

# Información básica sobre el tratamiento con bomba de insulina



## Información básica sobre el tratamiento con bomba de insulina

### Introducción

**Bienvenido .....3**

### Capítulo 1

**Su organismo y la insulina .....10**

Sección 1: La glucosa: el combustible del organismo ..... 12

Sección 2: La insulina..... 18

Sección 3: La glucosa y la insulina:  
un delicado balance ..... 24

Sección 4: Las bombas de insulina administran insulina  
de forma similar al páncreas ..... 30

### Capítulo 2

**Pautas de seguridad.....40**

Sección 1: Control de la glicemia ..... 42

Sección 2: Tratamiento de la glucosa baja ..... 50

Sección 3: Tratamiento de la glucosa alta ..... 56

Sección 4: Prevención de la cetoacidosis diabética (CAD) ..... 66

Sección 5: Pautas para tener en cuenta cuando se siente mal .. 70

### Capítulo 3

**Cálculo de bolos .....74**

Sección 1: Cálculo del bolo de comida ..... 78

Sección 2: Cálculo del bolo de corrección ..... 84

Sección 3: Cálculo del bolo total ..... 88

Sección 4: Cálculo de una corrección negativa ..... 90

### Apéndice

¿No responde a un bolo de corrección? Intente lo siguiente.... 96

Hemoglobina A1C (Hb A1c) ..... 97



# Introducción

## ¡Bienvenido!

Nos alegra que haya elegido controlar su diabetes con una bomba de insulina de Medtronic. Estamos ansiosos de acompañarlo en el aprendizaje del uso de esta sorprendente tecnología. Sin duda, el tratamiento de su diabetes con una bomba de insulina mejorará su control de la glucosa y le dará un nuevo espacio de libertad y flexibilidad a su estilo de vida.

### Es para usted

Medtronic ha elaborado este programa de capacitación pensando en usted. Recuerde que esto tiene que ver con su salud, con su vida y con la decisión de convertirse en el miembro más activo de su equipo de atención de salud. Gracias por permitir que Medtronic se una a su equipo.

### El compromiso de Medtronic con usted

Nuestro objetivo es superar sus expectativas en materia de calidad de productos, educación y servicio al cliente.



**IMPORTANTE:** Todo acto que involucre la infusión de insulina en el organismo sin la guía de un profesional de la salud es considerado peligroso. Únicamente los profesionales médicos están capacitados para determinar la configuración correcta de una bomba de insulina según sus necesidades particulares. No intente usar insulina en la bomba sin capacitación profesional.

# Introducción

## ¿Cuáles son sus objetivos?

Las personas eligen un tratamiento con bomba de insulina por diferentes motivos. ¿Por qué eligió usted un tratamiento con bomba de insulina?



## Objetivos y expectativas realistas

- Quiero controlar mejor la glucosa
- Deseo más flexibilidad en mi estilo de vida y hábitos de alimentación
- Quiero evitar la glucosa baja frecuente o grave
- Quiero poder dormir hasta tarde
- Quiero hacer actividad física sin que mi glicemia aumente o disminuya demasiado

Otros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Objetivos y expectativas poco realistas

- No quiero tener que volver a inyectarme insulina nunca más
- No deseo tener que revisar mi glicemia más de tres veces al día
- No quiero llevar mis insumos para la diabetes a todos lados
- No quiero preocuparme más por mi diabetes

# Introducción

## El proceso de capacitación

Una bomba de insulina es una herramienta fabulosa que le ayuda a controlar su diabetes. Sin embargo, la bomba es una herramienta, y sólo aquellas personas que hayan aprendido a usarla adecuadamente podrán aprovecharla al máximo. Este cuaderno de ejercicios le ayudará a adquirir experiencia en el uso de la bomba para que pueda obtener y disfrutar los beneficios que le brinda un mejor control de su glucosa.

Medtronic ha dividido esta capacitación en cuatro fases.

### FASE 1: INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO CON BOMBAS DE INSULINA

#### *Información básica sobre el tratamiento con bomba de insulina*

- Su organismo y la insulina
- Pautas de seguridad
- Cómo calcular los bolos

#### *Guía paso a paso*

- Programación básica
- Mapa del menú
- Solución de problemas
- Repaso de la lección

### FASE 2: INICIO DE LA BOMBA DE INSULINA

Cuando haya finalizado la capacitación correspondiente a la Fase 1, planifique la capacitación para el inicio de la bomba junto con su proveedor de servicios de salud o con un representante de Medtronic.

### FASE 3: ASISTENCIA PERMANENTE

Una vez que haya comenzado a utilizar su bomba de insulina, tanto su proveedor de servicios de salud como un representante de Medtronic estarán a su disposición en caso de que necesite ayuda.

## FASE 4: EDUCACIÓN CONTINUA

Las lecciones de educación continua le brindarán información adicional sobre las funciones avanzadas de la bomba y técnicas para autocontrolar su diabetes. Consulte a su representante de Medtronic acerca de los horarios y lugares de las lecciones.

### Detalles sobre la capacitación de la Fase 1

La introducción a la capacitación relacionada con el tratamiento con bomba de insulina está disponible en tres formatos. Usted puede elegir la combinación que le resulte más conveniente y avanzar al ritmo que desee. Puede acceder a la capacitación mediante:

- **El cuaderno de ejercicios** (deberá estudiar en forma independiente)
- **La capacitación por Internet**
- **Las lecciones** (clase grupal o individual)

Su salud es muy valiosa. Tómese el tiempo necesario para invertir en su salud y aproveche la capacitación y asistencia que le ofrece Medtronic.

La información de cada capítulo que compone este cuaderno de ejercicios se divide en pequeñas secciones. Si usted ya está familiarizado con la información de una sección, puede ir al final de la sección, leer los puntos clave de aprendizaje y completar el ejercicio de repaso.

La capacitación que recibirá en la lección sobre el Inicio de la bomba estará basada en la información provista en este cuaderno de ejercicios y en la Guía paso a paso. Complete este cuaderno y la Guía paso a paso antes de asistir a la lección de capacitación sobre el Inicio de la bomba.

Si desea practicar más y recibir más capacitación relacionada con su bomba de insulina, puede completar la capacitación por Internet o utilizar el CD-ROM instructivo.

# Introducción



## Elementos que deberá llevar a la lección sobre el Inicio de la bomba de insulina

- Bomba e insumos
  - Su bomba de insulina y la caja pequeña que la contiene
  - 3 reservorios, 3 equipos de infusión de insulina, dispositivo de inserción para el equipo de infusión
  - 3 toallitas IV Prep™ (o 3 toallitas embebidas en alcohol)
  - Vendaje transparente (IV3000™), si lo recibió con la bomba
- Un frasco de insulina de acción rápida (U100)
- Glucómetro e insumos
  - Glucómetro, tiras reactivas y lancetas
- Instrucciones para iniciar la bomba
  - Formulario completado y firmado por su proveedor de servicios de salud con los parámetros iniciales de la bomba (índice basal, relación insulina/carbohidratos, factor de sensibilidad a la insulina, duración de la insulina activa y valores deseados). Quizás el instructor de su capacitación (personal certificado) ya tenga este formulario
- Este cuaderno de ejercicios y la Guía paso a paso
- Otros
  - Tabletas de glucosa o algún alimento con carbohidratos de acción rápida
  - Una merienda

## Otros elementos que pueden ser solicitados (consultar con el instructor):

- La Guía del usuario del producto
- Registro de los valores de glicemia (con las lecturas de la semana anterior, como mínimo)
- Certificado de finalización de la instrucción en línea por internet
- Tiras reactivas para determinar la presencia de cetonas



**NOTA:** El reservorio de su bomba no debe ser rellenado con insulina de una pluma de insulina. Necesitará un frasco de insulina U100 de acción rápida de acuerdo con la prescripción de su proveedor de servicios de salud para rellenar el reservorio.





“¡Comencé a usar la bomba de insulina y mi vida cambió por completo! Podía comer cuando quería, no cuando tenía que hacerlo. Podía tomar nuevamente mis propias decisiones. No volví a sentirme controlada por la diabetes, sino que pude aprender a controlarla.

La bomba ha simplificado el tratamiento de mi diabetes y logró que vivir con esta enfermedad sea mucho menos doloroso.”

— Jenna, 13 años

# Su organismo y la insulina

## Capítulo 1

### Su organismo y la insulina

El cuerpo humano tiene la notable capacidad de mantener un estricto control de la glucosa en las personas que no tienen diabetes. Este control estricto es posible porque el páncreas y el hígado trabajan en equipo para garantizar que el organismo mantenga, en todo momento, un equilibrio adecuado de glucosa e insulina.

Cuando una persona tiene diabetes, el organismo no puede sostener este equilibrio. La bomba de insulina es una herramienta fabulosa que puede facilitar la tarea de mantener el equilibrio entre la glucosa y la insulina.

Antes de enseñarle a usar su bomba de insulina, repasaremos algunos principios básicos relacionados con el funcionamiento del cuerpo humano. Conocer el funcionamiento de su organismo y cómo se fabricaba la insulina en el páncreas antes de que usted contrajera diabetes le servirá para usar la bomba como si fuera su propio páncreas, imitando de modo preciso la tarea de administración de insulina.

# Su organismo y la insulina

## Sección 1:



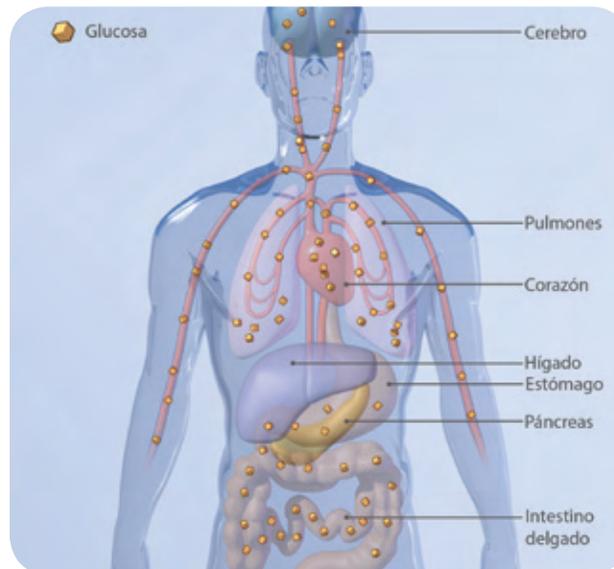
### ¿SABÍA USTED QUE...?

La glucosa se encuentra y puede medirse en todo el organismo. Normalmente, el nivel de glucosa se mide en la sangre. Por eso se denomina "hi" o "azúcar en la sangre."

## La glucosa: el combustible del organismo

### ¿Qué es la glucosa?

La glucosa es un tipo de azúcar que el organismo utiliza como fuente de energía. La energía es necesaria para cada uno de los movimientos y funciones corporales. De hecho, la energía es necesaria para que el corazón pueda latir, para que los pulmones puedan respirar y para que el cerebro pueda pensar. El organismo se compone de millones de células. Cada célula utiliza la glucosa como fuente de energía. Por eso es importante mantener todo el tiempo una cierta cantidad de glucosa en el organismo, aun cuando está durmiendo.



*La glucosa se distribuye por todo el organismo. Cada célula utiliza la glucosa como fuente de energía.*



**NOTA:** La glucosa es el combustible que usa el organismo como fuente de energía. Al igual que un automóvil necesita gasolina para funcionar, el organismo necesita glucosa.

## ¿Con cuánta glucosa debe contar su organismo?

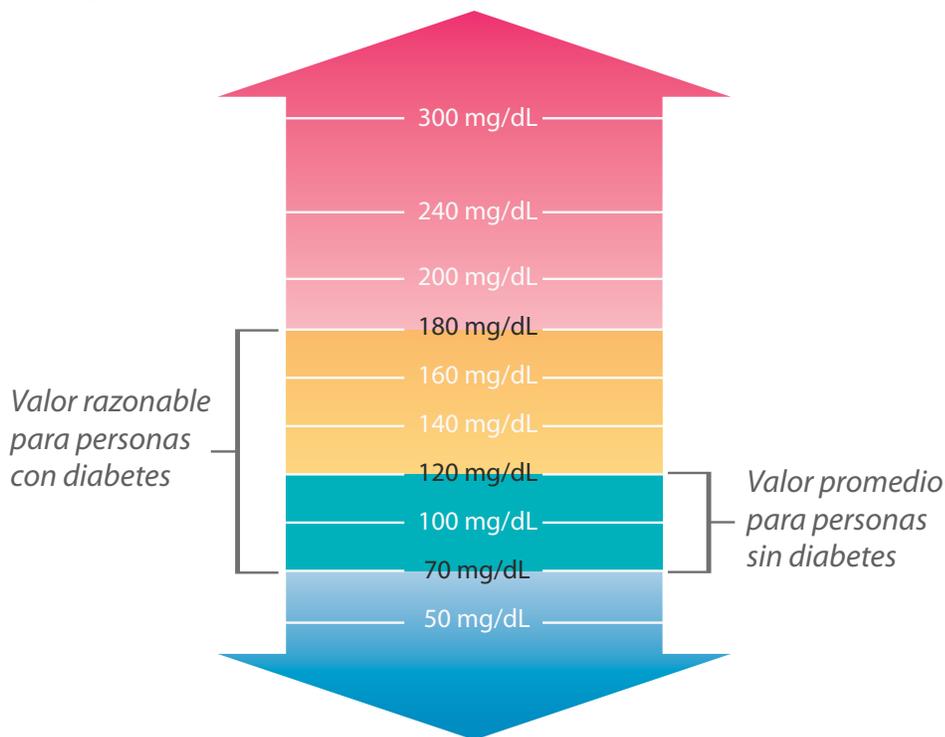
Cuando una persona no tiene diabetes, el organismo mantiene una cantidad suficiente de glucosa en la sangre para sostener los niveles de glucosa entre 70 mg/dl y 120 mg/dl. La mayoría de los médicos consideran que ese es el valor de glucosa promedio para las personas que no tienen diabetes.

Cuando se manifiesta la enfermedad, es muy difícil mantener estos niveles dentro de un margen tan estricto. Sin embargo, es importante mantener los niveles de glucosa dentro de un margen razonable para evitar altibajos frecuentes. Su proveedor de servicios de salud le ayudará a determinar el valor de glucosa más conveniente para usted.



### ¿SABÍA USTED QUE...?

La unidad mg/dl significa miligramos por decilitro y se utiliza para determinar la cantidad de glucosa en la sangre.



<b>Recomendaciones de ADA:</b>	Antes de comer	90–130 mg/dl,
	Después de comer	< 180 mg/dl
<b>Recomendaciones de AACE:</b>	Antes de comer	< 110 mg/dl,
	Después de comer	< 140 mg/dl

ADA: American Diabetes Association (Asociación Americana de Diabetes)

AACE: American Association of Clinical Endocrinologists (Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos)

# Su organismo y la insulina

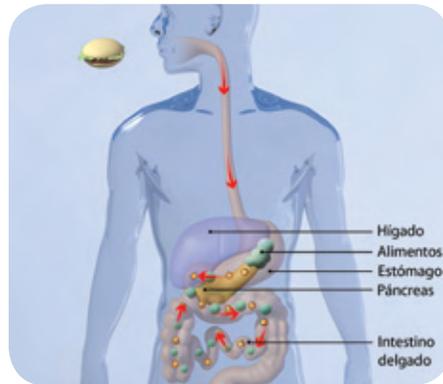


## ¿SABÍA USTED QUE...?

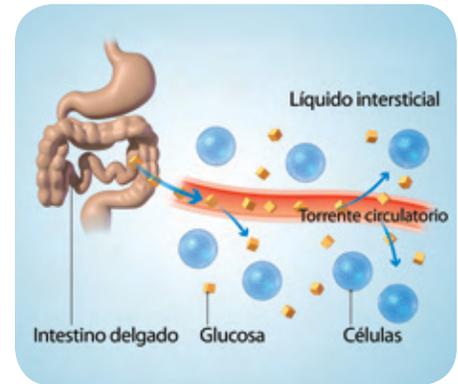
El torrente circulatorio funciona como un sistema de transporte las 24 horas del día que recoge y transporta, constantemente, glucosa en todo el organismo. El suministro de glucosa en el torrente circulatorio y en el líquido intersticial debe ser continuo.

