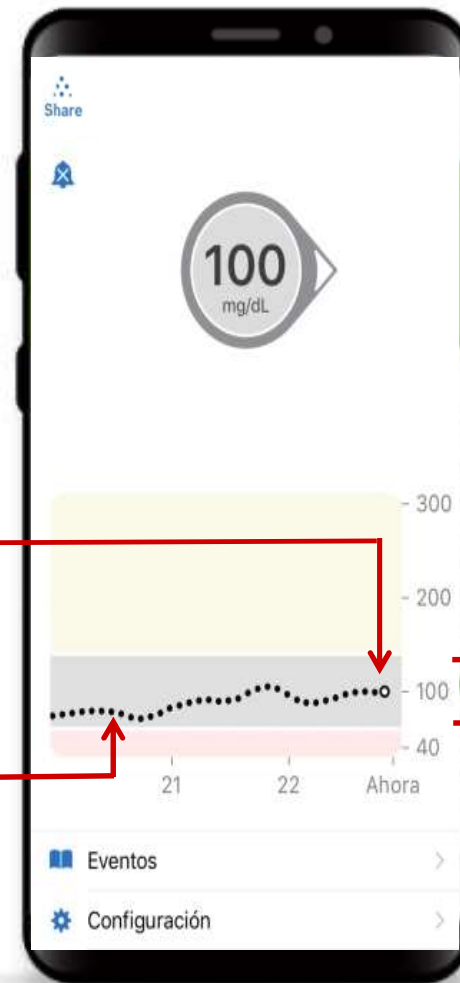


Rango de glucosa deseado

Glucosa actual

Gráfico de glucosa

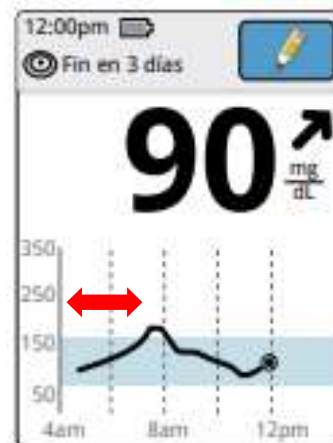
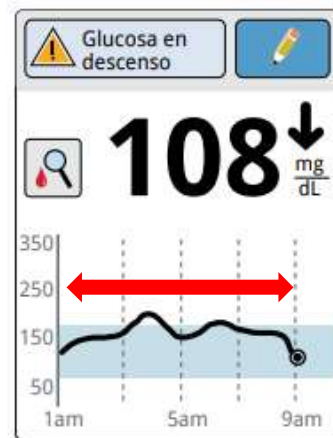
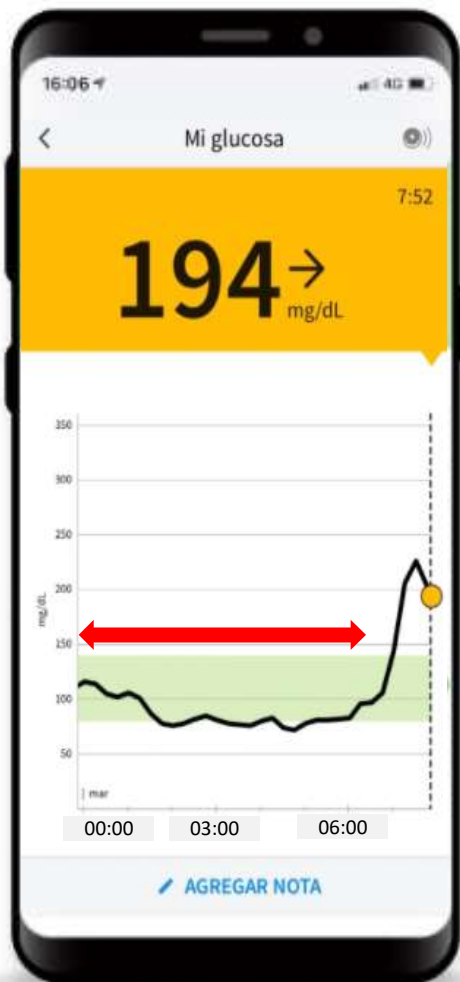
dexcom G6



Rango de glucosa deseado

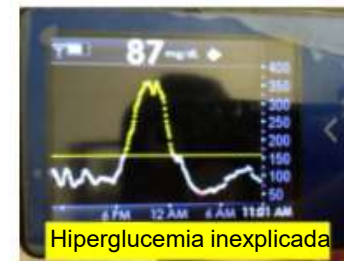


Comprobar si la dosis de insulina lenta administrada antes de dormir es correcta/Comprobar la tasa basal nocturna (bomba de insulina)

