



# **Sesiones Monográficas: Diabetes Mellitus tipo 1 en niños y adolescentes. Actualización y nuevas tecnologías.**

**Hmi** HOSPITAL MATERNO-INFANTIL  
BADAJOZ

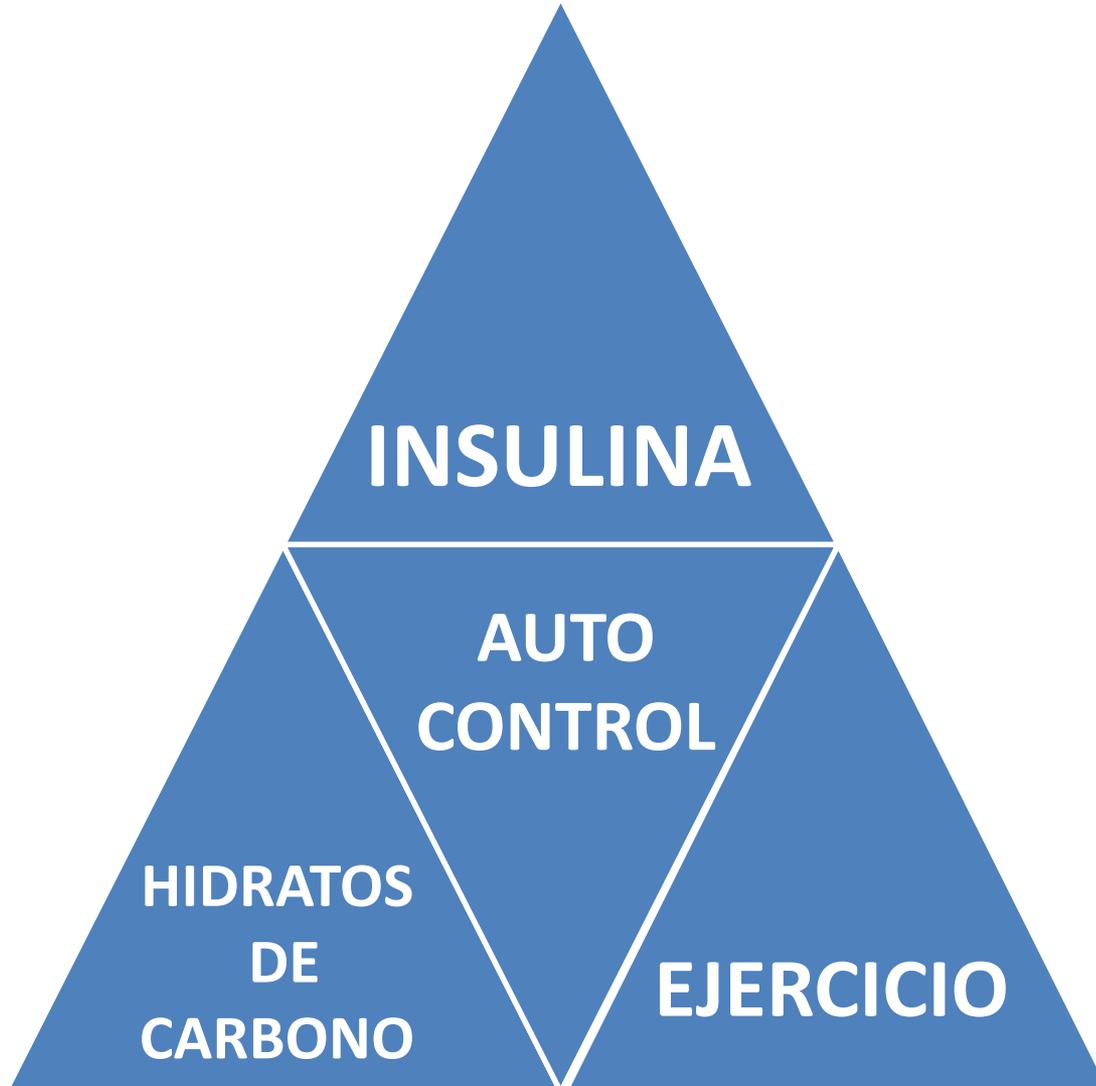
## **BOMBAS DE INSULINA**

Estela Gil Poch  
Dr Arroyo Díez  
Febrero 2017

# ¿Por qué?

- Aumento en nuestro Hospital en los últimos años de niños *con BOMBAS DE INSULINA, SENSORES Y SISTEMA INTEGRADO* (bomba + sensor)
- Necesidad de *personal* que conozca los sistemas y el manejo.
- *Formación continuada* de Pediatras y Resis en nuevas tecnologías en diabetes.