## ¿De dónde proviene la glucosa?

La glucosa proviene, principalmente, de los alimentos que contienen carbohidratos (azúcares y almidones). Cuando comemos, los alimentos son digeridos en nutrientes tales como la glucosa. Los nutrientes son absorbidos del estómago y el intestino delgado (tubo digestivo) y pasan a las vías sanguíneas. El torrente circulatorio transporta glucosa y otros nutrientes por todo el organismo para brindarle nutrición y energía.



*El organismo realiza la digestión y transforma los alimentos en nutrientes, entre ellos la glucosa.*

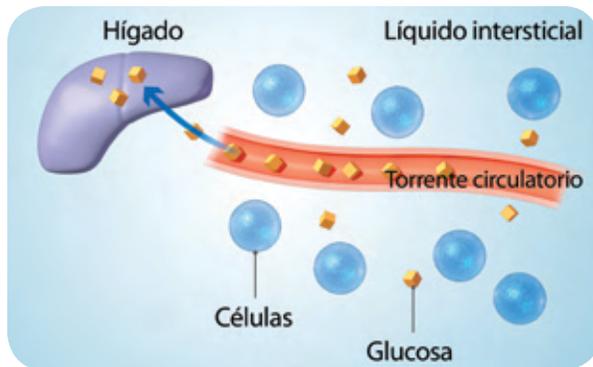


*La glucosa pasa del tubo digestivo al torrente circulatorio.*

## ¿Cómo llega la glucosa a las células?

Pocos minutos después del inicio de una comida y durante la digestión de alimentos, la glucosa comienza a pasar lentamente del tubo digestivo al torrente circulatorio. Se traslada del torrente circulatorio a un líquido que rodea las células (líquido intersticial). Cuando la glucosa pasa al líquido intersticial, las células pueden usarla como fuente de energía. Sin embargo, el organismo no puede usar la glucosa como fuente de energía hasta que esta no ingresa en las células.

La glucosa que no se utiliza como fuente de energía inmediatamente después de comer se almacena en el hígado. Esta glucosa almacenada se convierte en una reserva de combustible que se liberará nuevamente al torrente circulatorio cuando sea necesario. El organismo usará esta reserva de combustible cuando se requiera una cantidad adicional de energía (durante la actividad física) o cuando el organismo permanezca sin recibir alimentos por un largo período (durante la noche, por ejemplo).



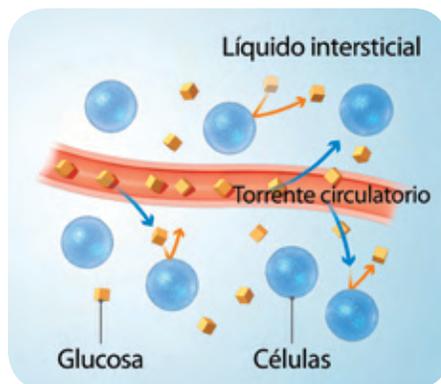
*Así como un automóvil almacena una cantidad extra de combustible en el tanque, el organismo almacena combustible adicional en el hígado.*



### ¿SABÍA USTED QUE...?

Si ingiere más carbohidratos de los que el organismo necesita y más de lo que el hígado puede almacenar, el exceso de glucosa se almacena como grasa.

A pesar de que la glucosa se traslada libremente desde el tubo digestivo hasta el torrente circulatorio y desde el torrente hasta el líquido que rodea las células, no puede ingresar en la mayoría de las células sin la ayuda de la insulina. La insulina es una hormona que fabrica el páncreas. La responsabilidad principal de la insulina es llevar la glucosa desde la sangre y el líquido intersticial a las células. Cuando la cantidad de insulina no es suficiente, la glucosa no puede ingresar a las células. La glucosa se acumula en la sangre y en el líquido intersticial, lo que provoca el aumento de los niveles de glucosa.



*La glucosa no puede ingresar a la célula sin la ayuda de la insulina.*

# Su organismo y la insulina



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- La glucosa (azúcar) es la principal fuente de energía del organismo.
- El organismo recibe la mayor cantidad de glucosa de los alimentos que contienen carbohidratos (azúcares y almidones).
- La glucosa no puede servir como fuente de energía para el organismo a menos que ingrese en las células.
- El organismo debe disponer de insulina para que la glucosa pueda ingresar en la mayoría de las células.
- Parte de la glucosa que el organismo no utiliza como fuente de energía inmediatamente después de comer se almacena en el hígado.

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. La principal fuente de combustible o energía del organismo es:**
  - a) las proteínas
  - b) las grasas
  - c) la glucosa
- 2. ¿Cómo obtiene el organismo la mayor parte de la glucosa que utiliza como energía?**
  - a) de los alimentos que contienen carbohidratos
  - b) de las grasas
  - c) del agua
- 3. Parte de la glucosa no utilizada como fuente de energía inmediatamente después de comer se almacena en:**
  - a) el corazón
  - b) el hígado
  - c) el estómago
- 4. La glucosa pasa del torrente circulatorio al líquido intersticial (líquido que rodea las células). Allí, las células pueden usarla como fuente de energía. Sin embargo, la glucosa debe ingresar en la célula antes de que pueda ser usada para generar \_\_\_\_\_.**
  - a) agua
  - b) calor
  - c) energía
- 5. La glucosa no puede ingresar en las células y aportar la energía que el organismo necesita sin la ayuda de la insulina.**
  - a) verdadero
  - b) falso

RESPUESTAS: 1. c 2. a 3. b 4. c 5. a

# Su organismo y la insulina



## ¿SABÍA USTED QUE...?

Si no hay suficiente insulina disponible, el organismo se ve obligado a usar las grasas como energía. Aunque tenga una alta cantidad de glucosa en la sangre, el organismo no puede usar la glucosa si no hay insulina.

Si el organismo se ve obligado a usar grasas como principal fuente de energía, se generan productos de desecho denominados cetonas. Las cetonas son ácidos que son tóxicos cuando se acumulan en el torrente circulatorio. Un nivel elevado de glucosa, sumado a un nivel elevado de cetonas, puede causar una afección grave conocida como cetoacidosis diabética (CAD). Encontrará más información sobre la CAD en el Capítulo 2 de este cuaderno.

## Sección 2:

### Insulina

Todas las personas, diabéticas o no, deben contar con un suministro constante de insulina para que la glucosa pueda ingresar en las células. Cuando no hay insulina, la glucosa permanece en la sangre y en el líquido intersticial. Esto genera el aumento de los niveles de glucosa en la sangre y el líquido intersticial y las células no reciben la energía que necesitan.

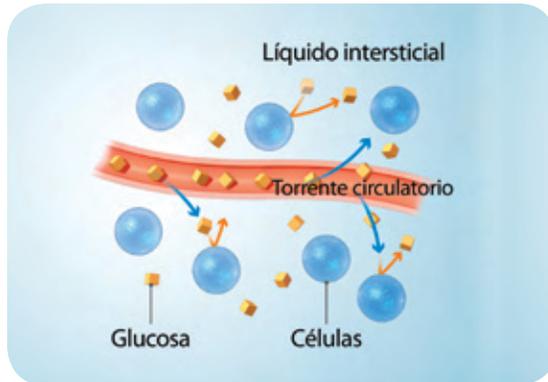
### ¿De qué manera la insulina ayuda a que la glucosa ingrese en las células?

La insulina colabora con el ingreso de la glucosa en las células fijándose a un lugar especial de la pared celular denominado punto receptor (o de unión). Una vez que la insulina se ha fijado a la pared celular, se produce una reacción química que permite que la glucosa ingrese en las células. Por eso se dice que la insulina es la “llave” que abre la célula.

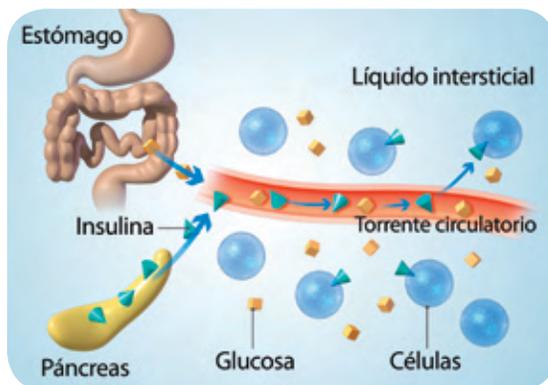
Previo a la aparición de su diabetes, el páncreas producía insulina casi de manera continua. La cantidad de insulina fabricada dependía de la cantidad de glucosa presente en el organismo. El páncreas vigilaba la cantidad de glucosa en la sangre y fabricaba exactamente la cantidad adecuada de insulina necesaria para mantener sus niveles de glicemia en equilibrio. Cuando las cantidades de glucosa eran pequeñas, por ejemplo entre las comidas o durante el sueño, el páncreas fabricaba pequeñas cantidades de insulina (llamada **insulina basal**). Cuando las cantidades de glucosa eran elevadas, por ejemplo después de las comidas, el páncreas elaboraba grandes cantidades de insulina (llamada **insulina en bolo**).



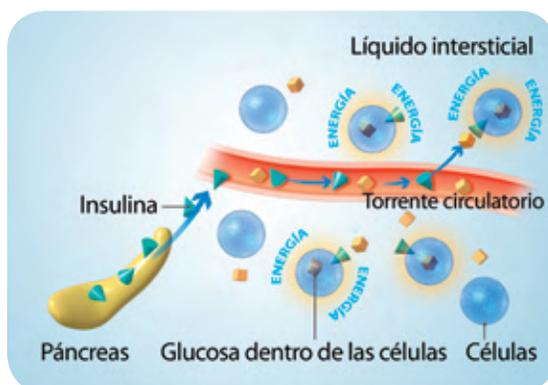
**NOTA** Ausencia de insulina = niveles elevados de glucosa y células privadas de energía



*Sin insulina, la glucosa no puede ingresar en las células.*



*El páncreas libera insulina al torrente circulatorio. La insulina se traslada desde el torrente circulatorio hasta el líquido intersticial y se fija a la pared celular.*

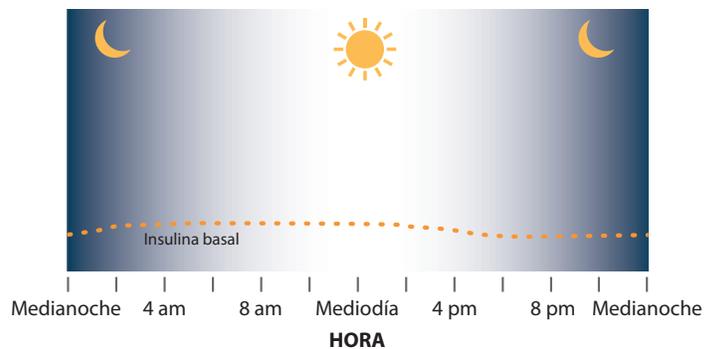


*Cuando la insulina se fija a la pared celular, la glucosa puede ingresar en las células.*

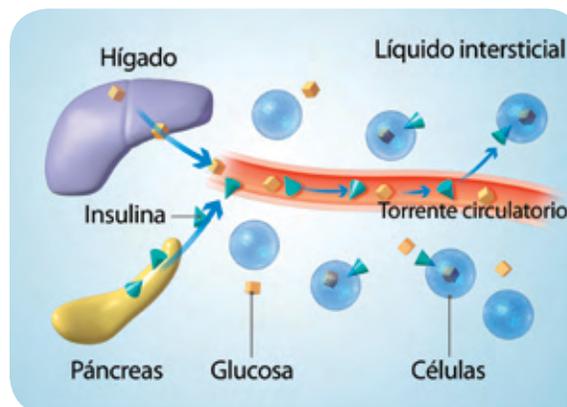
# Su organismo y la insulina

## Insulina basal

La insulina basal es a menudo denominada insulina “de base.” Basal significa base o cantidad inicial. Un páncreas sano produce insulina cada cierta cantidad de minutos, las 24 horas del día. La insulina basal se produce entre las comidas y durante el sueño para que la glucosa (que es liberada desde el hígado) pueda ingresar en las células y suministrar energía al organismo. Un páncreas sano vigila los niveles de glucosa y aumenta o disminuye la cantidad de insulina basal que elabora según la cantidad de glucosa en la sangre.



*Un páncreas sano produce pequeñísimas cantidades de insulina basal cada cierta cantidad de minutos, las 24 horas del día.*

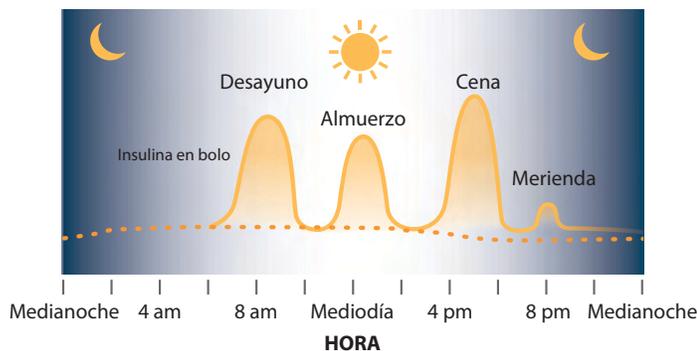


*La insulina basal lleva la glucosa a las células entre las comidas y durante el sueño. La insulina basal compensa la glucosa que el hígado devuelve al torrente circulatorio.*

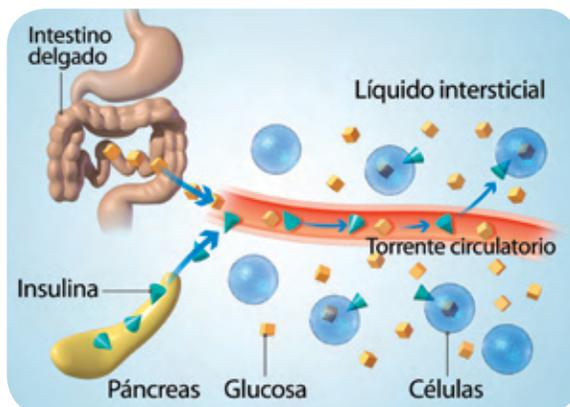
## Insulina en bolo

El páncreas también produce una importante cantidad de insulina denominada insulina en bolo. Bolo significa gran cantidad. El organismo requiere mayores cantidades de insulina para cubrir el aumento en la cantidad de glucosa que ingresa en el torrente circulatorio cuando comemos. Un páncreas sano vigila la cantidad de glucosa que ingresa en la sangre luego de comer y produce la cantidad exacta de insulina necesaria para nivelar la glucosa que ingresa en la sangre.

Cuando se manifiesta la diabetes, el páncreas no puede producir insulina basal y en bolo de manera adecuada. Se debe reemplazar la insulina basal y en bolo con inyecciones o con una bomba de insulina.