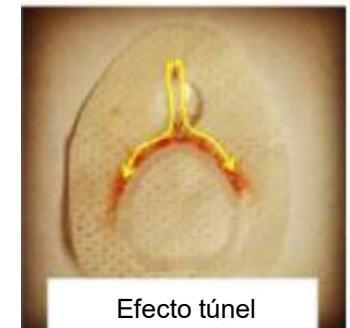


Detectar problemas en la bomba de insulina

a) Hiperglucemia inexplicada por acodamiento de la cánula

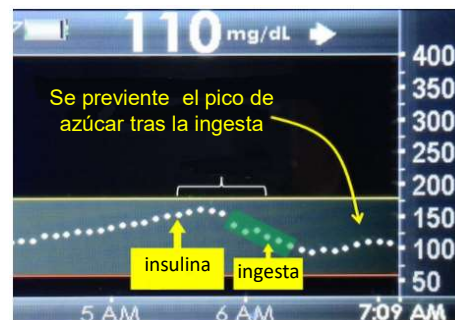
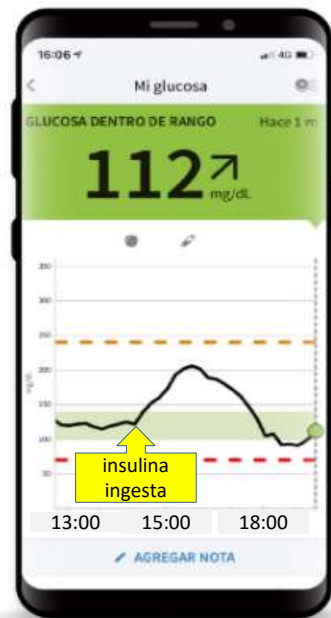


b) Escasa respuesta a un bolo corrector por efecto túnel





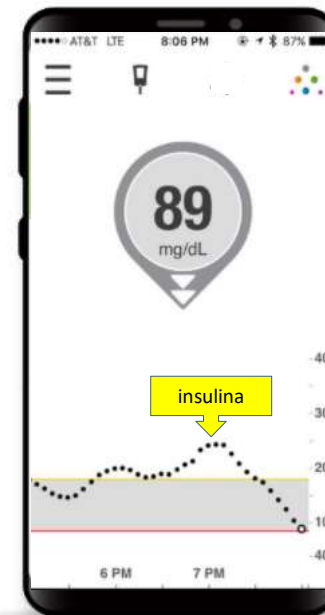
**Comprobar si el momento de administración de la insulina ultrarápida antes de la ingesta es correcto**



**Comprobar si la dosis de la insulina ultrarápida antes de la ingesta es correcta (ratio insulina:hidratos de carbono)**



**Comprobar si la dosis de la insulina ultrarápida de un bolo corrector es excesiva (factor de sensibilidad)**

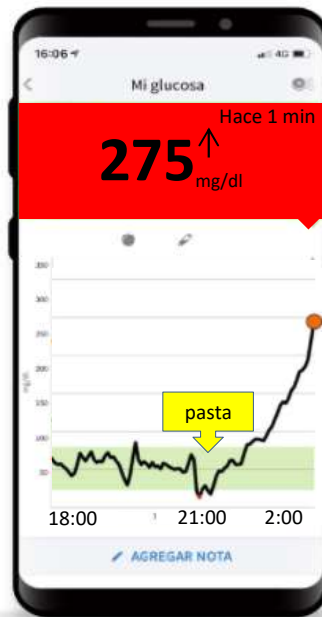




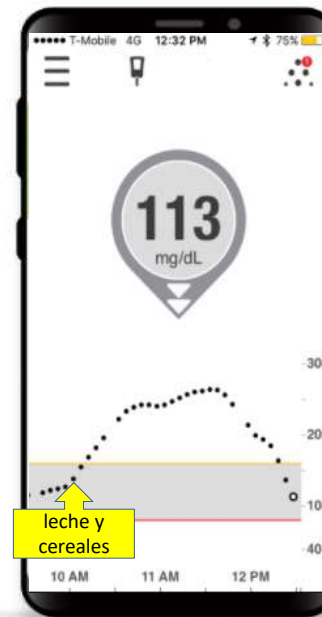
## Comprobar si se hipercorrigen las hipoglucemias



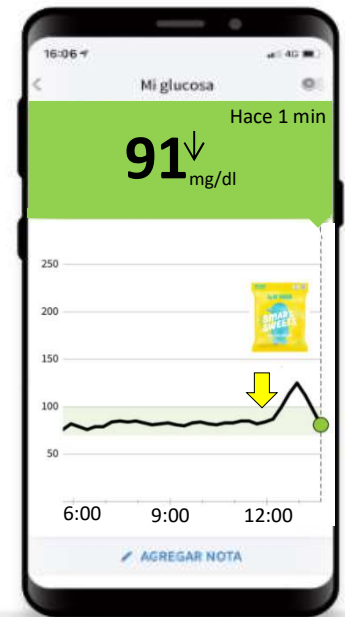
## Comprobar el efecto de distintos alimentos sobre la glucosa intersticial



Pasta en la cena



Leche con cereales en el desayuno



Caramelo a las 12:00



## Atención

- ☐ Lo indicado en este apartado en relación a las flechas de tendencia, etc. es orientativo.
- ☐ Los materiales disponibles en su centro o los protocolos indicados pueden variar parcialmente.
- ☐ Aconsejamos consultar las dudas con su equipo de referencia y seguir las indicaciones explicadas en su centro.



¡Muchas gracias!



Avalado por