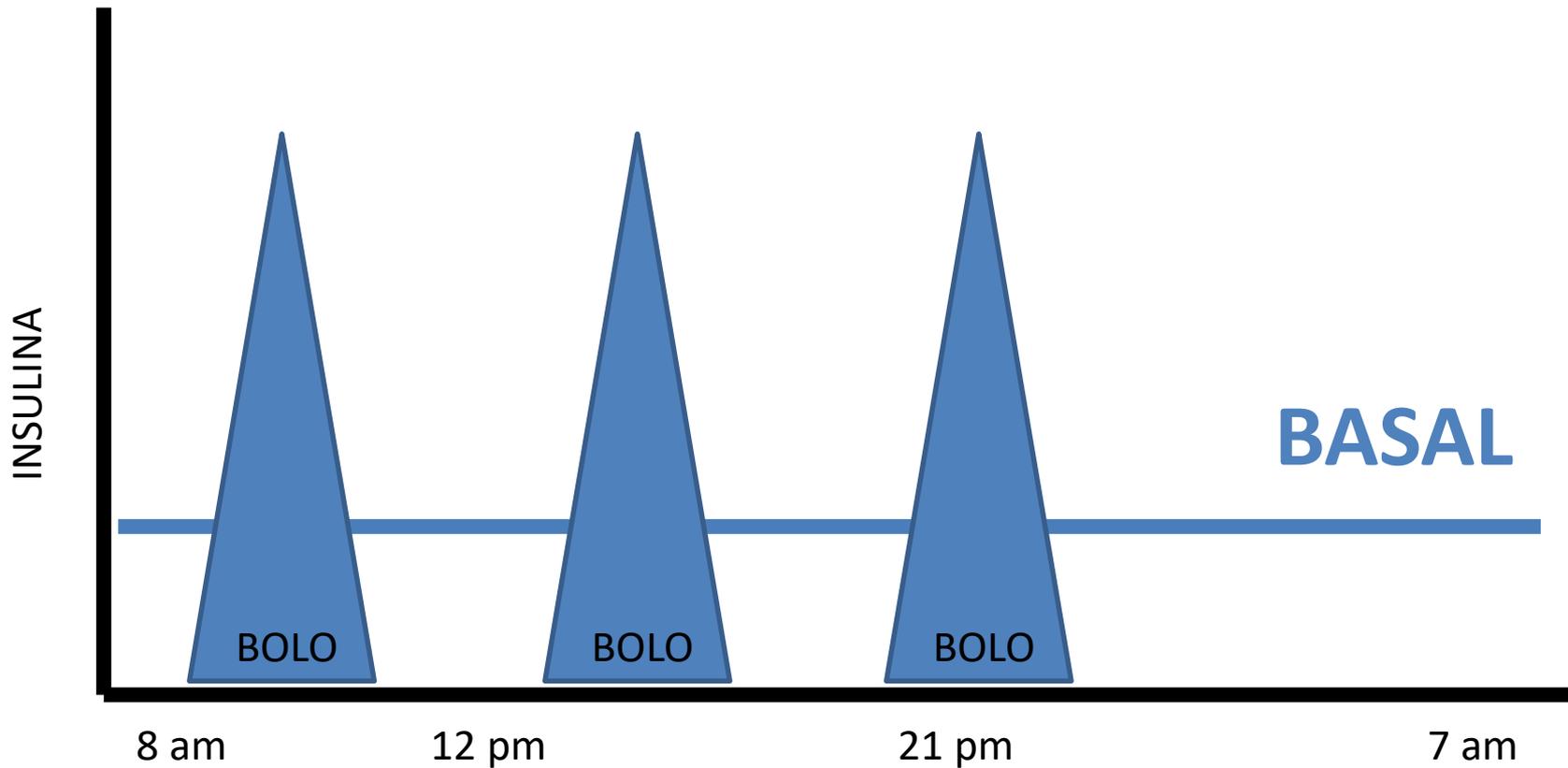
# Tratamiento DM tipo 1



# **BOMBAS DE INSULINA**

# TRATAMIENTO

## RÉGIMEN BASAL – BOLO



# TRATAMIENTO

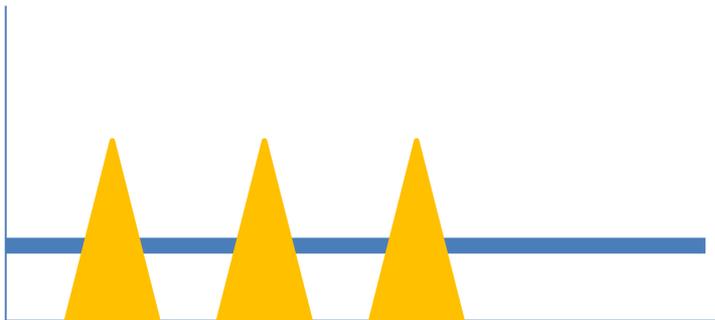
## RÉGIMEN BASAL – BOLO

### MDI

(múltiples dosis de insulina inyectadas sc)

**BASAL** con insulina acción **LENTA**  
(Glargina/Detemir/Degludec)

**BOLOS** con insulina acción **RÁPIDA**  
(Aspart/Lispro/Glulisina)



### INFUSIÓN SUBCUTÁNEA CONTINUA (ISCI)

**SÓLO UN TIPO DE INSULINA**  
(análogos de **RÁPIDA**)



# ¿Qué tienen de bueno?

- Mejoría en calidad de vida (menos pinchazos).  
*>4 MDI → 1 cada 3 días con ISCI*
- Disponibilidad de insulina 24 horas (mas fisiologica).
- Diferentes perfiles adaptados a actividad diaria.
- Dosis de insulina muy pequeñas (lactantes).  
*Basales desde 0.025 UI/h*  
*Bolos desde 0.1 UI*
- Suspensión de insulina en caso de hipoglucemia y para evitarla.

# ¿Qué tienen de malo?

- Riesgo de cetoacidosis inadvertida.
- “Relajarse” con la enfermedad.
- Mal uso de la bomba (como lo que quiero cuando quiero).
- Necesita mucho aprendizaje por parte del enfermo y la familia.

# ¿En qué pacientes?

**TODOS** los pacientes pediátricos son candidatos potenciales a tratamiento con bomba, sin límite de edad, ni momento de la enfermedad.

# ¿En qué pacientes?

- HbA1c >7% a pesar de buen cumplimiento con tratamiento MDI.
- Hipoglucemias graves, recurrentes, nocturnas o desapercibidas .
- Amplia variabilidad glucémica, independiente de la HbA1c.
- Buen control metabólico con afectación de la calidad de vida.
- Complicaciones microvasculares y/o riesgo de complicaciones macrovasculares.
- Diabetes neonatal.
- Fobia a las agujas.
- Atletas de competición.
- Embarazo en adolescentes, idealmente preconcepcional.
- Tendencia a la cetosis.

# IMPRESINDIBLE



- COMPROMISO CON LA ENFERMEDAD

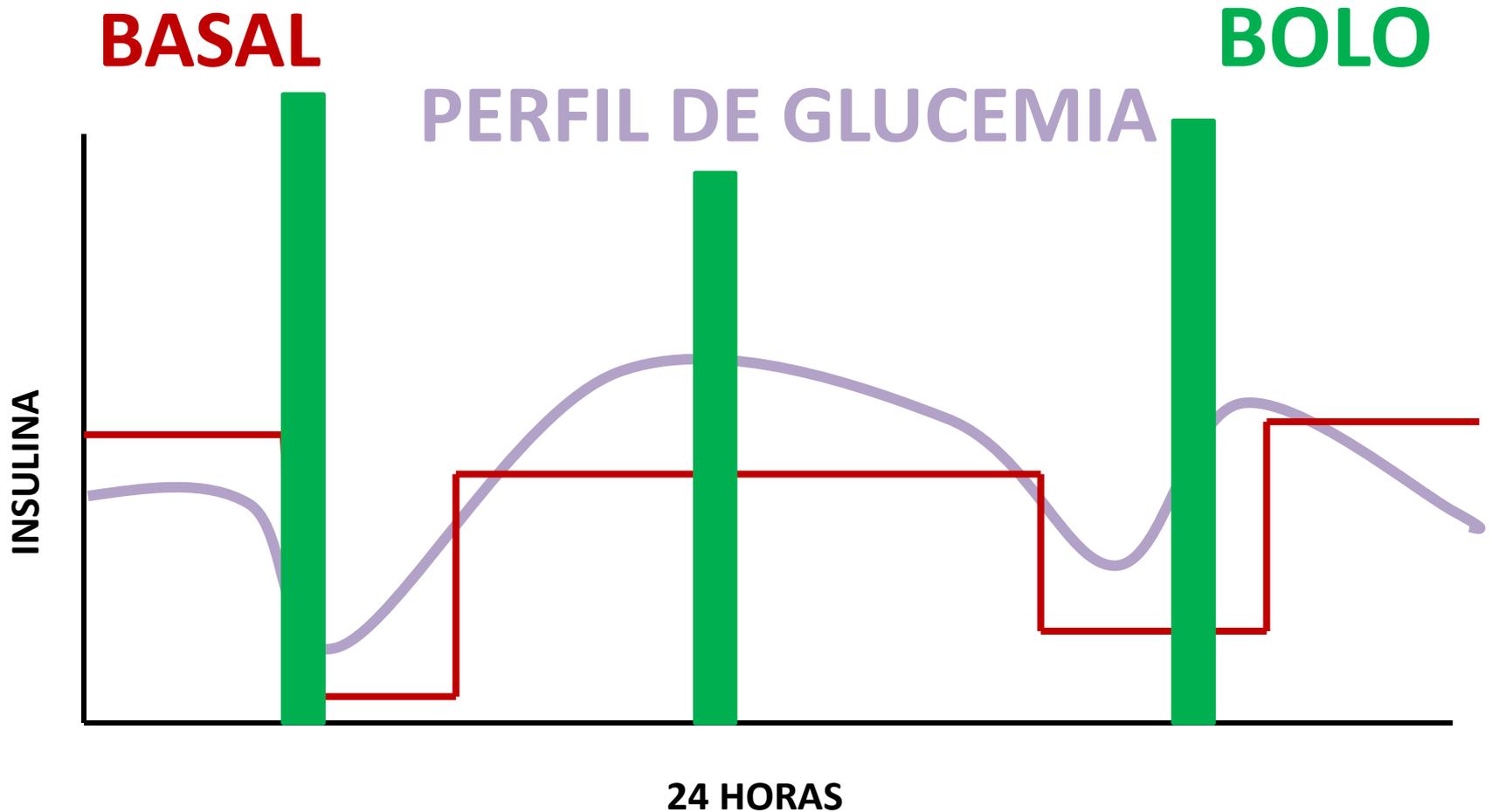


- AL MENOS 6 CONTROLES DE GC AL DÍA (sin sensor)