*El páncreas también produce grandes cantidades (bolos) de insulina.*



*La insulina en bolo compensa la glucosa que ingresa en el torrente circulatorio proveniente del tubo digestivo luego de comer.*

# Su organismo y la insulina



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- La insulina debe estar disponible las 24 horas del día para que la glucosa pueda ingresar en las células y proveer la energía para el adecuado funcionamiento del organismo. Tanto la glucosa como la insulina son necesarias para que el organismo obtenga energía.
- Si no hay suficiente insulina para que el organismo pueda usar la glucosa, ésta permanece en la sangre y en el líquido intersticial. Esta situación genera el aumento de los niveles de la glucosa en la sangre y el líquido intersticial e impide que las células reciban energía.
- **Insulina basal:** Insulina producida por el páncreas en pequeñas cantidades las 24 horas del día.
  - La insulina basal es necesaria para llevar la glucosa a las células entre las comidas y durante la noche.
  - La insulina basal es conocida también como insulina de base.
- **Insulina en bolo:** Insulina producida por el páncreas en grandes cantidades.
  - La insulina en bolo se produce cuando en el torrente circulatorio ingresan grandes cantidades de glucosa (como sucede después de comer).

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1) **El organismo debe disponer de insulina para que la glucosa pueda ingresar en las células.**
  - a) verdadero
  - b) falso
  
- 2) **El páncreas produce muy pequeñas cantidades de insulina las 24 horas del día. Esta pequeña cantidad de insulina mantiene estables los niveles de insulina entre las comidas y durante el sueño. Esta producción continua y en pequeñas cantidades de insulina se llama:**
  - a) insulina basal
  - b) insulina en bolo
  
- 3) **El páncreas elabora mayores cantidades de insulina para compensar el aumento de glucosa que se produce luego de ingerir alimentos. Esta mayor cantidad de insulina se llama:**
  - a) insulina basal
  - b) insulina en bolo
  
- 4) **Cuando el organismo no tiene suficiente insulina, la glucosa no puede ingresar en las células y debe permanecer en la sangre y en el líquido intersticial. Esto genera el aumento de los niveles de glicemia y hace que las células no reciban energía.**
  - a) verdadero
  - b) falso

# Su organismo y la insulina

## Sección 3:

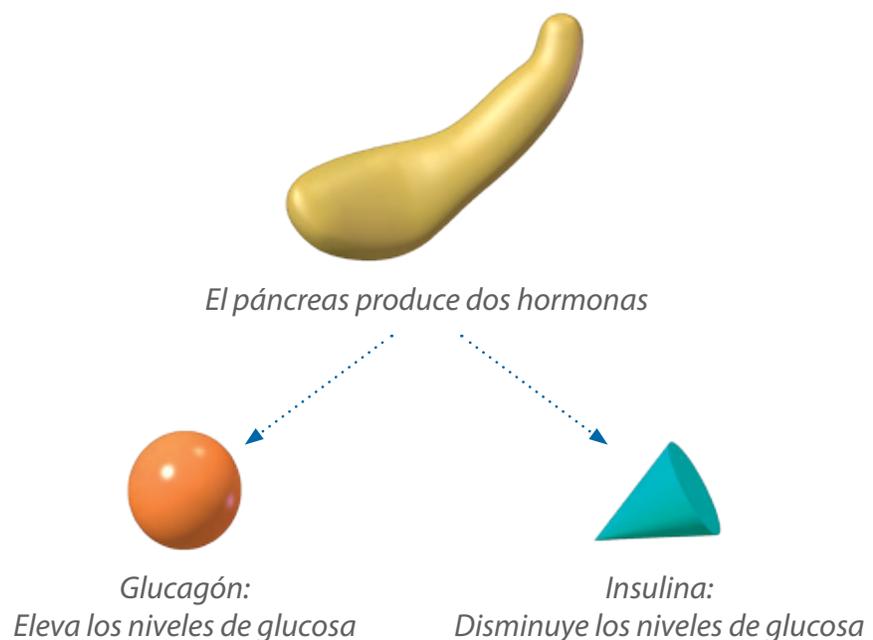
### La glucosa y la insulina: un delicado balance

Mantener los niveles de glucosa e insulina en equilibrio es muy importante para gozar de una buena salud. Antes de que se manifestara la enfermedad, su organismo se encargaba naturalmente de mantener la cantidad exacta de glucosa e insulina en la sangre. Rara vez su glicemia se desviaba del valor promedio (70 mg/dl a 120 mg/dl).

#### El equilibrio entre la glucosa y la insulina

Antes de tener diabetes, el páncreas y el hígado trabajaban juntos utilizando un sistema de equilibrio y control para mantener sus niveles de insulina y glucosa en sus valores saludables. El páncreas le avisaba al hígado cuando había demasiada o muy poca cantidad de glucosa en la sangre. El hígado se encargaba de almacenar o liberar glucosa para ajustarse a las necesidades del organismo.

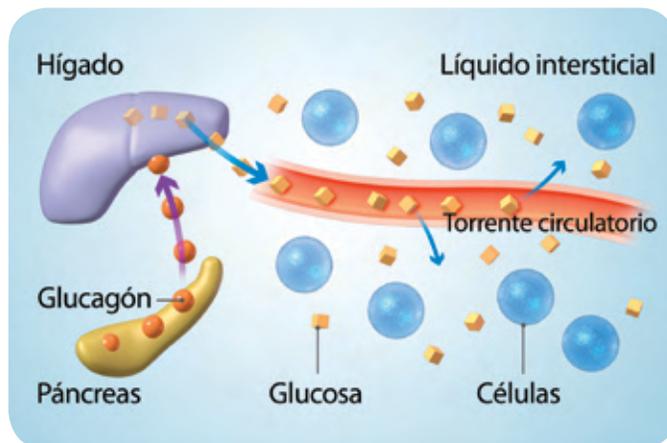
El páncreas se comunica con el hígado produciendo dos hormonas: la **insulina** y el **glucagón**. La insulina disminuye los niveles de glucosa y el glucagón los eleva.



## Función del glucagón

Cuando un páncreas sano detecta que los niveles de glucosa están comenzando a disminuir por debajo del valor promedio, aumenta la producción de glucagón (y disminuye la producción de insulina). El glucagón advierte al hígado para que libere parte de la glucosa almacenada nuevamente al torrente circulatorio. A medida que el hígado devuelve la glucosa almacenada al torrente circulatorio, los niveles de glicemia comienzan a aumentar. Mientras los niveles de glicemia se elevan y regresan a su valor promedio, el páncreas disminuye la producción de glucagón.

El glucagón ayuda a mantener los niveles de glucosa en equilibrio indicándole al hígado en qué momento debe devolver la glucosa almacenada al torrente circulatorio. La liberación de glucosa almacenada evita que se produzca un descenso del azúcar en la sangre.



*El glucagón advierte al hígado que libere la glucosa almacenada.*

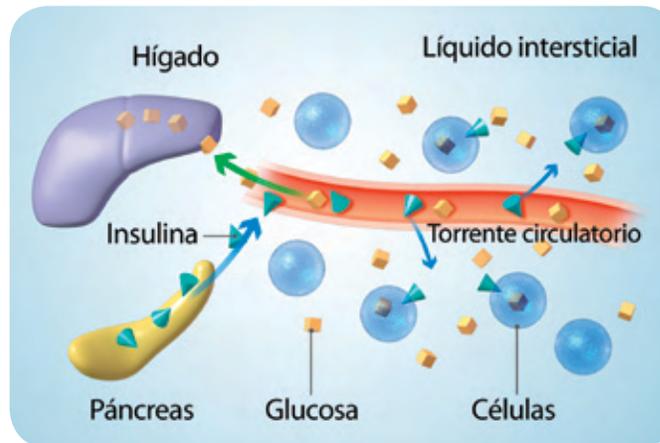
# Su organismo y la insulina

## Función de la insulina

Cuando el páncreas detecta que los niveles de glucosa están comenzando a aumentar por encima del valor promedio, aumenta la producción de insulina (y disminuye la producción de glucagón). La insulina disminuye los niveles de glicemia de dos formas:

- 1) Lleva la glucosa desde la sangre y el líquido intersticial a las células.
- 2) Avisa al hígado que debe comenzar a almacenar toda la glucosa adicional disponible.

Ambas formas contribuyen a evitar el aumento del azúcar en la sangre.



*La insulina reduce la cantidad de glucosa permitiendo el ingreso de la glucosa en las células y advirtiendo al hígado que debe almacenar toda la glucosa adicional disponible.*

La liberación alternada de glucagón e insulina por el páncreas, junto con el almacenamiento y la liberación alternada de glucosa por el hígado, permiten que el organismo pueda mantener los niveles de glucosa dentro del valor promedio y establecer un equilibrio entre la glucosa y la insulina.



**IMPORTANTE** Cuando una persona tiene diabetes, el organismo no puede mantener el equilibrio entre los niveles de glucosa e insulina de manera natural porque el páncreas ya no produce insulina. Debe recurrir a inyecciones de insulina o a una bomba de insulina y equilibrar la insulina que se administra con las comidas y los niveles de actividad física.

Es importante que toda persona que se administre insulina con una inyección o una bomba comprenda que el hígado no puede liberar la glucosa almacenada al torrente circulatorio si hay demasiada insulina en el torrente. Recuerde que la insulina avisa al hígado que debe almacenar glucosa, no liberarla.

Por lo tanto, si usted tiene glucosa baja porque ha recibido más insulina de la que su organismo necesita, el hígado no puede liberar la glucosa almacenada. Debe comer o tomar algo para aumentar los niveles de glucosa.

Aprenderá cómo prevenir y tratar una glucosa baja en el capítulo Pautas de seguridad.

# Su organismo y la insulina



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Cuando una persona no tiene diabetes, se mantiene un cuidadoso equilibrio entre la cantidad de glucosa y la cantidad de insulina presentes en la sangre.
- Un páncreas sano produce dos hormonas: insulina y glucagón. El páncreas aumenta y disminuye la producción de insulina y glucagón sobre la base de la cantidad de glucosa en la sangre.
  - Cuando la cantidad de glucosa en la sangre es elevada, el páncreas aumenta su producción de insulina (y disminuye la producción de glucagón). La insulina disminuye los niveles de glucosa mediante:
    - 1) El traslado de la glucosa desde la sangre y el líquido intersticial a las células, y
    - 2) La advertencia al hígado de que debe almacenar toda la glucosa adicional disponible.
  - Cuando la cantidad de glucosa en la sangre es pequeña, el páncreas aumenta la producción de glucagón (y disminuye la producción de insulina).
  - El glucagón indica al hígado que libere la glucosa almacenada y la devuelva al torrente circulatorio para que los niveles de glucosa comiencen a aumentar.
- El hígado almacena glucosa cuando el páncreas produce insulina y devuelve la glucosa almacenada al torrente circulatorio cuando el páncreas produce glucagón.
- Por lo tanto, es importante que usted sepa que:
  - Si tiene glucosa baja porque se ha administrado insulina en exceso (ya sea mediante una inyección o una bomba), el hígado no puede liberar la glucosa almacenada para devolverla al torrente circulatorio.
  - Usted deberá comer o tomar algo para aumentar los niveles de glicemia. (Recuerde que la insulina avisa al hígado que debe almacenar glucosa, no liberarla).

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. El páncreas produce dos hormonas que ayudan a controlar los niveles de glicemia. Una hormona es la insulina y la otra:**
  - a) el estrógeno
  - b) el glucagón
  - c) la hormona de crecimiento
- 2. La insulina ayuda a \_\_\_\_\_ los niveles de glucosa.**
  - a) aumentar
  - b) disminuir
- 3. El glucagón ayuda a \_\_\_\_\_ los niveles de glucosa.**
  - a) aumentar
  - b) disminuir
- 4. El glucagón advierte al hígado que libere la glucosa almacenada.**
  - a) verdadero
  - b) falso

# Su organismo y la insulina

## Sección 4:

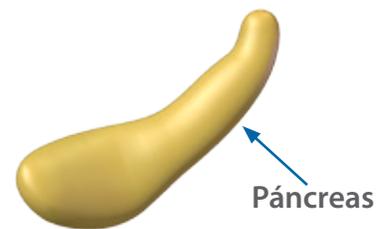
### Las bombas de insulina administran insulina de forma similar al páncreas

Cuando una persona tiene diabetes, lo mejor es que la administración de insulina sea lo más parecida posible al funcionamiento del páncreas. Las bombas de insulina imitan como ningún otro método la forma de administración de insulina del páncreas.

El tratamiento con una bomba de insulina se considera un método de referencia en el cuidado de la diabetes porque ofrece un control óptimo de la glucosa. Existen dos motivos básicos por los cuales el tratamiento mediante una bomba ofrece un mejor control:

- 1) La bomba utiliza solamente insulina de acción rápida (U100).
- 2) La bomba administra insulina de acción rápida de manera similar a la forma de producción de insulina del páncreas. Administra tanto insulina basal como en bolo en cantidades precisas.

Bomba de insulina



Páncreas

*Una bomba de insulina administra insulina basal y en bolo de manera similar al páncreas.*

## Insulina de acción rápida

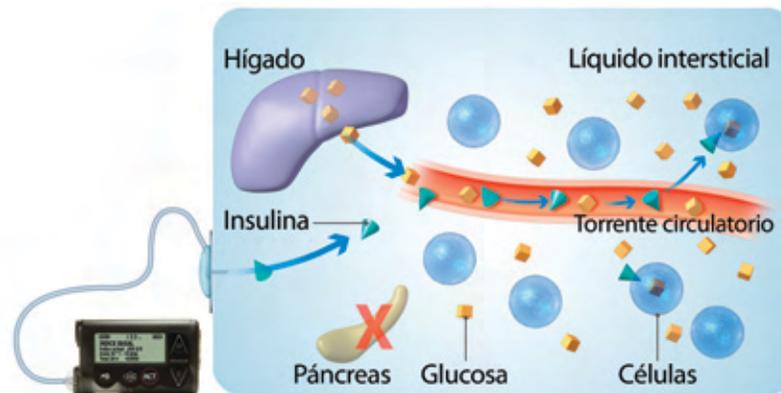
La insulina de acción rápida es la forma más rápida de insulina disponible. Funciona de manera similar a la insulina producida por el páncreas. Los estudios clínicos demuestran que la insulina de acción rápida disminuye los niveles de glucosa de manera muy uniforme. Resulta confiable por la forma en que es absorbida y utilizada por el organismo. Esto significa que cuando usted se administra una dosis de insulina de acción rápida, puede estar seguro de que esa dosis actuará de manera similar a las recibidas anteriormente. La insulina de acción rápida:

- Ingresar en el torrente circulatorio dentro de los 10 a 15 minutos luego de haber sido administrada.
- Produce la mayor disminución de glucosa de 1 a 1½ horas luego de su administración.
- Interrumpe la disminución de los niveles de glucosa de 5 a 6 horas luego de su administración.

# Su organismo y la insulina

## Insulina basal

La bomba administra pequeñas cantidades de insulina basal las 24 horas del día. La insulina basal cubre las necesidades de insulina entre las comidas y durante la noche. La cantidad de insulina basal administrada por la bomba puede ajustarse para que coincida con las diversas necesidades de insulina de su organismo durante el día. Por ejemplo, si usted necesita menos insulina basal durante la noche que durante el día, o más insulina durante las primeras horas de la mañana que a la tarde, la bomba puede programarse para que administre insulina basal a diferentes cantidades y horas para adaptarse a sus necesidades. Una vez que se establecen los índices basales, la bomba continuará administrando la misma dosis del índice basal hasta que usted la programe para administrar índices basales diferentes.