- SABER CONTAR HIDRATOS DE CARBONO

# Tratamiento con BOMBA



# BOMBAS / MICROINFUSORAS





# MEDTRONIC 640G

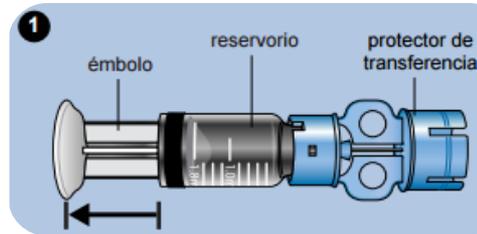
# Partes de la BOMBA

**BOMBA**

**PILA ALCALINA AA**



**INSULINA**

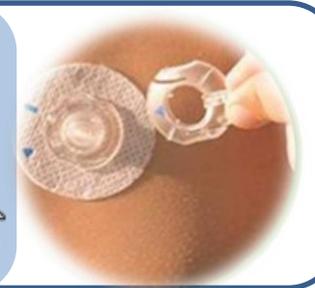
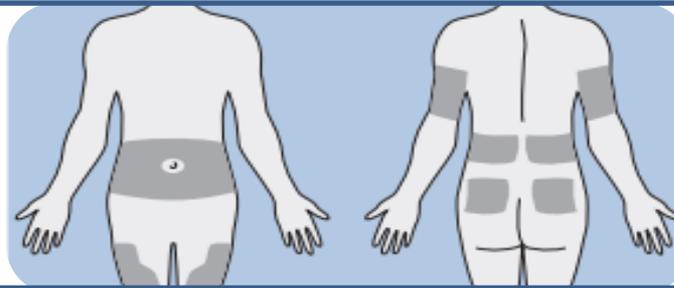


**RESERVORIO**

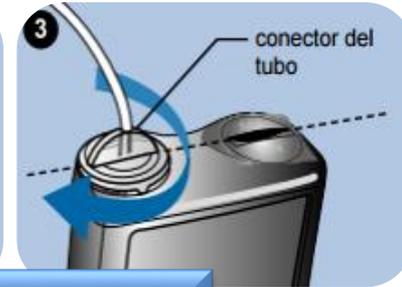
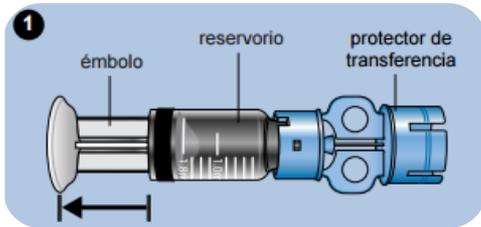


**CATÉTER  
SUBCUTÁNEO**

**PACIENTE**



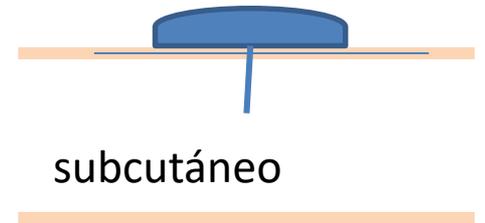
# Montaje y Set Completo



**CAMBIO CADA 3 DÍAS**



# Tipos de catéteres



# MEDTRONIC MINIMED 640G



# MEDTRONIC MINIMED 640G

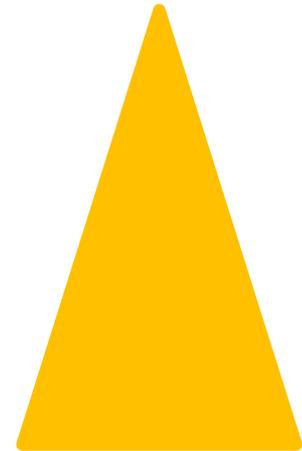


# ¿Cómo se programa?

**BASAL**



**BOLO**



# BASAL

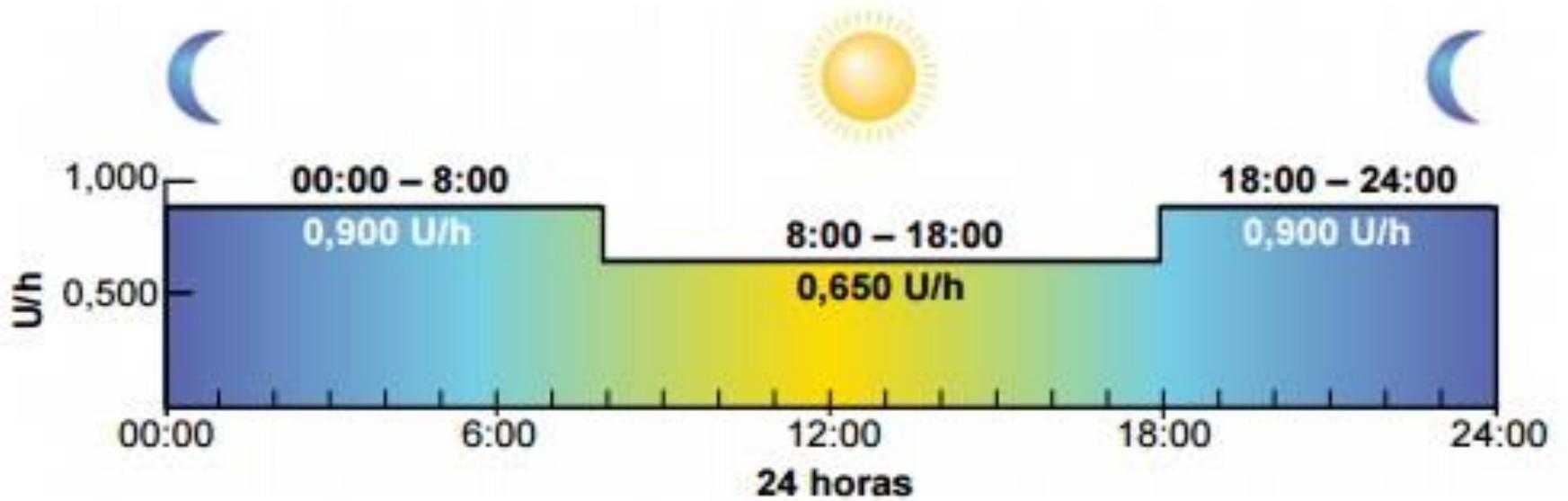
---

- \* Equivalente a “insulina lenta”
- \* Cubre las **necesidades basales de las 24 horas**, (desde 0.025 UI/h), con posibilidad de modificación horaria.
- \* **Varios perfiles** (finde de semana, enfermedad)
- \* Posibilidad de basales diarias (altas o bajas) según situaciones especiales (**basales temporales**).

GC antes de las comidas o >2 horas después de un bolo

Modificar o añadir basal desde 3 horas antes del control alterado

# BASAL



17.5 UI

# Cómo y cuantas

## Inicio de BOMBA

**1-4 basales DE INICIO** (no mas de 2 en lactantes):

Calcular insulina total, y de ésta el 40-50% para la basal.

Ej. 30 kg ( $0.5\text{UI/kg}$ ): 15 UI  $\rightarrow$  7 UI de basal

a) 1 basal (7UI/24 horas):  
0.300 UI/h 00.00-24.00



b) 2 basales (mañana y noche):  
0.400 por la mañana (8.00-24.00)  
0.200 por la noche (00.00-8.00)



c) 3 basales (cole, tarde, noche):  
0.400 (8.00-16.00)  
0.300 (16.00-24.00)  
0.200 (00.00-8.00)



# Cómo y cuantas

## Paso de MDI a BOMBA

Partir de la **INSULINA BASAL** (15-20% menos para basal bomba)

\*En lactantes 25-30% menos

Ej. LANTUS 20 UI – 15% = 17.5 UI a repartir en las 24 horas

Ej. LEVEMIR 10 UI (5+5) – 30% = 7 UI a repartir en las 24 horas

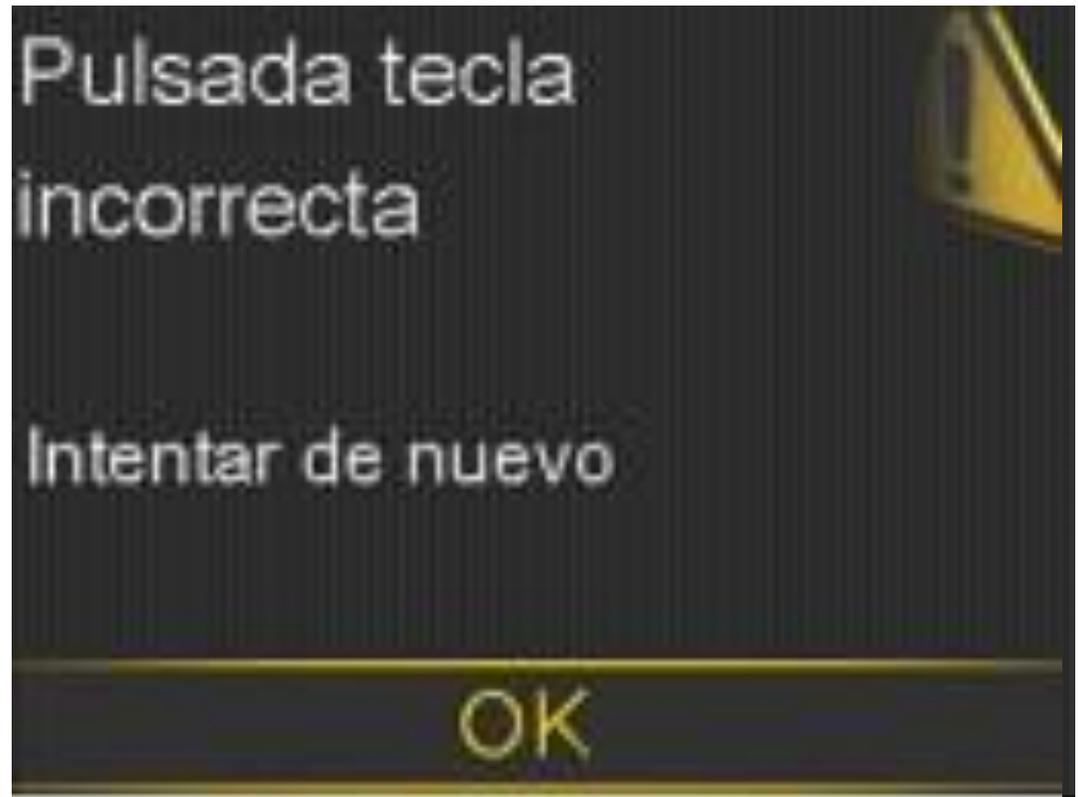
# ¿Y en la bomba?



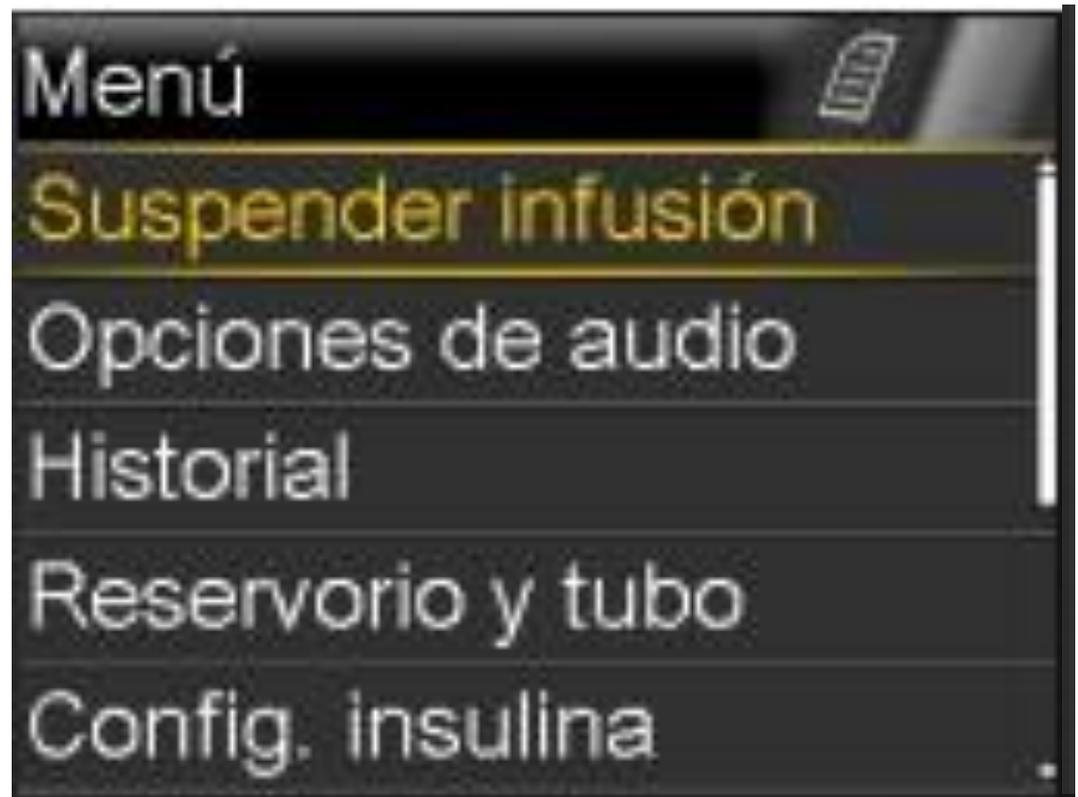
# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



A close-up of the screen from the handheld device, showing the table data. The table has three columns: "Inicio", "Fin", and "U/h". The first row shows "00:00", "07:30", and "0.075". The second row shows "07:30", "08:00", and "---".

Inicio	Fin	U/h
00:00	07:30	0.075
07:30	08:00	---

# ¿Y en la bomba?



Editar patrón Laborable		
Inicio	Fin	U/h
00:00	07:30	0.075
07:30	18:00	0.025
18:00	24:00	0.050

Finalizado

# BASAL ESPECIAL

## BASAL TEMPORAL

Podemos modificar la infusión basal durante varias horas, de manera puntual.