*La bomba administra insulina basal las 24 horas del día y puede ser programada para ajustarse a las necesidades de insulina de su organismo.*

## Insulina en bolo

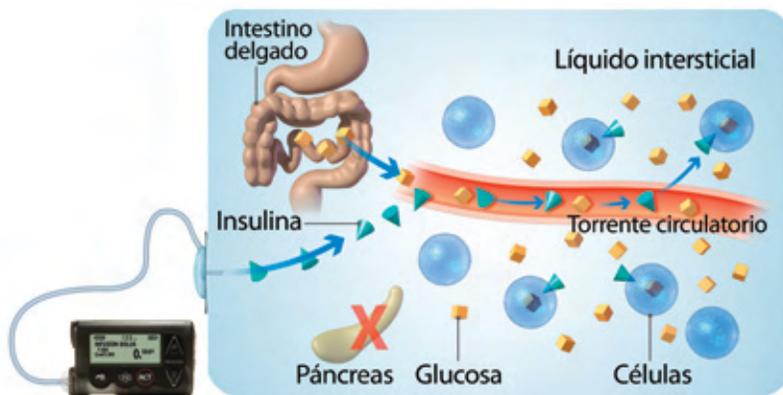
La bomba también puede administrar bolos (dosis únicas grandes) de insulina. Un bolo se administra cuando usted ingiere algún alimento que contiene carbohidratos o cuando presenta niveles altos de glicemia. Usted controla la cantidad y hora de administración de cada bolo. La cantidad de cada bolo está determinada por el nivel de su glicemia actual, la cantidad de gramos de carbohidratos que planea comer y otros parámetros (como el valor de glucosa deseado) programados en la bomba. (Más adelante aprenderá más acerca de cómo configurar su bomba personal).

Una vez programada la configuración, todo lo que deberá hacer es ingresar la lectura de glicemia y la cantidad de alimento que desea ingerir. Su bomba calculará y recomendará la cantidad de insulina en bolo que se debe administrar.

Si está de acuerdo con la cantidad sugerida, sencillamente presione el botón de activación de la bomba para aceptar la recomendación del bolo. Una vez confirmada la dosis, la bomba administrará el bolo de insulina.



**¿SABÍA USTED QUE...?**  
La función Bolus Wizard® de su bomba lo ayudará a calcular exactamente cuánta insulina necesita según el alimento o a corregir glucosa alta.



*Usted puede programar la bomba para que administre un bolo de insulina con la ingesta de comida o cuando deba corregir una glucosa alta.*

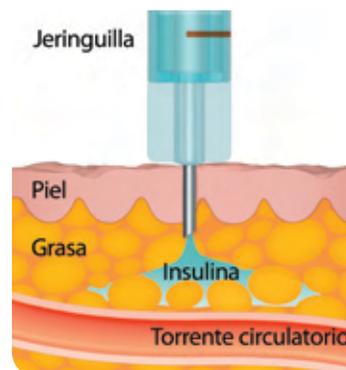
# Su organismo y la insulina

## Tratamiento con inyecciones

Los tipos de insulina que se utilizan en el tratamiento con inyecciones y los que se utilizan en el tratamiento con bomba son diferentes.

El tratamiento con inyecciones utiliza insulina de acción intermedia o prolongada para cubrir las necesidades de insulina basal. Cuando se inyecta insulina de acción intermedia o prolongada, esta se deposita o “acumula” debajo de la piel, donde permanece hasta ser absorbida en el torrente circulatorio. Según el tipo de insulina utilizada, tardará de 12 a 24 horas en ser totalmente absorbida. Esto quiere decir que el organismo dispondrá de insulina de base durante ese período. Sin embargo, no resulta claro exactamente cuánta insulina de base y cuándo está disponible; la cantidad y el momento pueden variar de un día a otro.

La variabilidad en la absorción de la insulina de acción intermedia y prolongada no permite mantener los niveles de glucosa dentro de un valor razonable y contribuye a generar gran parte de las hiper o glucosa baja que se producen sin motivo aparente cuando una persona se administra insulina por vía inyectable.



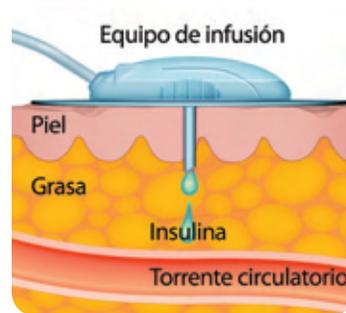
*La insulina de acción intermedia y la de acción prolongada se “acumulan” debajo de la piel.*

Las insulinas de acción intermedia y prolongada se inyectan en grandes cantidades una o dos veces al día. Luego de la inyección de insulina de acción intermedia o prolongada, usted:

- No puede controlar cuándo será absorbida por el organismo.
- No puede aumentar o disminuir la cantidad para que coincida con sus diversas necesidades basales.
- No puede ajustarla de acuerdo con los cambios repentinos en su rutina diaria.

## Tratamiento con bomba de insulina

Por otro lado, el tratamiento con una bomba, utiliza insulina de acción rápida, que provee un mejor control de la glucosa que no es posible con las inyecciones. Este control mejorado se produce porque la bomba administra muy pequeñas cantidades de insulina de acción rápida cada hora. La insulina de acción rápida es confiable y uniforme en cuanto a la forma en que el organismo la absorbe y utiliza. La insulina basal se programa para que coincida con las necesidades de insulina de su organismo según la hora y puede ajustarse fácilmente.



*La bomba administra peque-  
ñísimas cantidades de insulina  
cada hora.*



### ¿SABÍA USTED QUE...?

Su bomba de insulina también posee una función denominada índice basal temporal que puede configurarse para tener en cuenta los cambios temporales en las necesidades de insulina basal. Por ejemplo, el índice basal puede disminuirse para hacer actividad física o aumentarse durante una enfermedad.

# Su organismo y la insulina



**IMPORTANTE** Lea y recuerde lo siguiente:

Se recomienda no detener ni interrumpir nunca la administración de insulina basal durante más de una hora sin controlar los niveles de glicemia porque:

- Las bombas de insulina administran muy pequeñas cantidades de insulina de acción rápida cada hora para cubrir sus necesidades de insulina basal.
- Esta administración de insulina de acción rápida brinda un mejor control de la glucosa, que no es posible con un tratamiento con inyecciones.
- Sin embargo, el organismo utiliza muy rápidamente la pequeña cantidad de insulina basal. Esto significa que usted dispone de muy poca cantidad de insulina de base. Si se detiene la administración de insulina basal o si su equipo de infusión se desconecta sin que usted se dé cuenta, sus niveles de glucosa aumentarán rápidamente.

**NOTA:** Este es uno de los motivos por los cuales usted:

- 1) Debe revisar sus niveles de glucosa al menos 4 veces al día.
- 2) No debe nunca pasar por alto una lectura que indique un nivel alto de glucosa.
- 3) Debe comprobar las cetonas en caso de que presente un nivel de glucosa sin motivo aparente superior a 250 mg/dl.

Si sigue estas pautas, podrá mantener niveles razonables de glucosa y prevenir problemas innecesarios.



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Es mejor que la administración de insulina sea lo más parecida posible al funcionamiento del páncreas.
- La manera en que las bombas administran insulina se parece más a la producción de insulina del páncreas.
- Las bombas utilizan solamente insulina de acción rápida (U100).
- La insulina de acción rápida es confiable por la manera en que es absorbida y utilizada por el organismo. Puede estar seguro de que la insulina:
  - 1) Ingresará en el torrente circulatorio dentro de los 10 a 15 minutos después de su administración.
  - 2) Producirá el mayor efecto de disminución de la glucosa luego de 1 a 1½ horas de su administración.
  - 3) Detendrá la disminución de los niveles de glucosa aproximadamente a las 5 o 6 horas de su administración.
- Las bombas de insulina administran insulina basal y en bolo de manera similar a un páncreas sano.
- La bomba administra pequeñísimas cantidades de insulina basal cada hora.
- La administración de la insulina basal puede programarse a diferentes cantidades.
- Un bolo de insulina puede administrarse por dos motivos:
  - 1) Para cubrir los alimentos que contienen carbohidratos.
  - 2) Para corregir niveles altos de glucosa.
- El tratamiento con inyecciones utiliza insulina de acción intermedia o prolongada para satisfacer las necesidades de insulina basal.
- La absorción y el efecto irregulares de la insulina de acción intermedia y prolongada contribuyen a generar niveles de glicemia altos y bajos cuya explicación no resulta evidente.
- Al seguir un tratamiento con bomba de insulina, es importante recordar lo siguiente: El organismo utiliza rápidamente las pequeñísimas cantidades de insulina basal administradas cada hora. Nunca debe interrumpir la administración de insulina por más de una hora sin controlar su glicemia. Los niveles de glicemia se elevarán rápidamente si se interrumpe la administración de insulina o se desconecta el equipo de infusión.

# Su organismo y la insulina

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. El tratamiento con inyecciones utiliza insulina de acción intermedia o prolongada para cubrir:**
  - a) la demanda de insulina basal del organismo
  - b) la demanda de insulina en bolo del organismo
- 2. No puede anticiparse la acción y el tiempo de absorción de la insulina de acción intermedia o prolongada, lo que puede generar:**
  - a) un mejor control de la glucosa
  - b) un control impredecible de la glucosa y numerosos aumentos y disminuciones sin motivo aparente
- 3. ¿Qué tipo de insulina se usa en los tratamientos con bomba de insulina?**
  - a) insulina de acción prolongada
  - b) insulina de acción rápida (U100)
  - c) insulina basal
- 4. La insulina de acción rápida ingresa en la sangre y comienza a hacer efecto luego de 10 a 15 minutos de su administración.**
  - a) verdadero
  - b) falso
- 5. El efecto más fuerte de la insulina de acción rápida se da luego de 1 a 1½ horas de su administración.**
  - a) verdadero
  - b) falso

6. **¿Luego de cuántas horas desaparece la capacidad que tiene la insulina de acción rápida de disminuir los niveles de glucosa?**
- a) luego de 9 a 10 horas
  - b) luego de 5 a 6 horas
7. **La bomba puede programarse para administrar insulina basal de manera similar a un páncreas sano. La administración de la insulina basal puede programarse a diferentes cantidades para satisfacer sus diversas necesidades de insulina.**
- a) verdadero
  - b) falso
8. **La bomba de insulina puede programarse para administrar un bolo:**
- a) para compensar el consumo de un alimento o una glucosa alta
  - b) para compensar la demanda por actividad física o tratar una glucosa baja
  - c) para compensar la demanda por actividad física o tratar una glucosa alta
9. **Cuando utiliza una bomba de insulina, no debe desconectarse de la bomba ni interrumpir la administración de insulina durante más de una hora sin controlar su glicemia.**
- a) verdadero
  - b) falso



# Pautas de seguridad

## Capítulo 2:

### Pautas de seguridad

Cuando utiliza una bomba de insulina, es importante reconocer y saber manejar algunas pequeñas cuestiones a medida que surgen. El manejo de estas pequeñas cuestiones apenas surgen le ayudará a prevenir problemas innecesarios.

En este capítulo se mencionan algunas prácticas básicas de seguridad, a saber:

- Comprobar sus niveles de glicemia al menos 4 veces por día.
- Tener siempre a mano un alimento o una bebida para tratar la glucosa baja.
- No pasar nunca por alto una lectura que indique un alto nivel de glucosa sin motivo aparente.
- Comprobar la presencia de cetonas si su glicemia supera los 250 mg/dl.
- Volver a comprobar la glicemia luego de haber tratado una glucosa alta para asegurarse de que esté disminuyendo.

La incorporación de estas prácticas al control diario de su diabetes le ayudará a mantener los niveles de glucosa dentro de su valor promedio y le garantiza un tratamiento seguro y exitoso gracias al uso de la bomba de insulina.



**NOTA** Debido a que el tratamiento con bomba de insulina sólo utiliza insulina de acción rápida (U100), las pautas para tratar hipo e glucosa alta pueden ser diferentes de las pautas que se aplican a insulinas de acción intermedia o prolongada.

# Pautas de seguridad

## Sección 1:

### Control de la glicemia

Comprobar las lecturas de glucosa periódicamente y responder a ellas del modo adecuado son las dos medidas más importantes que puede tomar para garantizar la seguridad y el éxito del tratamiento con una bomba de insulina.

Durante la primera o segunda semana después de comenzar a usar la bomba, deberá determinar su glicemia con frecuencia, de 8 a 10 veces por día. Estas lecturas de glicemia proveerán la información necesaria para ajustar la configuración en la bomba y lograr la precisión que responda a sus necesidades. Los parámetros que podrían ser necesario ajustar son sus índices basales, la relación insulina/carbohidratos, el factor de sensibilidad, valores deseados y duración de la insulina activa.



El siguiente es un ejemplo del esquema de control de glicemia que, probablemente, será el que utilice cuando inicie el tratamiento con la bomba. El proveedor de servicios de salud le indicará con qué frecuencia y a qué hora deberá determinar su glicemia cuando haya empezado a usar la bomba.

### Esquema de control de la glicemia durante el “Inicio de la bomba”

Control de glicemia:	¿Por qué?
Antes de cada comida (desayuno, almuerzo y cena)	Comparar su glicemia antes de comer con la glicemia después de comer le permite determinar si la relación insulina/carbohidratos se ha configurado correctamente.
2 horas después de cada comida (desayuno, almuerzo y cena)	
A la hora de dormir	Comparar su glicemia durante el sueño le permite determinar si los índices basales nocturnos se han configurado correctamente.
A mitad de la noche (o cada 3 o 4 horas durante la noche)	
Cuando se despierta	

# Pautas de seguridad

Aunque sus lecturas de glucosa no se encuentren siempre un 100% dentro de su valor deseado, cuando aprenda a usar bien la bomba y los parámetros estén ajustados correctamente, las lecturas de glicemia deberían mantenerse dentro de los valores deseados la mayor parte del tiempo.

Una vez que los parámetros sean correctos y los niveles de glucosa estables, deberá mantener una rutina para revisar su glicemia de 4 a 6 veces por día.

## Esquema de control de la glicemia: Rutina diaria

Control de glicemia:	¿Por qué?
Cuando se despierta	Determina si la glicemia en ayunas es alta o baja
Antes de cada comida (desayuno, almuerzo y cena)	Determina si necesita más insulina para tratar una glicemia por encima de su valor o menos insulina si su glicemia es inferior al valor deseado.
A la hora de dormir	Provee información que le ayudará a prevenir hipo o glucosa alta durante el sueño.
Ocasionalmente a mitad de la noche	Le permite establecer si los niveles de glicemia son estables a lo largo de la noche o si sus índices basales nocturnos están configurados correctamente.



**IMPORTANTE** Si usted comienza a notar que sus niveles de glicemia se encuentran frecuentemente por debajo o por encima de sus niveles deseados, por lo general indican que sus necesidades de insulina cambiaron y que la configuración de su bomba posiblemente necesite un ajuste.

Para determinar con exactitud cuáles son los parámetros que se deben ajustar, vuelva a comprobar su glicemia según lo indicado en el esquema de control de la glicemia al inicio de la bomba (entre 8 y 10 veces al día). Las lecturas de glucosa, junto con los carbohidratos que ingiere y la cantidad de insulina absorbida le proveerán la información requerida para determinar qué parámetros hay que ajustar. Las instrucciones sobre cómo ajustar la configuración de la bomba se tratarán durante las lecciones de educación continua.