### Ejemplo

Me llaman **Sonia y Lara** para ir a jugar al **padel** dentro de 30 minutos

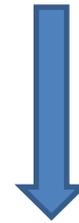


Bajo la basal que tengo puesta a un **50-70%** por ejercicio

### Ejemplo

Niño con bomba, que comienza con cuadro gripal

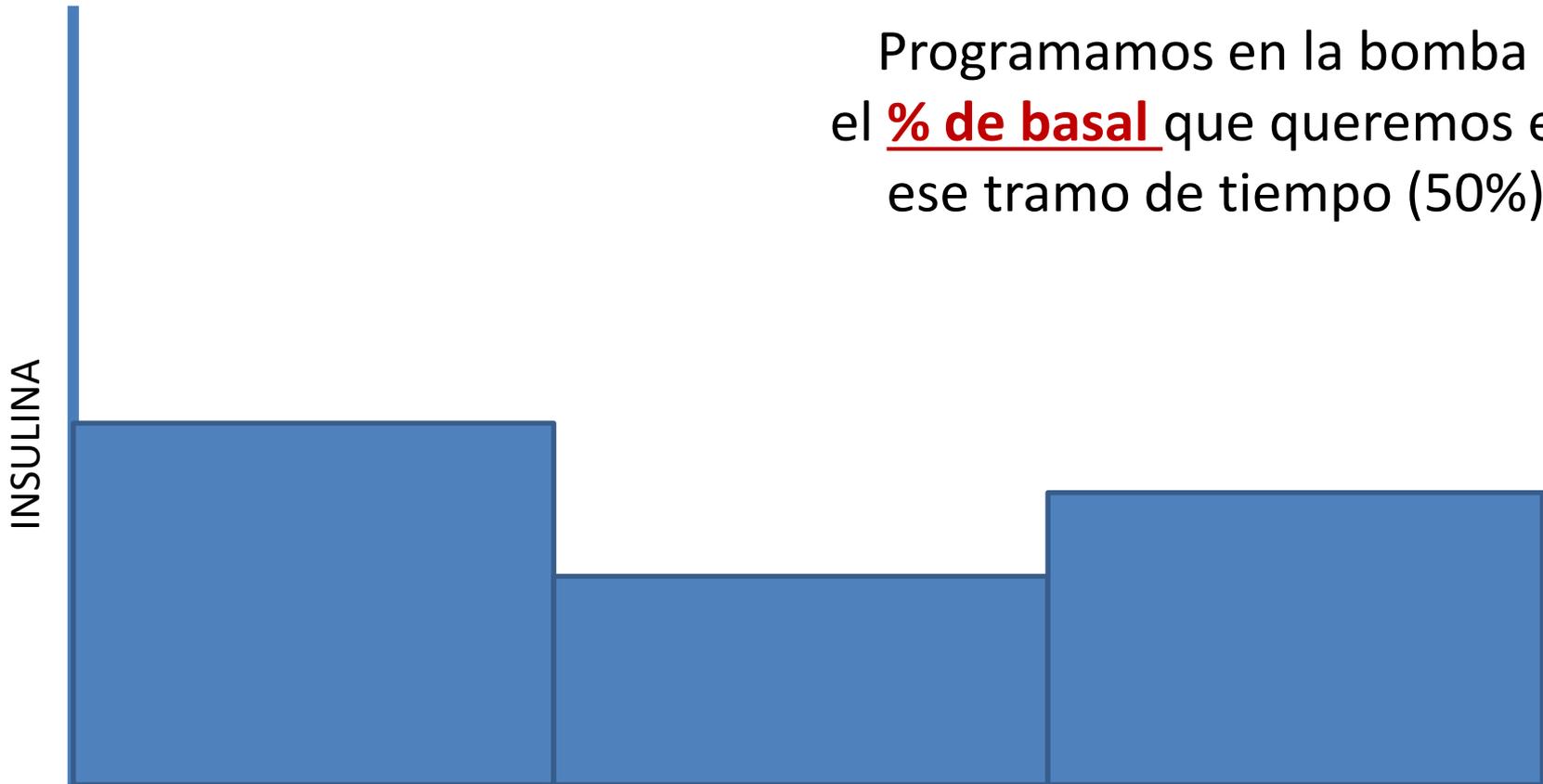
con **fiebre**



Mientras dure la fiebre, basal temporal a **130-150%**

# BASAL TEMPORAL EJERCICIO

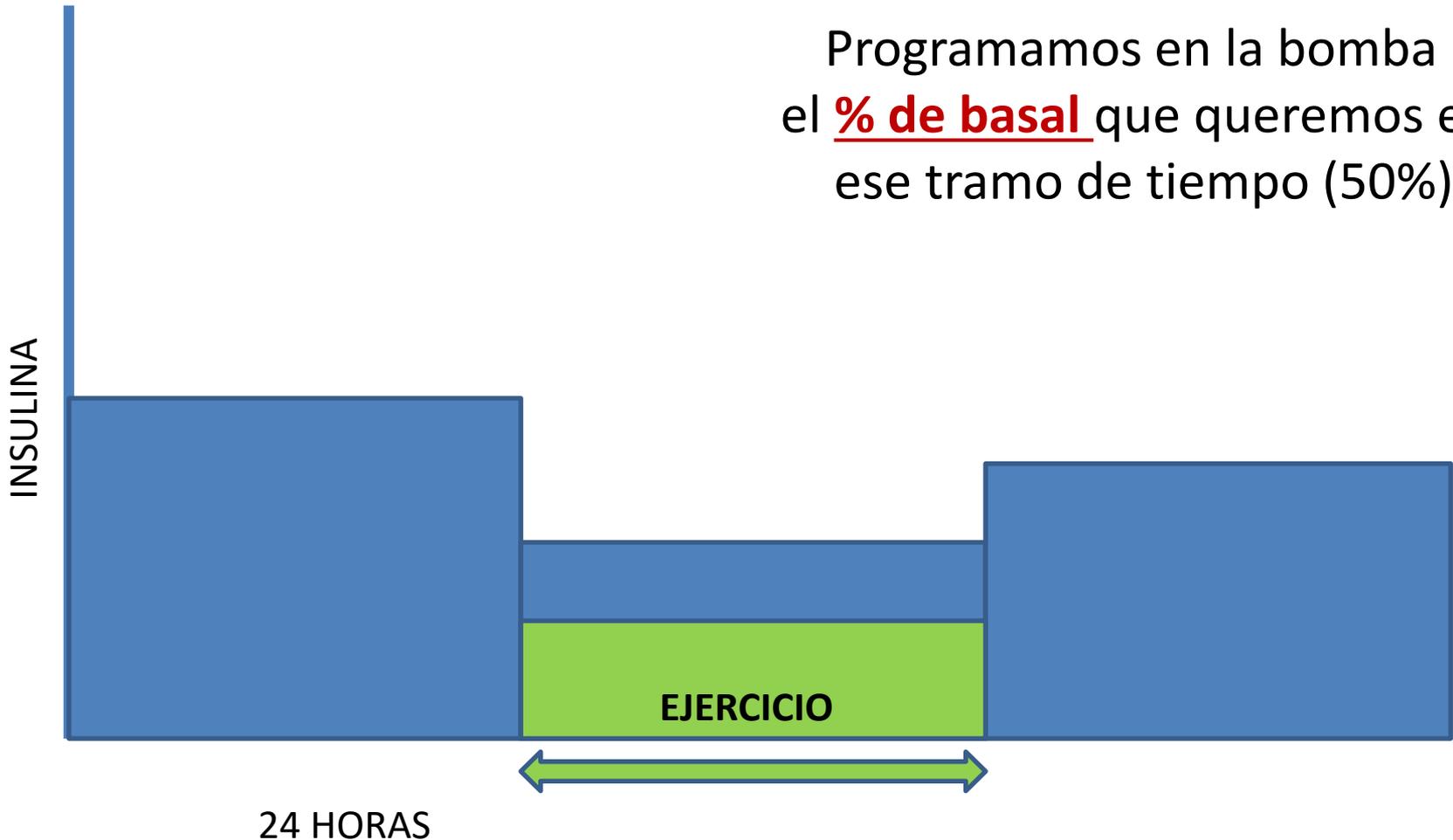
Programamos en la bomba el % de basal que queremos en ese tramo de tiempo (50%)



24 HORAS

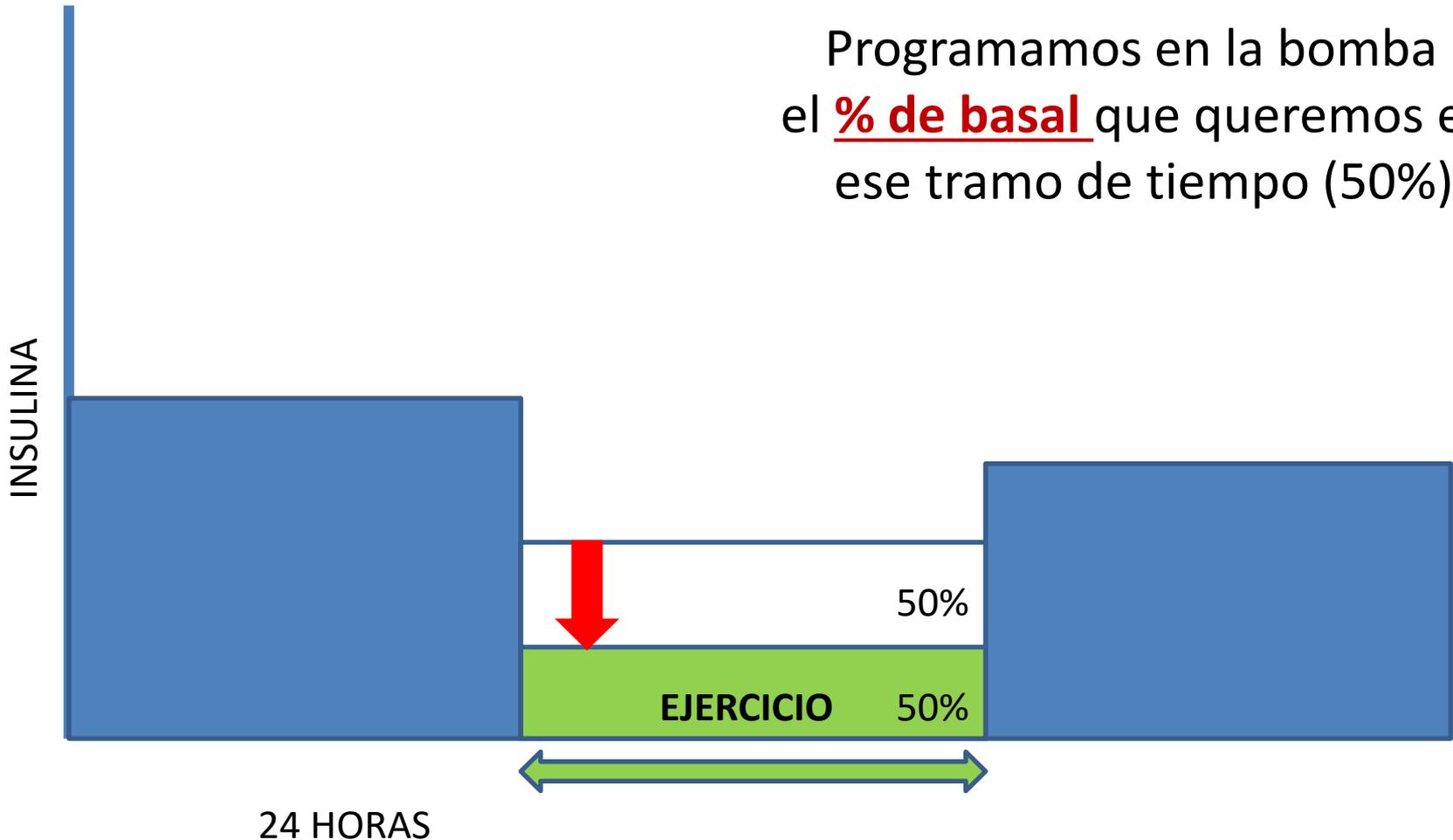
# BASAL TEMPORAL EJERCICIO

Programamos en la bomba el % de basal que queremos en ese tramo de tiempo (50%)



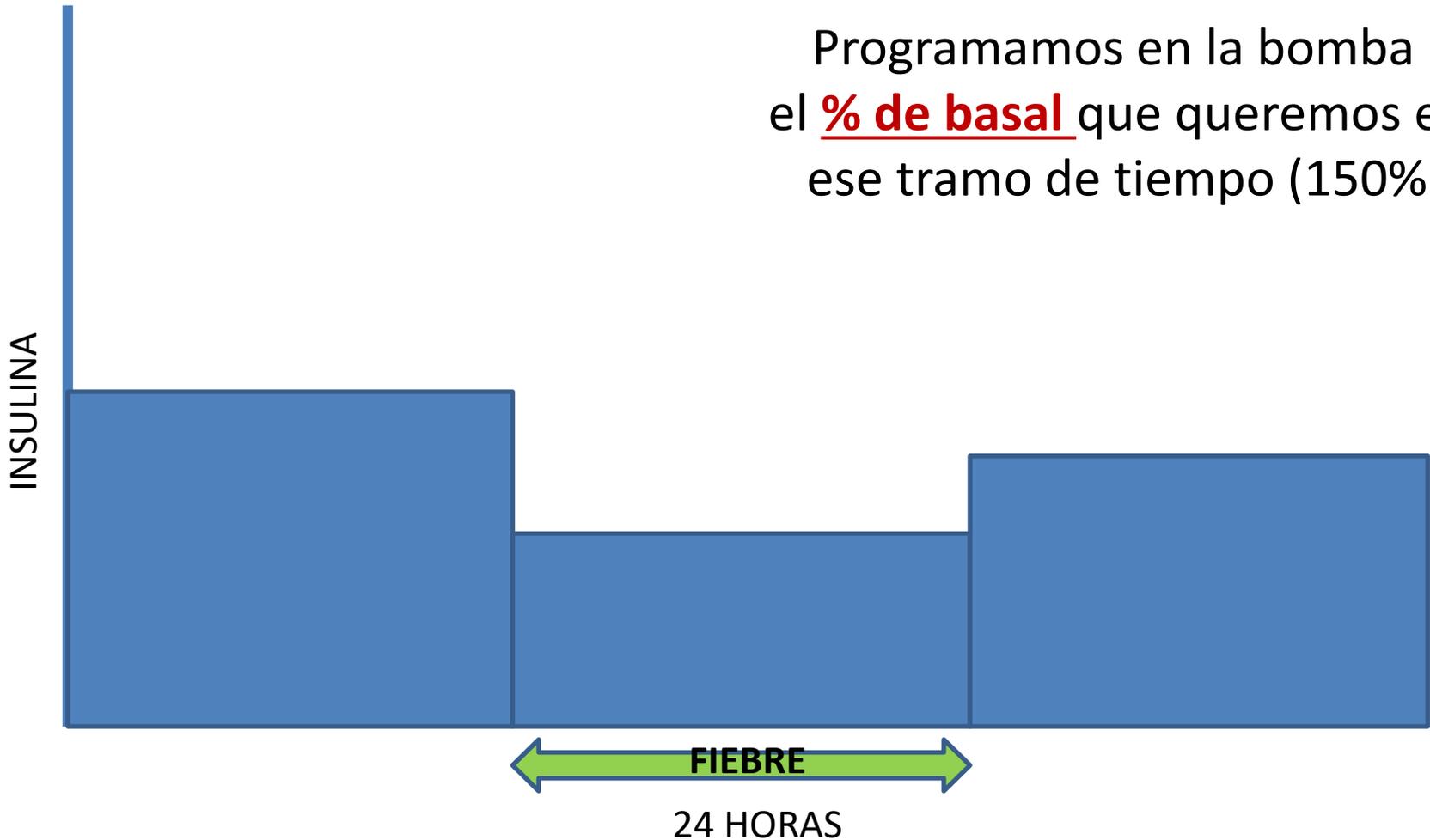
# BASAL TEMPORAL EJERCICIO

Programamos en la bomba el % de basal que queremos en ese tramo de tiempo (50%)