Fecha	Noche	Antes desayuno	Después desayuno	Antes almuerzo	Después almuerzo	Antes cena	Después cena	A la hora de dormir
Hora		7:00		12:30		6:15		10:45
Glicemia		88		92		88		124
Gramos de carbohidrato		60		54		75		
Dosis en comidas		5.0		4.5		6.2		---
Dosis de corrección		-0.2		-0.2		-0.4		
Cantidad total del bolo		4.8		4.3		5.8		

Fecha	Noche	Antes desayuno	Después desayuno	Antes almuerzo	Después almuerzo	Antes cena	Después cena	A la hora de dormir
Hora	3:10	7:20		12:22		6:30		11:00
Glicemia	102	82		83		96		118
Gramos de carbohidrato		66		60		88		
Dosis en comidas		5.5		5.0		7.1		
Dosis de corrección		-0.3		-0.3		0		
Cantidad total del bolo		5.2		4.7		7.1		

*El control y registro de su glicemia, de los gramos de carbohidratos ingeridos y la cantidad de insulina que usted se administra le brindan la información necesaria para ajustar la configuración de la bomba.*

# Pautas de seguridad



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Comprobar los números de glucosa y responder a ellas del modo adecuado son las dos medidas más importantes que puede tomar para garantizar la seguridad y el éxito del tratamiento con una bomba de insulina.
- Cuando comience a usar la bomba, deberá revisar su glicemia de 8 a 10 veces por día.
  - A la mañana, cuando se despierta
  - Antes de cada comida
  - Dos horas después de cada comida
  - A la hora de dormir
  - A mitad de la noche (o cada 3 a 4 horas durante la noche)
- Comprobar su glicemia de 8 a 10 veces por día le brinda la información necesaria para lograr la precisión de los parámetros de la bomba (índices basales, relación insulina/carbohidratos, factor de sensibilidad, valores deseados y duración de la insulina activa).
- Aunque sus lecturas de glucosa no se encuentren siempre un 100% dentro de su valor deseado, cuando aprenda a usar bien la bomba y los parámetros estén ajustados correctamente, los números de glicemia deberían mantenerse dentro de los valores deseados la mayor parte del tiempo.
- Cuando los parámetros de la bomba sean correctos y los niveles de glucosa estables, usted deberá mantener una rutina que incluya la comprobación de su glicemia de 4 a 6 veces por día, según las indicaciones del proveedor de servicios de salud.
  - Cuando se despierta
  - Antes de cada comida
  - A la hora de dormir
  - Ocasionalmente a mitad de la noche

- Si usted comienza a notar que sus lecturas de glicemia se encuentran frecuentemente por encima o por debajo de sus valores deseados, por lo general indican que sus necesidades de insulina cambiaron y que la configuración de la bomba debe ser ajustada.
  - Para determinar con exactitud cuáles son los parámetros que se deben ajustar, vuelva a controlar su glicemia según lo indicado en el esquema de control de la glicemia al Inicio de la bomba (entre 8 y 10 veces al día). Las lecturas adicionales de la glicemia brindarán la información necesaria para establecer cuáles son los parámetros que deberá ajustar.

# Pautas de seguridad

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. Revisar los números de glucosa periódicamente y responder a ellos del modo adecuado son las dos medidas más importantes que puede tomar para garantizar la seguridad y el éxito del tratamiento con una bomba de insulina.**
  - a) verdadero
  - b) falso
- 2. Cuando comience a usar la bomba, deberá comprobar su glicemia \_\_\_\_\_ veces por día para ajustar y lograr precisión en los parámetros.**
  - a) de 4 a 6
  - b) de 6 a 8
  - c) de 8 a 10
  - d) de 10 a 12
- 3. Una vez que los parámetros de la bomba sean correctos, deberá continuar con el control rutinario de su glicemia un mínimo de \_\_\_\_\_ veces por día.**
  - a) 4 a 6
  - b) 6 a 8
  - c) 8 a 10
  - d) 10 a 12
- 4. Controlar la glicemia antes de las comidas le permite determinar si necesita más insulina para tratar una glicemia por encima del valor deseado antes de las comidas o menos insulina si su glicemia es inferior al valor deseado.**
  - a) verdadero
  - b) falso

5. Revisar su glicemia antes de irse a dormir puede brindarle la información necesaria para prevenir hipo o glucosa alta durante la noche.
- a) verdadero
  - b) falso
6. Usted debe revisar su glicemia a mitad de la noche para determinar si sus niveles de glucosa se mantienen dentro del valor deseado mientras descansa.
- a) verdadero
  - b) falso

## Sección 2:

### Tratamiento de la glucosa baja



#### ¿SABÍA USTED QUE...?

Uno de los principales objetivos del tratamiento con bomba de insulina es mejorar el control de la glucosa sin incrementar la frecuencia o gravedad de la glucosa baja.

El tratamiento con bomba de insulina no elimina por completo que los niveles de glicemia disminuyan, la mayoría de las personas descubren que estas disminuciones se producen con menor frecuencia o son menos graves que con las inyecciones de insulina. De hecho, los estudios clínicos demuestran que la glucosa baja puede reducirse hasta un 50% con un tratamiento con bomba de insulina.

#### ¿Cuál es la causa de la glucosa baja?

##### ¡DEMASIADA INSULINA!

La glucosa baja se produce cuando hay demasiada insulina en el organismo. El exceso de insulina traslada la mayor parte de la glucosa desde el torrente circulatorio y el líquido intersticial a las células. Una vez que las células utilizan la glucosa, no queda suficiente cantidad para proveer la energía que el organismo necesita para funcionar bien o para que el cerebro piense con claridad.

Las causas más comunes de glucosa baja producida con el uso de una bomba incluyen:

- El índice basal está configurado en un valor muy alto para sus necesidades de insulina de base.
- Administrarse más insulina de la necesaria para cubrir las demandas de un alimento o corregir una glucosa alta.
- Hacer ejercicio físico sin configurar un índice basal temporal más bajo.
- Tomar bebidas alcohólicas sin ingerir alimentos que contengan carbohidratos.

Ya sea que se administre insulina a través de una inyección o de una bomba, lo importante es tener siempre a mano un alimento o bebida para tratar una glucosa baja. El establecer una rutina para tratar la glucosa baja le ayudará a estar preparado y asegurarse de que no se excederá en el tratamiento de una glucosa baja.



**IMPORTANTE** Siempre debe revisar su glicemia a la hora de ir a dormir. Asegúrese de que su glicemia esté por encima de los 100 mg/dl antes de acostarse.

Para garantizar su seguridad y la de otras personas que circulan por la calle, recuerde controlar siempre su glicemia y asegurarse de que esté por encima de 100 mg/dl antes de conducir (manejar).

Cuando una persona se administra insulina, puede sufrir una hipoglucemia (glucosa baja) leve o grave. El tratamiento de la glucosa baja depende de si esta es leve o grave.



### ¿SABÍA USTED QUE...?

Los alimentos con alto contenido en grasas, como el chocolate, no deben ser usados para tratar glucosa baja.

Los alimentos con alto contenido en grasas tardan más en digerirse y, por consiguiente, la glucosa tarda más en llegar al torrente circulatorio.

# Pautas de seguridad



## ¿SABÍA USTED QUE...?

Excederse en el tratamiento de las hipoglucemias es un error común que muchas personas cometen. Habitualmente, la persona desea seguir comiendo o bebiendo hasta sentirse mejor. Hay que tener en cuenta que los carbohidratos tardan de 10 a 15 minutos en pasar del sistema digestivo al circulatorio para aumentar los niveles de glucosa. Si no se maneja con precaución, ¡habrá ingerido más de 15 gramos en 15 minutos!

El excesivo tratamiento de una hipoglucemia puede generar una hiperglucemia aguda más tarde. Este efecto “yo-yo” de ascenso y descenso perjudica mucho al organismo.

## Hipoglucemia leve

Una hipoglucemia leve es una hipoglucemia que usted puede identificar y controlar. Cuando se produce una hipoglucemia leve, usted se da cuenta de ella, y come o bebe algo para corregirla o tratarla.

## Protocolo para tratar una hipoglucemia

---

### Fórmula 15/15

---

Si su glicemia disminuye por debajo de 70 mg/dl:

1. Ingiera 15 gramos de un carbohidrato de acción rápida;
  2. Vuelva a revisar su glicemia en 15 minutos; y
  3. Si su glicemia sigue por debajo de 70 mg/dl, repita los pasos 1 y 2 cada 15 minutos hasta que la glicemia regrese al valor deseado.
- 

Si la glicemia es inferior a 50 mg/dl, inicie el tratamiento con 20 a 25 gramos de carbohidratos.

## Opciones recomendadas para tratar las hipoglucemias

---

### Alternativas que contienen 15 gramos de un carbohidrato de acción rápida

---

- de 3 a 4 tabletas de glucosa
  - 5 caramelos de gelatina o pastillas de goma
  - 1/2 vaso (4 onzas) de jugo
  - 1 cucharada de azúcar
  - 4 onzas de bebida gaseosa, soda, refresco (no dietética)
  - 8 onzas de leche (semidescremada o descremada)
  - 1 cucharada de miel
- 

Las hipoglucemias deben tratarse en cuanto se detectan. El tratamiento oportuno de una hipoglucemia leve ayuda a prevenir hipoglucemias más serias.

## Hipoglucemia grave

Una hipoglucemia grave es una hipoglucemia que usted no puede identificar. Otra persona se da cuenta de que su glicemia está baja y le ayuda a tratar la hipoglucemia. Las hipoglucemias graves pueden causar confusión o pérdida del conocimiento o desmayo.

## Tratamiento de hipoglucemia grave con un equipo de emergencia de glucagón

Las hipoglucemias graves se producen con muy poca frecuencia durante el tratamiento con una bomba de insulina. No obstante, se recomienda que toda persona que se administre insulina (ya sea a través de una inyección o de una bomba de insulina) siempre tenga a la mano un equipo de emergencia de glucagón. El glucagón puede administrarse por inyección para elevar los niveles de glicemia en caso de que usted no pueda comer ni beber nada o esté inconsciente. El glucagón aumenta los niveles de glucosa advirtiéndole al hígado que debe liberar la glucosa almacenada.



### ¿SABÍA USTED QUE...?

El principal objetivo de tratar la baja cantidad de azúcar en la sangre es evitar hipoglucemias graves.



**NOTA** Pida una receta de un equipo de emergencia de glucagón a su proveedor de servicios de salud. Recuerde comprar un equipo nuevo por año antes del vencimiento.

Un familiar, amigo o colega debería recibir instrucciones para administrar glucagón correctamente.

# Pautas de seguridad



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Los niveles de glicemia bajos se producen cuando hay más insulina de la necesaria en la sangre.
- Hipoglucemia leve: Es una hipoglucemia que puede ser identificada y controlada por usted. Deberá comer o beber algo para corregir la hipoglucemia.
- Aplique la fórmula 15/15 para tratar una hipoglucemia: Si su glicemia disminuye por debajo de 70 mg/dl, usted debe:
  - Ingerir 15 gramos de un carbohidrato de acción rápida;
  - Volver a revisar su glicemia en 15 minutos; y
  - Si su glicemia sigue por debajo de 70 mg/dl, repita los dos pasos anteriores cada 15 minutos hasta que su glicemia haya regresado al valor deseado.
- Hipoglucemia grave: Esta hipoglucemia requiere la asistencia de otra persona. Usted puede experimentar confusión o pérdida del conocimiento.
- Si se produce una hipoglucemia grave, se puede administrar una inyección de glucagón para elevar los niveles de glucosa.
- Toda persona que se administre insulina, sea a través de una inyección o de una bomba de insulina, deberá siempre tener a la mano un equipo de emergencia de glucagón en caso de que sufra una hipoglucemia grave.
- Un familiar, amigo o colega deberá recibir instrucciones para administrar glucagón correctamente.

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

1. **¿Cómo deben tratarse la mayoría de las hipoglucemias leves?**
  - a) aplicar la fórmula 15/15
  - b) comer todo lo que desee hasta sentirse mejor
  - c) administrarse más insulina
  
2. **¿Qué es la fórmula 15/15?**
  - a) ingerir 15 gramos de un carbohidrato de acción rápida
  - b) volver a comprobar su glicemia en 15 minutos
  - c) si la glicemia sigue por debajo de 70 mg/dl, repetir el proceso cada 15 minutos hasta que la glicemia regrese al nivel normal
  - d) todas las respuestas anteriores
  
3. **¿Cuáles de los siguientes son alternativas recomendadas para tratar una hipoglucemia?**
  - a) de 3 a 4 tabletas de glucosa
  - b) 5 caramelos de gelatina o pastillas de goma
  - c) 1/2 vaso (4 onzas) de jugo
  - d) 1 cucharada de azúcar de mesa
  - e) todas las respuestas anteriores
  
4. **Toda persona que se administre insulina, (a través de una inyección o de una bomba de insulina) deberá llevar consigo un equipo de emergencia de glucagón en caso de que sufra una hipoglucemia grave.**
  - a) verdadero
  - b) falso
  
5. **Se puede administrar una inyección de glucagón para elevar los niveles de glucosa en caso de hipoglucemia grave.**
  - a) verdadero
  - b) falso

RESPUESTAS: 1. a 2. d 3. e 4. a 5. a

# Pautas de seguridad

## Sección 3:

### Tratamiento de la glucosa alta

La hiperglucemia (glucosa alta) significa que hay demasiada cantidad de glucosa en la sangre. La glucosa alta se produce cuando no hay suficiente cantidad de insulina disponible para cubrir la cantidad de glucosa en el organismo. Uno de los objetivos principales del control de la diabetes es evitar la glucosa alta y tratarla adecuadamente apenas se detecta porque:

- La exposición a altos niveles de glucosa, con el tiempo, pueden generar complicaciones relacionadas con la diabetes (daño en los ojos, los riñones o los nervios).
- En ciertas circunstancias, la glucosa alta producidas debido a la falta de insulina puede derivar en una complicación seria conocida como cetoacidosis diabética (CAD).



**NOTA** Mantener los niveles de glucosa dentro del valor deseado reduce el riesgo de que se produzcan complicaciones.

## Causas de la hiperglucemia

Los niveles de glucosa pueden elevarse demasiado por numerosos motivos.

<b>Alimentos</b>	Los alimentos pueden producir un aumento significativo en los niveles de glicemia si usted no recibe la cantidad necesaria de insulina para compensar el alimento (en especial, si no se cuentan los gramos de los carbohidratos correctamente o si se omite un bolo de comida).
<b>Enfermedades o infecciones</b>	Las enfermedades o infecciones (resfríos, gripes o virus estomacales) pueden elevar los niveles de glicemia más de lo normal. La aplicación de un índice basal temporal para compensar el aumento de las necesidades de insulina basal puede ayudarle a controlar mejor los niveles de glicemia durante una enfermedad.
<b>Estrés</b>	El estrés (emocional o físico) puede elevar los niveles de glicemia.
<b>Medicamentos</b>	Los medicamentos (recetados o de venta libre) pueden afectar sus niveles de glicemia. Consulte a su proveedor de servicios de salud para determinar si su medicamento podría afectar el control de su glicemia.
<b>Insulina ineficaz</b>	Una insulina ineficaz puede causar hiperglucemia. La insulina puede perder fuerza si queda expuesta a fuentes extremas de calor o frío, si se ha vencido o si ha sido usada por mucho tiempo (no se ha cambiado el reservorio de insulina).
<b>No se recibe insulina</b>	Esto puede suceder porque se ha desplazado o dañado un equipo de infusión, o bien porque tiene alguna pérdida. Aunque rara vez ocurre, es una posibilidad. Téngalo en cuenta cuando se produzca un aumento inexplicable en el nivel de glicemia, especialmente si su glicemia no disminuye como respuesta a un bolo de corrección.

# Pautas de seguridad

## Tratamiento de hiperglucemias inferiores a 250 mg/dl

Tenga en cuenta que la mayoría de las hiperglucemias se producen porque usted ha calculado mal la cantidad de alimentos, porque tiene estrés, está enfermo o porque su nivel de actividad es menor que el habitual. Si está en tratamiento con una bomba, generalmente estas hiperglucemias pueden corregirse administrando un bolo de corrección.

A continuación encontrará algunas pautas que deberá seguir para corregir lecturas de glicemia altas pero inferiores a 250 mg/dl.

---

### Protocolo para tratar una hiperglucemia inferior a 250 mg/dl

---

1. Ingrese el número de glicemia en la bomba.
2. Utilice la función Bolus Wizard® para calcular la dosis de insulina de corrección que necesita.
3. Presione el botón para activar y espere a que la bomba administre el bolo de corrección.
4. Vuelva a comprobar su glicemia luego de una hora para asegurarse de que esté disminuyendo.



**NOTA** Si la calculadora Bolus Wizard recomienda que se administre una cantidad reducida de insulina de corrección o directamente ninguna dosis, es porque aún cuenta con una cantidad de insulina activa en su cuerpo de un bolo anterior. En general, es mejor seguir las recomendaciones de la calculadora Bolus Wizard para evitar una corrección excesiva de una hiperglucemia.

## Tratamiento de hiperglucemias superiores a 250 mg/dl

Una de las claves para lograr un tratamiento exitoso con una bomba de insulina es saber que un número de glicemia por un valor superior a 250 mg/dl sin motivo aparente no debe pasar inadvertida y podría indicar un problema en el equipo de infusión. Recuerde que las bombas de insulina sólo administran cantidades muy pequeñas de insulina de acción rápida cada hora. Si el equipo de infusión se desconecta sin que usted se dé cuenta, su glicemia podría aumentar rápidamente.

Es una buena idea investigar a qué se deben los números de glicemia elevadas sin motivo aparente e identificar la causa del aumento en el nivel de glucosa. Asegúrese de haber calculado correctamente la cantidad de carbohidratos, compruebe si se administró el último bolo, compruebe el sitio de infusión, asegúrese de que el equipo de infusión esté conectado e insertado correctamente y realice una prueba para detectar la presencia de cetonas en la sangre u orina. Luego de un aumento sin motivo aparente, vuelva a comprobar su glicemia una o dos horas más tarde para asegurarse de que no están aumentando sus niveles de glucosa y que han comenzado a disminuir.

En la próxima página, encontrará algunas pautas importantes para cuando los niveles de glucosa son superiores a 250 mg/dl.



**NOTA** La causa más común de una hiperglucemia sin motivo aparente que no responde a un bolo de corrección es un equipo de infusión desplazado o quebrado o un frasco de insulina vencida.

# Pautas de seguridad

---

## Protocolo para tratar una hiperglucemia superior a 250 mg/dl

---

### DETECCIÓN de CETONAS

---

#### Si la presencia de CETONAS es NEGATIVA

---

1. Adminístrese un bolo de corrección de insulina (puede usar la bomba).
  2. Vuelva a comprobar su glicemia en una hora. Si su glicemia ha comenzado a disminuir, continúe controlándola hasta que alcance un nivel normal.
  3. Si su glicemia no ha comenzado a disminuir luego de una hora de administrada la dosis de corrección, adminístrese una dosis de corrección de insulina con una jeringuilla. Cambie el equipo de infusión, el reservorio y la insulina. Continúe observando su glicemia hasta que el valor sea normal.
- 

#### Si la presencia de CETONAS es POSITIVA

---

1. Adminístrese una dosis de insulina con una jeringuilla.
  2. Cambie el sitio de infusión, el equipo de infusión, el reservorio y la insulina.
  3. Siga los pasos descritos en "¿No responde a un bolo de corrección? Pruebe estos..." (Ver apéndice) para detectar si existe un problema en la bomba o en el equipo de infusión.
  4. Compruebe su nivel de glicemia cada 1 a 2 horas y continúe con la administración de insulina (según corresponda) con una jeringuilla hasta que los niveles de glucosa sean normales.
  5. Beba abundante agua o bebidas sin carbohidratos.
  6. Si su glicemia continúa en aumento o si presenta concentraciones moderadas o elevadas de cetonas, náuseas, vómitos o dificultad para respirar, avise a su proveedor de servicios de salud o acuda a la sala de urgencias más cercana.
- 

Si sigue este protocolo, podrá prevenir complicaciones y la cetoacidosis diabética.



#### ¿SABÍA USTED QUE...?

La presencia de cetonas indica que no tiene suficiente insulina en su organismo y que está utilizando las grasas como fuente de energía.

## Cómo detectar la presencia de cetonas

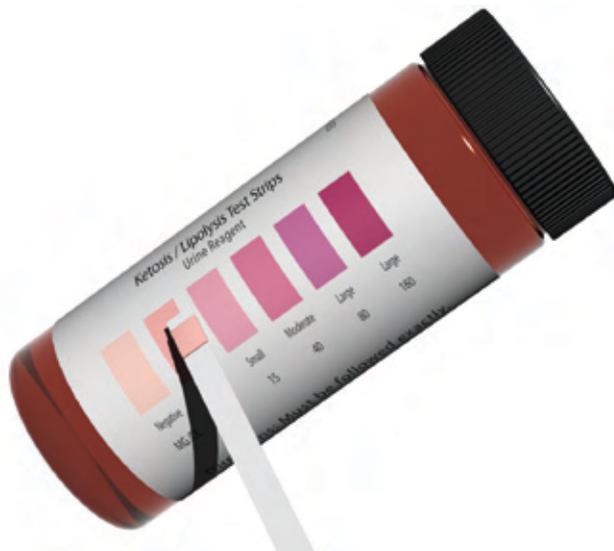
Detectar la presencia de cetonas en la orina es fácil y económico. Lo único que necesita es tiras reactivas para la determinación de cetonas (compradas en una farmacia) y una muestra de orina.

Sumerja el extremo de la tira reactiva en la muestra de orina e interprete los resultados según las instrucciones que figuran en el envase de las tiras.

La prueba de cetonas también puede realizarse con una gota de sangre. Pregunte a su proveedor de servicios de salud cuál es el método más conveniente para usted.



**IMPORTANTE** Informe al proveedor de servicios de salud si la presencia de cetonas es moderada o alta, si tiene náuseas, vómitos o si tiene dificultades para respirar.



*La detección de cetonas es un paso importante para prevenir el desarrollo de cetoacidosis diabética.*



**NOTA** No es frecuente la presencia de cetonas, a menos que no haya recibido insulina o haya recibido cantidades inadecuadas de insulina durante un período, o que se encuentre enfermo.

# Pautas de seguridad



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Las hiperglucemias se producen cuando hay demasiada glucosa en el organismo y una cantidad insuficiente de insulina.
- La mayoría de las hiperglucemias se producen cuando hay un poco de insulina en el organismo, pero no la cantidad suficiente para mantener los niveles de glucosa dentro de los valores deseados. Generalmente, estas cantidades elevadas pueden corregirse con un bolo de corrección de insulina.
- Si su glicemia es alta pero se encuentra por debajo de los 250 mg/dl, siga los siguientes pasos:
  - 1) Ingrese la lectura de glicemia en la bomba,
  - 2) Utilice la función Bolus Wizard® para calcular la dosis necesaria para corregir la hiperglucemia, y
  - 3) Confirme la cantidad de dosis sugerida, presione el botón de activación y espere a que la bomba administre el bolo.
- Nunca debe pasar por alto una lectura que indique un alto nivel de glicemia. Consulte siempre la función Bolus Wizard para saber si debe administrarse un bolo de corrección. Vuelva a comprobar su glicemia luego de una hora de haber recibido el bolo de corrección para asegurarse de que esté disminuyendo.
- Si su glicemia supera los 250 mg/dl, compruebe la presencia de cetonas.
- Si la prueba de detección de cetonas es negativa:
  - 1) Consulte la función Bolus Wizard para saber si necesita una dosis de corrección de insulina (puede usar la bomba si no hay presencia de cetonas).
  - 2) Vuelva a comprobar su glicemia en una hora.
    - Si su glicemia ha comenzado a disminuir, continúe controlándola hasta que alcance un nivel normal.

- 3) Si su glicemia no ha comenzado a disminuir luego de una hora de administrada la dosis de corrección:
  - Adminístrese una dosis de insulina de corrección con una jeringuilla
  - Cambie el equipo de infusión, el reservorio y la insulina
  - Continúe observando su glicemia hasta que el valor sea normal
- Si la prueba de detección de cetonas es positiva, esto indica que no tiene suficiente insulina en su organismo y que está utilizando las grasas como fuente de energía.
  - 1) Adminístrese una dosis de corrección de insulina con una jeringuilla.
  - 2) Cambie el sitio de infusión, el equipo de infusión, el reservorio y la insulina.
  - 3) Siga los pasos descritos en “¿No responde a un bolo de corrección? Pruebe estos...” (Ver apéndice) para detectar si existe un problema en la bomba o en el equipo de infusión.
  - 4) Revise su glicemia cada 1 a 2 horas. Adminístrese bolos de corrección según sea necesario.
  - 5) Beba líquidos que no contengan carbohidratos.
  - 6) Si su glicemia continúa en aumento o si presenta concentraciones moderadas o elevadas de cetonas, náuseas, vómitos o dificultad para respirar, avise a su proveedor de servicios de salud o acuda a la sala de urgencias más cercana.

# Pautas de seguridad

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

**1. Las causas de una hiperglucemia pueden ser:**

- a) estrés
- b) enfermedades e infecciones
- c) medicamentos
- d) alimentos
- e) no recibir insulina debido a un problema en el sitio o en el equipo de infusión
- f) insulina ineficaz o vencida
- g) todas las respuestas anteriores

**2. Si presenta glicemia alta pero inferior a 250 mg/dl, usted debe:**

- a) ingresar la lectura de glicemia en la bomba
- b) utilizar la función Bolus Wizard® para calcular la dosis de insulina de corrección que necesita
- c) aceptar y confirmar la cantidad y esperar a que la bomba administre el bolo de corrección
- d) todas las respuestas anteriores
- e) ninguna de las respuestas anteriores

**3. Si su glicemia es superior a 250 mg/dl, usted debe:**

- a) comer y tomar algo
- b) detectar la presencia de cetonas
- c) llamar al médico

**4. Si la prueba de detección de cetonas es negativa, usted debe:**

- a) ingresar su glicemia en la bomba y permitir que la función Bolus Wizard calcule la dosis de corrección y administre el bolo
- b) ingerir muchos alimentos
- c) administrarse insulina por vía oral
- d) pasar por alto o ignorar la lectura elevada de glicemia

**5. Si la tira reactiva indica que es positiva la presencia de cetonas, usted debe:**

- a) administrarse inmediatamente una dosis de corrección de insulina con una jeringuilla
- b) cambiar el sitio de infusión, el equipo de infusión, el reservorio y la insulina
- c) comenzar a beber una importante cantidad de líquidos que no contengan carbohidratos
- d) informar al proveedor de servicios de salud si su glicemia continúa en aumento, si presenta una cantidad de cetonas moderada o alta, si tiene náuseas, vómitos o si tiene dificultad para respirar.
- e) todas las respuestas anteriores

# Pautas de seguridad

## Sección 4:

### Prevención de la cetoacidosis diabética (CAD)

La cetoacidosis diabética se produce debido a la falta de insulina. Cuando el organismo no recibe insulina, o recibe muy poca insulina, los niveles de glucosa se elevan. Luego de un lapso de tiempo, el organismo se ve obligado a quemar grasas para obtener energía. Cuando la grasa se utiliza como la principal fuente de energía, las cetonas — un producto de desecho de las grasas — se producen en grandes cantidades y se acumulan en la sangre. Si su organismo no recibe insulina, el resultado puede ser una cetoacidosis diabética. La cantidad de tiempo que lleva y cuánto se elevan los niveles de glucosa son factores variables; sin embargo, la cetoacidosis diabética puede manifestarse en pocas horas.

Si bien es poco probable que la cetoacidosis diabética se produzca cuando se utiliza una bomba de insulina, es un trastorno grave y, si no se maneja bien, es potencialmente mortal. Las medidas como revisar periódico de la glicemia (de 4 a 6 veces por día), un control más frecuente cuando está enfermo, y reconocer y responder adecuadamente a los niveles elevados de glucosa casi siempre evitarán la cetoacidosis diabética.

La buena noticia es que la cetoacidosis diabética no se produce sin signos de advertencia y, casi siempre, puede evitarse si se presta atención y se toman medidas cuando aparecen los signos de advertencia.

### Signos y síntomas de advertencia de la CAD

- Niveles elevados de glicemia
- Cetonas (en sangre y orina)
- Náuseas, vómitos y dolor abdominal (cólicos)
- Confusión
- Letargo (cansancio o debilidad)
- Dificultad para respirar
- Pérdida del conocimiento

---

## Tenga en cuenta que la bomba de insulina utiliza insulina de acción rápida

---

- Si se interrumpe su infusión de insulina, puede experimentar un aumento rápido de los niveles de glucosa (normalmente dentro de un par de horas).
  - La infusión de insulina no debe detenerse ni suspenderse durante más de una hora sin revisar la glicemia.
- 



*Es importante controlar frecuentemente la glicemia.*



**IMPORTANTE** Los signos de advertencia de la cetoacidosis diabética son similares a los síntomas que se manifiestan con la gripe o un virus estomacal (náuseas, vómitos y dolor estomacal). Por lo tanto, cuando tenga náuseas o vómitos, debe revisar atentamente la glicemia y comprobar con frecuencia la presencia de cetonas. Los signos y síntomas de la cetoacidosis diabética siempre se caracterizarán por niveles elevados de glicemia y presencia de cetonas. La prueba de presencia de cetonas le permitirá saber si existe la posibilidad de cetoacidosis diabética y si debe tomar medidas correctivas para prevenirla.

# Pautas de seguridad



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- La cetoacidosis diabética (CAD) es una enfermedad grave.
- La cetoacidosis diabética puede producirse si no hay suficiente insulina disponible para que el organismo utilice la glucosa como principal fuente de energía.
  - Si no hay insulina, o no hay suficiente insulina en la sangre, los niveles de glucosa se elevan y el organismo se ve obligado a quemar grasas para obtener energía.
  - Cuando la grasa se utiliza como principal fuente de energía del organismo, se producen cetonas y se acumulan en el cuerpo.
  - Si no se proporciona insulina, puede aparecer la cetoacidosis diabética.
- La CAD siempre está precedida por síntomas de advertencia como niveles elevados de glucosa y presencia de cetonas. Otros signos y síntomas de la cetoacidosis diabética pueden incluir náuseas, vómitos, dolor estomacal, dificultad para respirar y pérdida del conocimiento.
- Dado que los signos de advertencia de la cetoacidosis diabética son similares a los síntomas que se manifiestan con la gripe o un virus estomacal, siempre que tenga náuseas o vómitos debe revisarse la glicemia y la presencia de cetonas.
- El tratamiento con bomba de insulina utiliza insulina de acción rápida. Por lo tanto, los niveles de glucosa pueden elevarse rápidamente si se interrumpe el suministro de insulina.
- No debe suspender el suministro de insulina ni desconectar la bomba durante más de una hora sin revisar su glicemia.

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. ¿Qué produce la cetoacidosis diabética?**
  - a) una combinación de cantidad insuficiente de insulina, hiperglucemias y presencia de cetonas
  - b) demasiadas proteínas en la dieta
  - c) ninguna de las dos respuestas
- 2. Los síntomas de advertencia de la cetoacidosis diabética siempre incluyen:**
  - a) niveles elevados de glucosa y presencia de cetonas
  - b) escalofríos
  - c) fiebre
  - e) ninguna de las respuestas anteriores
- 3. Los síntomas de advertencia de la cetoacidosis diabética son similares a los de la gripe o virus estomacales; por ello, toda vez que tenga náuseas o vómitos debería:**
  - a) revisar los niveles de glucosa atentamente y comprobar la presencia de cetonas
  - b) ingerir muchos alimentos
  - c) acostarse y dormir
  - d) ninguna de las respuestas anteriores
- 4. Es importante revisar la glicemia al menos 4 veces por día y nunca pasar por alto una lectura que indique una glicemia elevada. La bomba utiliza insulina de acción rápida; los niveles de glucosa se elevarán rápidamente si su equipo de infusión se ha desconectado sin que usted lo note.**
  - a) verdadero
  - b) falso
- 5. Rara vez se produce la cetoacidosis diabética cuando se utiliza una bomba de insulina. Casi siempre puede evitarse si presta atención a los signos de advertencia.**
  - a) verdadero
  - b) falso

RESPUESTAS: 1. a 2. a 3. a 4. a 5. a

# Pautas de seguridad

## Sección 5:

### Pautas para tener en cuenta cuando se siente mal

Por lo general, las enfermedades e infecciones generan un aumento en los niveles de glucosa. Dado que las enfermedades producen el aumento de los niveles de glucosa, el riesgo de cetoacidosis diabética es mayor. Cuando se siente enfermo, debe revisar los niveles de glicemia y detectar frecuentemente la presencia de cetonas.