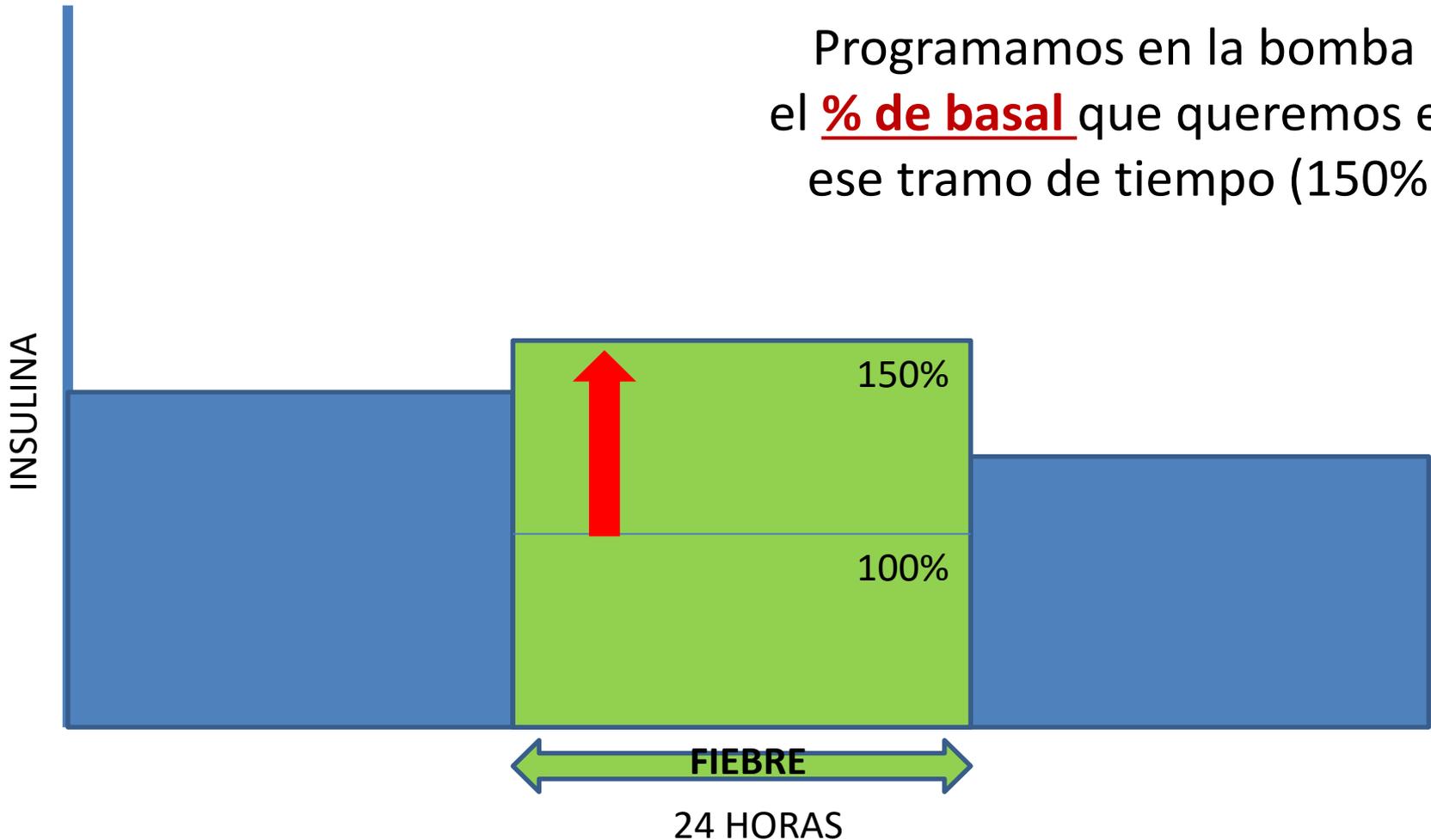
# BASAL TEMPORAL FIEBRE

Programamos en la bomba el % de basal que queremos en ese tramo de tiempo (150%)



# BASAL TEMPORAL FIEBRE

Programamos en la bomba el % de basal que queremos en ese tramo de tiempo (150%)



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



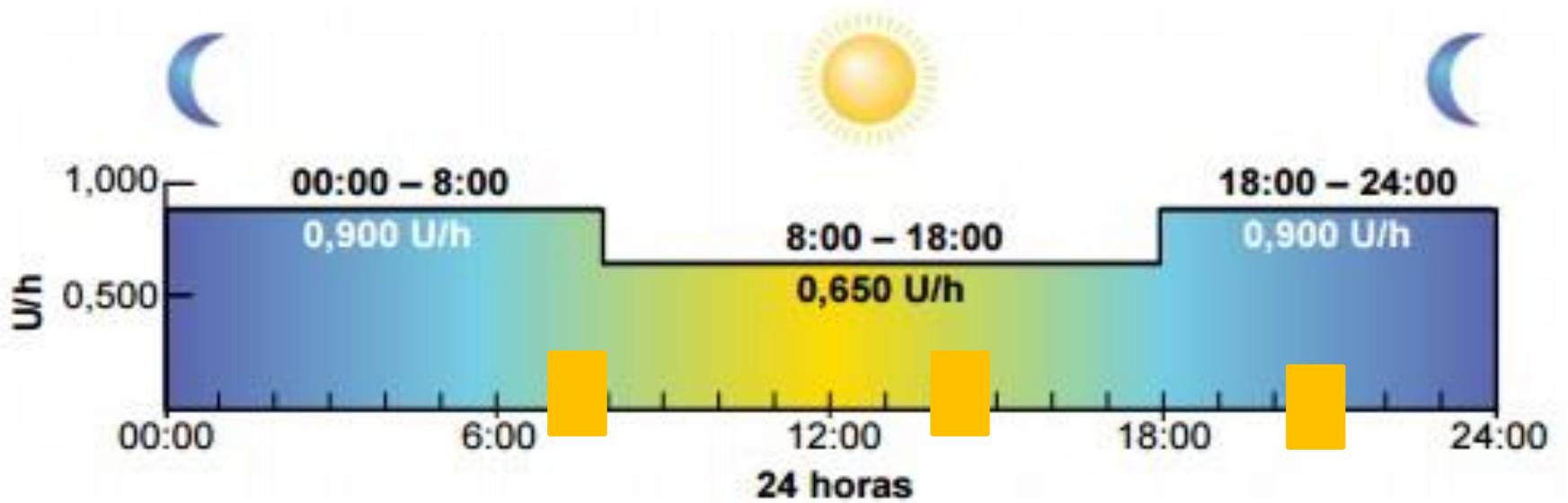
# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# BOLO



# BOLO

\*Equivale a la **insulina rápida de las comidas**

\* 2 tipos principales de bolo:

**MANUAL** (introduces manualmente la cantidad de insulina que se quiere administrar).

**WIZARD/CALCULADOR DE BOLO**, calcula el bolo según

- Glucemia preprandial.
- Hidratos de carbono que voy a comer.
- Objetivo de glucemia postprandial.
- Factor de sensibilidad (cuantos mg/dl de glucosa “baja” una unidad).
- Ratio UI/ración hidratos de carbono.
- Duración de la insulina activa (3 horas).

GC 2 horas después de las comidas

Modificar FS y/o RATIO y/o glucemia objetivo

# ¿Para que sirven?

Para comer

Para corregir la hiperglucemia

Bolo corrector = Glucemia real – glucemia deseada

Factor de Sensibilidad

Para comer y corregir la hiperglucemia

# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# ¿Y en la bomba?