No se puede dejar de recalcar la importancia de revisar la glicemia y comprobar la presencia de cetonas con frecuencia cuando se sienta enfermo.



### Pautas para los días en los que se sienta mal

- Revise la glicemia cada dos horas
- Revise su orina para detectar cetonas cada vez que orina
- Beba abundantes líquidos claros sin carbohidratos para evitar la deshidratación

Informe al proveedor de servicios de salud si presenta cantidades moderadas o elevadas de cetonas, náuseas, vómitos o si sus niveles de glucosa permanecen elevados.



**IMPORTANTE** Su organismo debe tener insulina basal incluso cuando usted no pueda comer. NUNCA debe detener el suministro de insulina basal cuando está enfermo, a menos que el proveedor de servicios de salud le indique específicamente que lo haga.

Conserve algunos elementos a mano en caso de que se enferme. Las opciones recomendadas incluyen:

- Los líquidos sin azúcar, como bebidas dietéticas, caldos y caldo de pollo pueden usarse para reemplazar los líquidos perdidos y evitar la deshidratación.
- Los líquidos que contienen azúcar, como las bebidas gaseosas comunes, las paletas de helado y la gelatina pueden usarse para reemplazar las calorías necesarias si no puede comer.
- Cantidad adicional de tiras para glucómetro
- Tiras reactivas para la determinación de cetonas
- Medicamentos (sin azúcar) para la tos, congestión, náuseas o vómitos, y fiebre



**IMPORTANTE** Los niveles de glucosa y la presencia de cetonas deben revisarse frecuentemente durante una enfermedad. Consulte a su proveedor de servicios de salud para obtener más indicaciones y saber cómo manejarse cuando esté enfermo.

# Pautas de seguridad



## PUNTOS CLAVE DE APRENDIZAJE

- Las enfermedades e infecciones de cualquier tipo generan un aumento en los niveles de glucosa.
- El riesgo de cetoacidosis diabética aumenta cuando está enfermo dado que las enfermedades producen un aumento en la concentración de glucosa en la sangre.
- Es sumamente importante revisar la glucosa y detectar la presencia de cetonas durante una enfermedad.
- Cuando está enfermo, debe revisar su glicemia cada dos horas y detectar la presencia de cetonas cada vez que orina.
- Siga las instrucciones para los días en los que se encuentra enfermo y tenga los elementos necesarios a mano para evitar complicaciones.
- Su organismo necesita insulina basal incluso cuando usted no pueda comer. Nunca debe detener ni interrumpir el suministro de insulina basal durante una enfermedad, a menos que el proveedor de servicios de salud le indique específicamente que lo haga.

## Preguntas de repaso

(Marque con un círculo la respuesta correcta)

- 1. Por lo general, las enfermedades e infecciones producen:**
  - a) que los niveles de glucosa se eleven más de lo normal
  - b) un mayor riesgo de cetoacidosis diabética
  - c) a y b
  - d) ninguna de las respuestas anteriores
  
- 2. Cuando está enfermo, es importante revisar los niveles de glucosa y las cetonas.**
  - a) verdadero      b) falso
  
- 3. Durante una enfermedad debe controlar las cetonas:**
  - a) cada 2 horas
  - b) cada 4 horas
  - c) cada vez que orina
  
- 4. Informe al proveedor de servicios de salud si:**
  - a) tiene náuseas, vómitos o dolor estomacal
  - b) los niveles de glucosa permanecen elevados
  - c) presenta una cantidad moderada o elevada de cetonas
  - d) todas las respuestas anteriores
  - e) ninguna de las respuestas anteriores
  
- 5. ¿Qué elementos debe tener a mano en caso de enfermedad?**
  - a) líquidos sin azúcar
  - b) líquidos que contienen azúcar
  - c) tiras reactivas para el glucómetro y para detectar cetonas
  - d) un termómetro
  - e) medicamentos sin azúcar para la fiebre, tos, congestión, y náuseas o vómitos
  - f) todas las respuestas anteriores

RESPUESTAS: 1. c 2. a 3. c 4. d 5. f



# Cálculo de bolos

## Capítulo 3

### Cálculo de bolos

#### **La importancia de contar los gramos de carbohidratos al usar una bomba de insulina**

Contar carbohidratos es una parte importante del control de la diabetes, dado que permite flexibilidad en la elección de alimentos y un mejor control de la glucosa después de las comidas.

Si bien el tratamiento con bomba de insulina ofrece muchos beneficios incluso para personas que no cuentan los carbohidratos, el beneficio máximo del tratamiento con bomba sólo puede lograrse cuando se cuentan los carbohidratos con la función Bolus Wizard.®

Aprender la función para contar los gramos de los carbohidratos es fácil y su uso es sencillo.

Si necesita aprender a contar carbohidratos, hay numerosas clases y materiales didácticos disponibles. Póngase en contacto con el representante de Medtronic o el proveedor de servicios de salud para conocer los lugares donde se ofrecen clases más cercanos a su domicilio.

# Cálculo de bolos

Aprender a contar los gramos de los carbohidratos constituye el primer paso para asegurarse de que la cantidad de insulina administrada sea la adecuada para los alimentos que ingiere. El segundo paso consiste en determinar la cantidad correcta de insulina que debe administrarse para los gramos de carbohidratos de carbono que ingiere.

Cuando se usa una bomba de insulina, existen dos motivos por los que debe administrarse un bolo de insulina. Uno es para compensar el consumo de alimentos o bebidas que contienen carbohidratos. Este caso se denomina bolo de comida. El segundo es para administrar insulina con el fin de corregir una hiperglucemia. Este tipo de bolo se denomina bolo de corrección.

**Bolo de comida:** Insulina que se administra para cubrir el aumento en los niveles de glucosa que se produce luego de comer o beber alimentos que contienen carbohidratos.

**Bolo de corrección:** Insulina que se administra para corregir un valor de glicemia que se encuentra fuera del nivel deseado.



*El bolo de comida se administra para compensar alimentos y meriendas.*



*El bolo de corrección se administra para corregir un valor de glicemia elevado.*

Rara vez deberá determinar la cantidad de insulina necesaria para un bolo, dado que la función Bolus Wizard® “hará las cuentas” por usted. La función Bolus Wizard calculará la cantidad de insulina necesaria para un bolo de comida o un bolo de corrección por separado, o bien, calculará los dos al mismo tiempo.

Le recomendamos que use siempre la función Bolus Wizard para calcular sus bolos al administrarse insulina.

Si bien no necesita “hacer las cuentas”, es importante que conozca de qué manera la función Bolus Wizard determina la cantidad de cada bolo. Esto reforzará su confianza en que la cantidad sugerida por Bolus Wizard es correcta.

La Sección 1 de este capítulo explica cómo se calcula un bolo de comida. La Sección 2 explica cómo se calcula un bolo de corrección. Los ejercicios en este capítulo le brindan la oportunidad de practicar estos cálculos. ¡Comencemos!



*La función Bolus Wizard calculará sus necesidades de insulina sobre la base de su glicemia actual y de los gramos de los carbohidratos.*



### ¿SABÍA USTED QUE...?

La función Bolus Wizard rastrea y registra la cantidad de insulina que necesita, registra la cantidad de gramos de carbohidratos que ingiere y conserva un registro de sus lecturas de glicemia. Esta información puede revisarse fácilmente en el Historial de bolos (Bolus History) de la bomba. Asimismo, toda la información de los bolos puede cargarse en una computadora y puede organizarse en reportes fáciles de leer.

# Cálculo de bolos

## Sección 1:

### Cálculo del bolo de comida

Para calcular un bolo de comida, la función Bolus Wizard® utiliza la cantidad de gramos de carbohidratos que ingiere y la relación insulina/carbohidratos (ICR, por sus siglas en inglés).

La relación insulina/carbohidratos indica la cantidad de gramos de carbohidratos que cubre una unidad de insulina. Por ejemplo, si necesita 1 unidad de insulina para cubrir 10 gramos de carbohidratos, su relación insulina/carbohidratos es 10. Si su relación insulina/carbohidratos es 10 y usted ingirió 20 gramos, debe administrarse 2 unidades de insulina para cubrir los 20 gramos de carbohidratos.

La siguiente tabla ofrece ejemplos de diferentes relaciones insulina/carbohidratos y lo que cada relación significa.

Si su ICR es...	esto significa que necesita...
ICR = 8	1 unidad de insulina por cada 8 gramos de carbohidratos
ICR = 10	1 unidad de insulina por cada 10 gramos de carbohidratos
ICR = 15	1 unidad de insulina por cada 15 gramos de carbohidratos
ICR = 30	1 unidad de insulina por cada 30 gramos de carbohidratos

Su proveedor de servicios de salud determinará la relación insulina/carbohidratos que sea más conveniente para usted cuando comience a utilizar la bomba.

## Cálculo de la cantidad del bolo de comida

Para determinar la cantidad de insulina necesaria para cubrir una comida o un merienda, divida la cantidad de gramos de carbohidratos que planea ingerir por su relación insulina/carbohidratos.

---

### Fórmula del bolo de comida

---

#### Gramos de carbohidratos ÷ ICR = unidades de insulina

---

**Gramos de carbohidratos:** cantidad total de gramos de carbohidratos

**ICR:** relación insulina/carbohidratos

**Unidades de insulina:** cantidad de unidades necesarias para cubrir el total de gramos de carbohidratos

---

---

**Ejemplo:** Gramos totales de carbohidratos = **30** e ICR = **10**

---

**30** (gramos) ÷ **10** (ICR) = **3** (unidades de insulina)

Por lo tanto, se necesitan 3 unidades de insulina para cubrir 30 gramos de carbohidratos.

---

# Cálculo de bolos

## Ejercicios de práctica

Para practicar, intente calcular la cantidad de unidades de insulina necesarias para cubrir el total de gramos de carbohidratos en estos ejemplos:

---

**Ejercicio 1:** Gramos totales de carbohidratos = **40** e ICR = **10**

---

$$\frac{\text{Gramos}}{\text{ICR}} = \text{Insulina unidades}$$

---

**Ejercicio 2:** Gramos totales de carbohidratos = **45** e ICR = **15**

---

$$\frac{\text{Gramos}}{\text{ICR}} = \text{Insulina unidades}$$

---

**Ejercicio 3:** Gramos totales de carbohidratos = **40** e ICR = **20**

---

$$\frac{\text{Gramos}}{\text{ICR}} = \text{Insulina unidades}$$

Si pudo resolver estos problemas de práctica correctamente, podrá calcular las dosis en bolo usando cualquier relación insulina/carbohidratos para la cantidad de carbohidratos que ingiera.

---

**RESPUESTAS:** 1. 4.0 unidades 2. 3.0 unidades 3. 2.0 unidades

La bomba le permite administrar bolos de insulina en cantidades exactas e incluso puede administrar bolos en dosis menores que una unidad. Observemos de qué manera la bomba calcula estas pequeñas cantidades.

### Ejemplo

Dora ingiere 36 gramos de carbohidratos y su relación insulina/carbohidratos es 10. Divide 36 por 10 y determina que necesita tomar 3.6 unidades de insulina en su comida.

$$36 \text{ (gramos)} \div 10 \text{ (ICR)} = 3.6 \text{ unidades (insulina)}$$

La función Bolus Wizard® utiliza su relación insulina/carbohidratos para calcular la cantidad exacta de insulina necesaria y ¡su bomba administra exactamente esa cantidad! Antes de practicar el cálculo de bolos en cantidades inferiores a una unidad, aprendamos otro concepto nuevo. Así podrá practicar ambos al mismo tiempo.

### Uso de diferentes relaciones insulina/carbohidratos para distintas horas del día

Muchas personas necesitan diferentes relaciones insulina/carbohidratos para las distintas comidas del día. Por ejemplo, puede descubrir que necesita una relación insulina/carbohidratos para el desayuno y otra para el almuerzo y la cena.

La función Bolus Wizard puede programarse con más de una relación insulina/carbohidratos. Puede calcular la cantidad exacta de insulina necesaria para cada comida usando la relación insulina/carbohidratos correcta para ese momento del día. Aprenderá cómo programar la función Bolus Wizard en la lección sobre el Inicio de la bomba



*Muchas personas necesitan diferentes relaciones insulina/carbohidratos para las distintas comidas del día.*

# Cálculo de bolos

## Ejercicios de práctica: Cálculo del bolo de comida usando diferentes relaciones insulina/carbohidratos

Complete estos ejercicios de práctica. Su objetivo es obtener la misma respuesta que la función Bolus Wizard®.

¿Cuánta insulina se necesita para las siguientes comidas?  
(Es posible que necesite una calculadora).

Ejercicio 1: Desayuno	Ejercicio 2: Almuerzo
2 tostadas 30 g	½ sándwich de pavo 15 g
1 huevo 0 g	1 ensalada pequeña 5 g
½ vaso de jugo de naranja 15 g	1 taza de sopa de vegetales 15 g
1 tajada de tocino 0 g	1 manzana pequeña 15 g
2 cucharadas de jalea 30 g	
Gramos totales _____ g	Gramos totales _____ g
<b>ICR = 10</b>	<b>ICR = 15</b>
_____ ÷ _____ = _____ unidades Gramos ICR Insulina	_____ ÷ _____ = _____ unidades Gramos ICR Insulina

**RESPUESTAS:** 1. 75 gramos/7.5 unidades 2. 50 gramos/3.3 unidades



**NOTA** Tenga en cuenta que la calculadora Bolus Wizard® le recomienda las cantidades del bolo. Sólo está practicando para asegurarse de que entiende completamente de qué manera la función Bolus Wizard calcula sus bolos.

Ejercicio 3: Cena	Ejercicio 4: Merienda
4 onzas de pechuga de pollo 0 g	1 paquete de galletas saladas 35 g
1 papa pequeña al horno 30 g	1 gaseosa dietética 0 g
1 taza de habichuelas verdes (ejotes) 5 g	
1 panecillo 15 g	
½ vaso de jugo 15 g	
Gramos totales _____ g	Gramos totales _____ g
<b>ICR = 15</b>	<b>ICR = 12</b>
_____ ÷ _____ = _____ unidades Gramos ICR Insulina	_____ ÷ _____ = _____ unidades Gramos ICR Insulina

**RESPUESTAS:** 1. 65 gramos/4.3 unidades 2. 35 gramos/2.9 unidades

# Cálculo de bolos

## Sección 2:

### Cálculo del bolo de corrección

El segundo motivo por el que se administra un bolo es para corregir un nivel elevado de glicemia. Cada vez que su glicemia supere su nivel deseado, la función Bolus Wizard® puede calcular un bolo de corrección y determinar si necesita insulina para corregir el aumento.

Son cuatro los factores que determinan el bolo de corrección:

1. **Nivel de glicemia actual:** Su nivel de glicemia actual.
  - Ingrese su lectura de glicemia actual cada vez que se administre un bolo de corrección.
2. **Nivel de glicemia deseado:** El valor de glucosa que intenta alcanzar al corregir un nivel de glucosa que supera o es inferior al nivel deseado.
  - El proveedor de servicios de salud le ayudará a determinar su nivel de glicemia adecuado.
  - Su nivel de glicemia adecuado se registra en la función Bolus Wizard.
  - La función Bolus Wizard utiliza el nivel de glicemia adecuado cada vez que calcula un bolo de corrección.
3. **Factor de sensibilidad a la insulina (ISF, por sus siglas en inglés):** La cantidad de puntos (o mg/dl) que una unidad de insulina disminuye su nivel de glicemia
  - Su profesional de la salud le ayudará a determinar su factor de sensibilidad a la insulina.
  - Su factor de sensibilidad a la insulina se registra en la función Bolus Wizard.
  - La función Bolus Wizard utiliza el factor de sensibilidad a la insulina cada vez que calcula un bolo de corrección.
4. **Insulina activa:** La cantidad de insulina que todavía está activa en su organismo de bolos anteriores y que podría continuar disminuyendo su glicemia. (La insulina activa se verá en detalle durante la clase de capacitación sobre el Inicio de la bomba).
  - La función Bolus Wizard siempre corrobora la cantidad de insulina activa en su organismo antes de sugerir la cantidad de insulina para un bolo de corrección.

## Más información sobre los factores de sensibilidad a la insulina

Un factor de sensibilidad a la insulina indica la sensibilidad del organismo a la insulina. Por ejemplo, un factor de sensibilidad a la insulina de 50 indica que 1 unidad de insulina reduce su glicemia en aproximadamente 50 mg/dl (o 50 “puntos”). Su proveedor de servicios de salud determinará el factor de sensibilidad a la insulina más conveniente para usted cuando comience a utilizar la bomba.

Saber cómo una unidad de insulina puede reducir su glicemia contribuye a determinar la cantidad de insulina que debería administrarse para corregir un nivel de glucosa elevado.

La función Bolus Wizard utiliza el factor de sensibilidad a la insulina (ISF) en la siguiente fórmula para calcular cada bolo de corrección.

---

### Fórmula del bolo de corrección

---

**(Glicemia actual - glicemia deseada) ÷ ISF = Unidades de insulina**

---

**(Glicemia actual - glicemia deseada):** cantidad de glicemia que debe reducirse

**ISF:** la cantidad que una unidad de insulina reduce su glicemia

**Unidades de insulina:** cantidad de unidades necesarias para corregir la glicemia

---

# Cálculo de bolos

---

## Ejemplo

---

Fórmula del bolo de corrección:

$$(\text{Glicemia actual} - \text{glicemia deseada}) \div \text{ISF} = \text{Unidades de insulina}$$

Glicemia actual = 250 mg/dl

Glicemia deseada = 100 mg/dl

ISF = 50

---

$$(250 \text{ mg/dl} - 100 \text{ mg/dl}) \div 50 = 3.0 \text{ unidades}$$

---

Esto significa:

- Se necesitarán 3 unidades de insulina para reducir la glicemia de 250 mg/dl a 100 mg/dl de esta persona.

En otras palabras:

- Tres unidades de insulina reducen la glicemia de esta persona en aproximadamente 150 mg/dl.

## Ejercicios de práctica

Ahora es su turno. Calcule el bolo de corrección en el siguiente ejercicio.

---

Glicemia actual = 200 mg/dl

Glicemia deseada = 100 mg/dl

ISF = 50

$$\left( \frac{\text{Glicemia actual} - \text{Glicemia deseada}}{\text{ISF}} \right) = \text{Insulina unidades}$$

---

RESPUESTA: 2.0 unidades

# Cálculo de bolos

## Sección 3:

### Cálculo del bolo total

Habrán ocasiones en las que sólo se administrará un bolo de comida y otras en las que sólo se administrará un bolo de corrección. Pero la mayoría de las veces (antes de comer), se administrará un bolo de comida junto con uno de corrección.

La función Bolus Wizard® calcula el bolo de comida y de corrección por separado, y luego los suma para determinar su bolo total.

Consideremos la siguiente situación.

Actualmente, la glicemia de Kathy es 200 mg/dl y planea ingerir 76 gramos de carbohidratos. La relación insulina/carbohidratos, el factor de sensibilidad a la insulina y el valor deseado de glicemia se han programado en la bomba.

La función Bolus Wizard calcula el bolo de comida y el bolo de corrección, y luego los suma para determinar la cantidad del bolo total que sugerirá.

---

#### En primer lugar, calcule el bolo de comida.

---

Carbohidratos = 76 gramos; ICR = 10

$76 \text{ (gramos)} \div 10 \text{ (ICR)} = 7.6 \text{ unidades (insulina)}$

Kathy necesita 7.6 unidades de insulina para cubrir su ingesta de alimentos.

---

#### Luego, calcule el bolo de corrección.

---

Glicemia actual = 200 mg/dl; Glicemia deseada = 120 mg/dl; ISF = 40

$(200 \text{ mg/dl} - 120 \text{ mg/dl}) \div 40 = 2.0 \text{ unidades}$

Kathy necesita 2.0 unidades para corregir su glicemia elevada.

---

#### Súmelos

---

7.6 unidades	+	2.0 unidades	=	9.6 unidades
Bolo de comida		Bolo de corrección		Cantidad total del bolo

---

## Ejercicios de prácticas

---

### 1. Cálculo del bolo de comida

---

Carbohidratos = 30 gramos; ICR = 15

$$\frac{\text{Gramos}}{\text{ICR}} = \text{Insulina unidades}$$

---

RESPUESTA: 2.0 unidades

---

### 2. Cálculo del bolo de corrección

---

Glicemia actual = 220 mg/dl; Glicemia deseada = 100 mg/dl; ISF = 40

(Glicemia actual - glicemia deseada) ÷ ISF = Unidades de insulina

$$\frac{(\text{Glicemia actual} - \text{Glicemia deseada})}{\text{ISF}} = \text{Insulina unidades}$$

---

RESPUESTA: 3.0 unidades

---

### 3. Cantidad total del bolo

---

Unidades de comida + Unidades de corrección = Cantidad total del bolo

$$\text{Bolo de comida} + \text{Bolo de corrección} = \text{Cantidad total del bolo unidades}$$

**Sugerencia:** Utilice la cantidad del bolo de comida que calculó para el ejercicio n.º 1 y la cantidad del bolo de corrección que calculó para el ejercicio n.º 2 para descifrar la cantidad total del bolo.

---

RESPUESTA: 5.0 unidades

# Cálculo de bolos

## Sección 4:

### Cálculo de una corrección negativa

Existe otra situación para considerar. ¿Qué sucede si su glicemia se encuentra por debajo del nivel deseado cuando se dispone a comer?

Si su número de glicemia se encuentra por debajo del nivel deseado antes de comer, debe administrarse menos insulina para la comida que está por ingerir.

Considere el siguiente ejemplo:

Carbohidratos = **80** gramos; ICR = **10**; Glicemia actual = **75** mg/dl

Glicemia deseada = **100** mg/dl; ISF = **50**

Utilice las mismas fórmulas.

---

#### **En primer lugar, calcule el bolo de comida.**

---

Carbohidratos = **80** gramos; ICR = **10**

**$80 \div 10 = 8.0$**  unidades de insulina

---

Por lo general, se administrarían 8 unidades de insulina para cubrir su comida. Pero, dado que la lectura de la glucosa está por debajo del nivel deseado, debe administrarse menos insulina.

¿Cuánto menos?

Utilice la fórmula de corrección para determinar la cantidad.

---

## Luego, calcule el bolo de corrección.

---

Glicemia actual = 75 mg/dl; Glicemia deseada = 100 mg/dl; ISF = 50

$(\text{Glicemia actual} - \text{glicemia deseada}) \div \text{ISF} = \text{Unidades de insulina}$

$(75 \text{ mg/dl} - 100 \text{ mg/dl}) \div 50 = -0.5 \text{ unidades}$

Esto significa que el bolo de comida debe reducirse en 0.5 unidades.

8 unidades	-	0.5 unidades	=	7.5 unidades
Alimentos Bolo		Negativo Bolo de corrección		Total estimado Cantidad del bolo

**Nota:** Todos los números negativos están en rojo.

---

Esta persona se administra normalmente 8.0 unidades de insulina para 80 gramos de carbohidratos. Pero, dado que su glucosa es 75 mg/dl, la función Bolus Wizard® resta 0.5 unidades de insulina automáticamente del bolo de comida para asegurar que la glicemia después de comer vuelva al nivel deseado.



**NOTA** Si esto le resulta complicado, no se preocupe. Es un concepto difícil para la mayoría de las personas. Lo que debe entender es que cuando su glicemia se encuentra por debajo del valor deseado, la función Bolus Wizard restará insulina del bolo de comida por usted.

# Cálculo de bolos

## Ejercicios de prácticas

### 1. Cálculo del bolo de comida

Carbohidratos = 30 gramos; ICR = 15

$$\frac{\text{Gramos}}{\text{ICR}} = \text{Insulina unidades}$$

RESPUESTA: 2.0 unidades

### 2. Cálculo del bolo de corrección

Glicemia actual = 75 mg/dl; Glicemia deseada = 100 mg/dl; ISF = 50

(Glicemia actual - glicemia deseada) ÷ ISF = Unidades de insulina

$$\frac{(\text{Glicemia actual} - \text{Glicemia deseada})}{\text{ISF}} = \text{Insulina unidades}$$

RESPUESTA: -0.5 unidades

### 3. Cantidad total del bolo

Unidades de comida + Unidades de corrección = Cantidad total del bolo

$$\text{Bolo de comida} + \text{Bolo de corrección} = \text{Cantidad total del bolo unidades}$$

**Sugerencia:** Utilice la cantidad del bolo de comida que calculó para el ejercicio n.º 1 y la cantidad del bolo de corrección que calculó para el ejercicio n.º 2 para descifrar la cantidad total del bolo.

RESPUESTA: 1.5 unidades





# Apéndice

En este Apéndice encontrará:

¿No responde a un bolo de corrección? Intente lo siguiente ...	98
Hemoglobina A1C (Hb A1c) .....	99

## Sección 1:

### ¿No responde a un bolo de corrección? Intente lo siguiente...

Si tiene hiperglucemia que no disminuye con un bolo de corrección, siga los consejos en esta guía para la solución de problemas. Los consejos en esta guía le permitirán determinar si existe un problema en el sitio de infusión, en el equipo de infusión, en la bomba o con la insulina. Si determina que el sitio de infusión, el equipo de infusión, la bomba y la insulina son adecuados, proceda con el protocolo para tratar hiperglucemias y póngase en contacto con su proveedor de servicios de salud.

Lo que debe examinar	Preguntas que debe hacerse	Soluciones
¿Hay un problema en el sitio de infusión?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ve rojizo, irritado o siente dolor?</li> </ul>	Si es así, alterne y cambie el sitio de infusión, el equipo de infusión, el reservorio y la insulina.
¿Hay un problema con el equipo de infusión o el tubo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay burbujas, más grandes que las burbujas de champán, en el tubo?</li> <li>• ¿Hay sangre en el tubo?</li> </ul>	Si es así, desconecte y purgue las burbujas de aire del tubo usando la función de cebado. Si es así, cambie el equipo de infusión, el reservorio y la insulina.
¿Hay problemas de conexión con el reservorio y el equipo de infusión?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay pérdidas o está roto?</li> <li>• ¿La conexión está floja o se mueve fácilmente?</li> </ul>	Si es así, cambie el equipo de infusión, el reservorio y la insulina si no puede corregir el problema ajustándolos.
¿Hay problemas con el reservorio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El reservorio está vacío?</li> <li>• ¿Hay burbujas en exceso?</li> </ul>	Si es así, cambie el equipo de infusión, el reservorio y la insulina.
¿Hay problemas de configuración de la bomba? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración en bolo</li> <li>• Índices basales</li> <li>• Hora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se omitió el último bolo de comida?</li> <li>• ¿Se han establecido correctamente los índices basales?</li> <li>• ¿Los tiempos del índice basal son correctos?</li> <li>• ¿La hora (a.m./p.m.) está establecida correctamente?</li> </ul>	Si es así, administre dosis de corrección. Si no es así, establezca los índices basales correctamente. Si no es así, establezca los tiempos del índice basal correctamente. Si no es así, establezca la hora correctamente.
¿La insulina está desnaturalizada o en "malas condiciones"?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La frasco de insulina está vencida?</li> <li>• ¿La insulina ha estado expuesta a temperaturas elevadas o a rayos solares directos?</li> </ul>	Si es así, reemplácela por una nueva frasco de insulina.
¿Hay problemas con la bomba de insulina?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La bomba no funciona?</li> <li>• ¿No está seguro si la bomba tiene un problema?</li> </ul>	Llame a la línea de ayuda Medtronic Diabetes disponible las 24 horas al 800.646.4633

## Sección 2:

# Hemoglobina A1C (Hb A1c)

## Prueba de glicemia y hemoglobina A1C

Cuando revisa la glicemia con un glucómetro, está midiendo la cantidad de glucosa que hay en la sangre al momento de realizar la medida.

La hemoglobina A1C (A1C) es una prueba que realiza su proveedor de servicios de salud. Proporciona una medida del control general de glucosa de los últimos 2 ó 3 meses. La A1C se informa como un porcentaje (%) que puede compararse con un promedio estimado de glucosa en mg/dl. La siguiente tabla describe los porcentajes de A1C del 6% al 10% y muestra el promedio estimado de glucosa para cada uno.

A1C %	eAG (glucosa promedio estimada) <sup>1</sup>
6%	126 mg/dL
7%	154 mg/dL
8%	183 mg/dL
9%	212 mg/dL
10%	240 mg/dL

\*El objetivo de la American Diabetes Association (ADA) para A1C es <7% (menos del 7%).

\*El objetivo de la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) para A1C es <6.5% (menos del 6.5%).

Algunos estudios clínicos señalan claramente que reducir la A1C en 1% disminuye el riesgo de que se produzcan complicaciones relacionadas con la diabetes en un 37%.<sup>2</sup> Pregunte a su proveedor de servicios de salud cuáles fueron los resultados de su último análisis de A1C. Controle su A1C tres o cuatro veces al año con la finalidad de mantener su A1C en 7% o por debajo de ese valor, o bien, al nivel que establezca su proveedor de servicios de salud.

El valor de A1C refleja el promedio de todos los niveles de glucosa que tuvo durante los últimos 2 ó 3 meses. Si bien el análisis de A1C es una forma fácil de calcular su glucosa promedio, no revela cuántas veces estuvo en niveles bajos o elevados. Tampoco le muestra su valor de glicemia más elevado o más bajo. Es decir, no permite ver la variabilidad de su control de glucosa (el número y la severidad de altas y bajas).

Algunas personas presentan niveles A1C que se encuentran dentro de los valores aceptables y, sin embargo, sufren fluctuaciones extremas de glucosa. El uso de una bomba de insulina contribuye a mejorar el control de la glucosa y a reducir la variabilidad de glucosa (con qué frecuencia presenta hipo e hiperglucemia).

1. American Diabetes Association. "Standards of Medical Care in Diabetes - 2009." *Diabetes Care*. 2009;32:S19.

2. DCCT. *Diabetes* 995;44:968–83.







[www.medtronicdiabetes.com](http://www.medtronicdiabetes.com)

**Medtronic Diabetes**  
18000 Devonshire Street  
Northridge, CA 91325  
1.800.646.4633



Paradigm y Bolus Wizard son marcas comerciales registradas, y CareLink es una marca comercial de Medtronic MiniMed, Inc.  
IVPrep and IV3000 son marcas comerciales de Smith & Nephew.  
Glucagon Emergency Kit es una marca comercial registrada de Eli Lilly and Company.  
9501242-111 20091105 ©Medtronic MiniMed, Inc. 2010. Todos los derechos reservados.