# SE PUEDEN PONER DE VARIAS FORMAS



Comida  
"normal" ó  
corrector

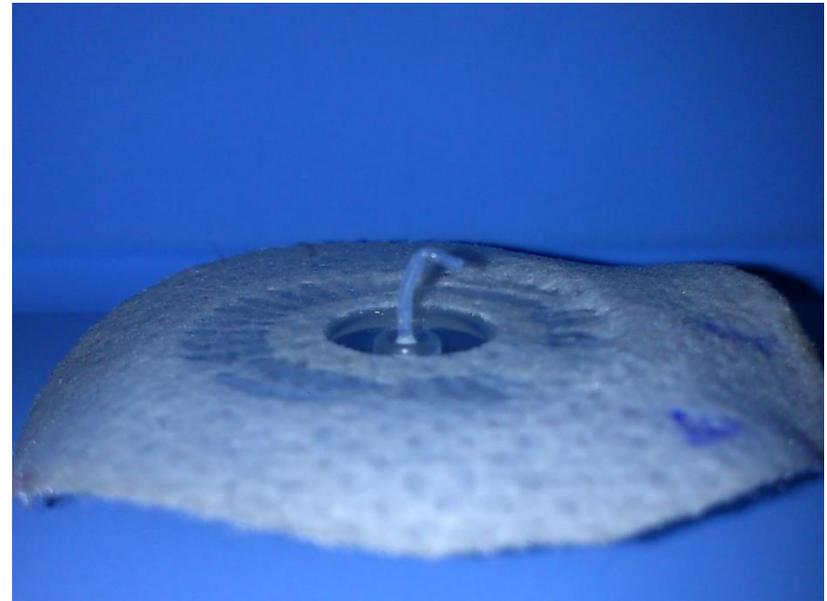
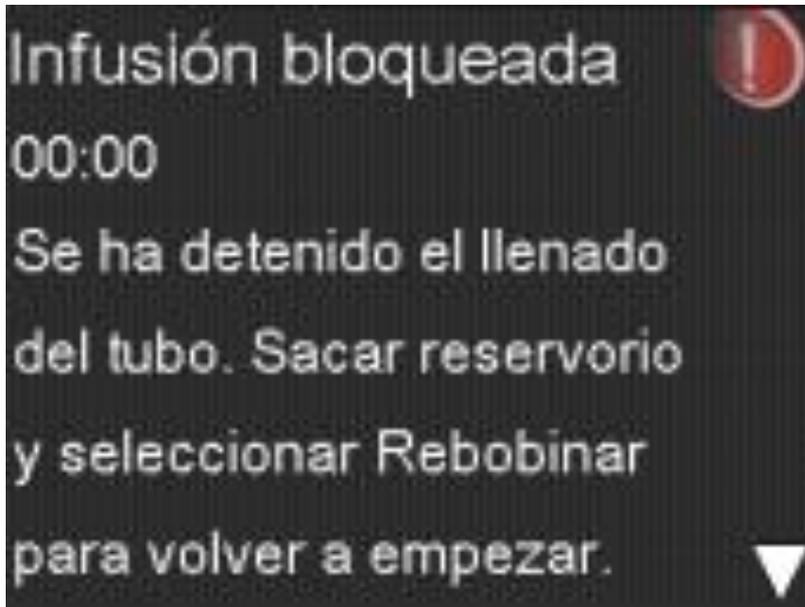
Comidas  
largas en el  
tiempo

Comidas  
con grasa o  
abundantes

# PROBLEMA

## OJO CETOACIDOSIS

1. Por obstrucción inadvertida del catéter  
(acodamiento, salida de la cánula, sangre en el equipo de infusión)



## CAMBIO INMEDIATO DE CATÉTER

SOSPECHARLA SI HAY HIPERGLUCEMIA QUE NO RESPONDE A 1-2 BOLOS CORRECTORES.

# PROBLEMA

## OJO CETOACIDOSIS

2. Inflamación o infección en la zona de punción
3. Disminución de la absorción de insulina  
(zonas de lipodistrofia, fibrosis local por catéter >3 días)
4. Disminución del efecto de la insulina  
(Ej, temperaturas altas (playa, piscina...) proteger bien la bomba.

**PARA TENER EN CUENTA...**

# ASPECTOS TÉCNICOS

- Se puede mojar.
- No manipular el sistema si no se sabe.
- **OJO pruebas radiológicas:**

radiación y campo magnético pueden dañar el sistema.

- Si Rx/TC: retirar bomba.
- Si RMN (>2 horas): poner bolo con la cantidad de basal que le tocaría en esas 2 horas, y retirar el sistema.

# ASPECTOS HUMANOS

- Interés en aprender.
- Los padres siempre sabrán mas que tú (podemos aprender manejo de ellos).
- La bomba no exime de control de la diabetes, lo hace **mas exigente**.

# EJEMPLOS

# Práctico

## Caso 1

Laura, 10 años. Revisión bomba.

BASAL - BOLO WIZARD

8-14.00 → 0.650 UI/h

14- 21.00 → 0.700 UI/h

21-8.00 → 0.450 UI/h

Controles :

	De 8.30	MM 11.00	Co 15.00	Me 18.00	Ce 21.00	BT
Lun	190	150	100	130	140	129
Mar	180	140	120	125	130	123
Mier	210	165	115	105	145	130
Jue	170	140	99	108	107	140
Vier	160	155	89	109	90	102
Sa	220	170	113	121	97	111
Do	210	160	128	134	103	154

# Práctico

## Caso 1

Laura, 10 años. Revisión bomba.

BASAL - BOLO WIZARD

8-14.00 → 0.650 UI/h

14- 21.00 → 0.700 UI/h

21-8.00 → 0.450 UI/h

Controles :

>100-150 mg/dl

**INSULINA  
BASAL**

Modificamos desde 2-3 horas  
antes

8-14.00 → 0.650 UI/h

14- 21.00 → 0.700 UI/h

21-5.00 → 0.450 UI/h

5-8.00 → 0.550 UI/h

	De 8.30	MM 11.00	Co 15.00	Me 18.00	Ce 21.00	BT
Lun	190	150	100	130	140	129
Mar	180	140	120	125	130	123
Mier	210	165	115	105	145	130
Jue	170	140	99	108	107	140
Vier	160	155	89	109	90	102
Sa	220	170	113	121	97	111
Do	210	160	128	134	103	154

# Práctico

## Caso 2

*Lara, 8 años. Revisión bomba.*

BASAL - BOLO WIZARD

9-15.00 → 0.300 UI/h

15- 00.00 → 0.500 UI/h

00-9.00 → 0.400 UI/h

Controles :

	De 8.00	MM 11.00	Co 14.00	Me 17.00	Ce 21.00	Rece
Lun	125	150	100	130	60	129
Mar	105	140	120	125	57	123
Mier	110	165	115	105	45	130
Jue	150	140	99	108	81	140
Vier	140	155	89	109	71	102
Sa	109	170	113	121	80	111
Do	150	160	128	134	65	154

# Práctico

Modificamos desde 2-3 horas antes

9-15.00 → 0.300 UI/h

15-18.00 → 0.500 UI/h

18-22.00 → 0.300 UI/h

22- 9.00 → 0.400UI/h

## Caso 2

Lara, 8 años. Revisión bomba.

BASAL - BOLO WIZARD

9-15.00 → 0.300 UI/h

15- 00.00 → 0.500 UI/h

00-9.00 → 0.400 UI/h

Controles :

<100 mg/dl

**INSULINA  
BASAL**

	De 8.00	MM 11.00	Co 14.00	Me 17.00	Ce 21.00	Rece
Lun	125	150	100	130	60	129
Mar	105	140	120	125	57	123
Mier	110	165	115	105	45	130
Jue	150	140	99	108	81	140
Vier	140	155	89	109	71	102
Sa	109	170	113	121	80	111
Do	150	160	128	134	65	154

# Práctico

## Caso 3

*Angelita, 6 años. Revisión bomba.*

BASAL - BOLO WIZARD

9-18.00 → 0.250 UI/h

18- 00.00 → 0.350 UI/h

00-9.00 → 0.200 UI/h

Controles :

	De 9.00	MM 11.00	Co 14.00	Me 17.00	Ce 20.00	Rece
Lun	125	200	100	130	100	129
Mar	105	290	120	125	120	123
Mier	110	230	115	105	135	130
Jue	150	240	99	108	140	140
Vier	140	213	89	109	150	102
Sa	109	222	113	121	130	111
Do	150	250	128	134	135	154

# Práctico

## Caso 3

Angelita, 6 años. Revisión bomba.

BASAL - BOLO WIZARD

9-18.00 → 0.250 UI/h

18- 00.00 → 0.350 UI/h

00-9.00 → 0.200 UI/h

Controles :

>200 mg/dl

**BOLO**

MODIFICAR BOLO

WIDARD

(ratio / FS / GC  
objetivo)

	De 9.00	MM 11.00	Co 14.00	Me 17.00	Ce 20.00	Rece
Lun	125	200	100	130	100	129
Mar	105	290	120	125	120	123
Mier	110	230	115	105	135	130
Jue	150	240	99	108	140	140
Vier	140	213	89	109	150	102
Sa	109	222	113	121	130	111
Do	150	250	128	134	135	154

# Resumen

