

# TECNOLOGÍA APLICADA EN DIABETES MELLITUS TIPO 1: UN RETO EN ATENCIÓN PRIMARIA

**Dra. Gracia M. Lou Francés**

**PEDIATRA. C.S. BINÉFAR (HUESCA)**

**22 de Septiembre 2019**

**Zaragoza**

# Descubrimiento de la insulina

1921



Frederick Banting



John J. R. MacLeod



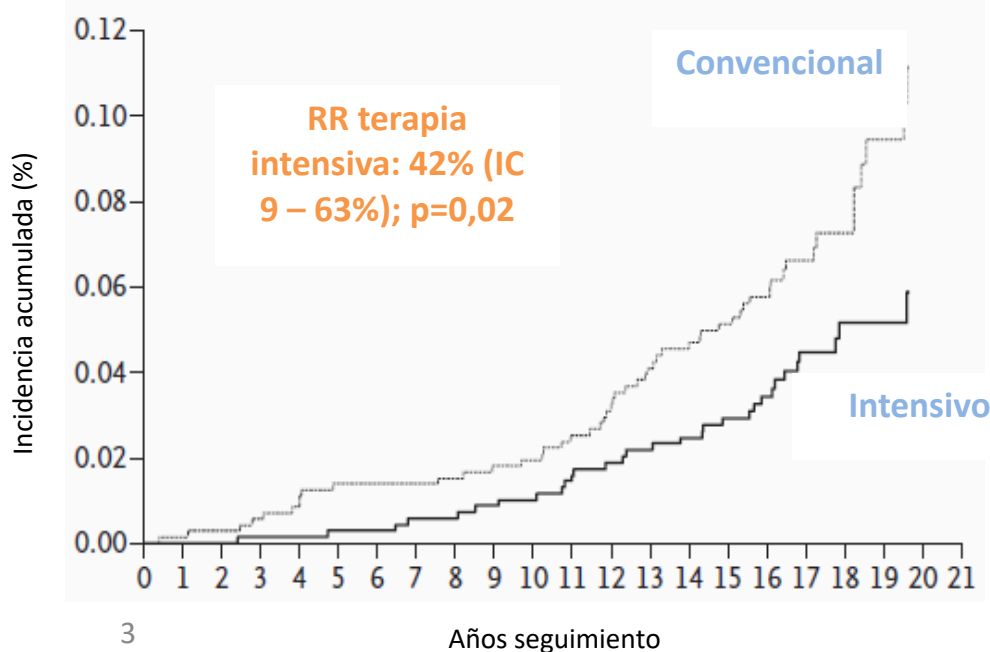
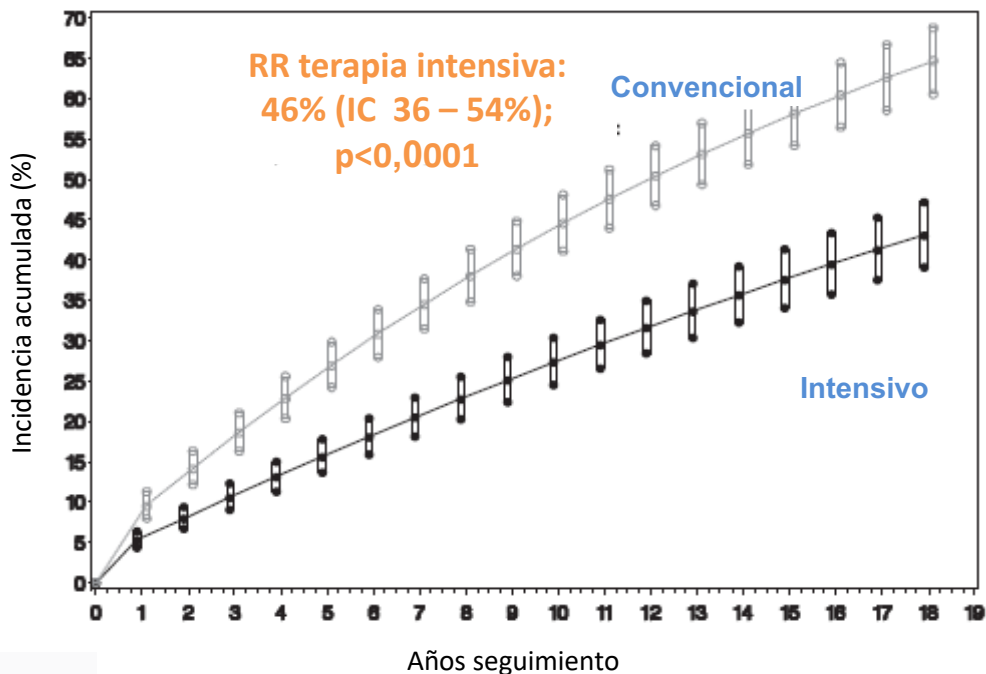
Leonard Thompson



Charles Best



**Effect of Intensive Diabetes Therapy on the Progression of Diabetic Retinopathy in Patients With Type 1 Diabetes: 18 Years of Follow-up in the DCCT/EDIC**



**Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Disease in Patients with Type 1 Diabetes**

The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group\*



ORIGINAL ARTICLE

Volume 329:977-986

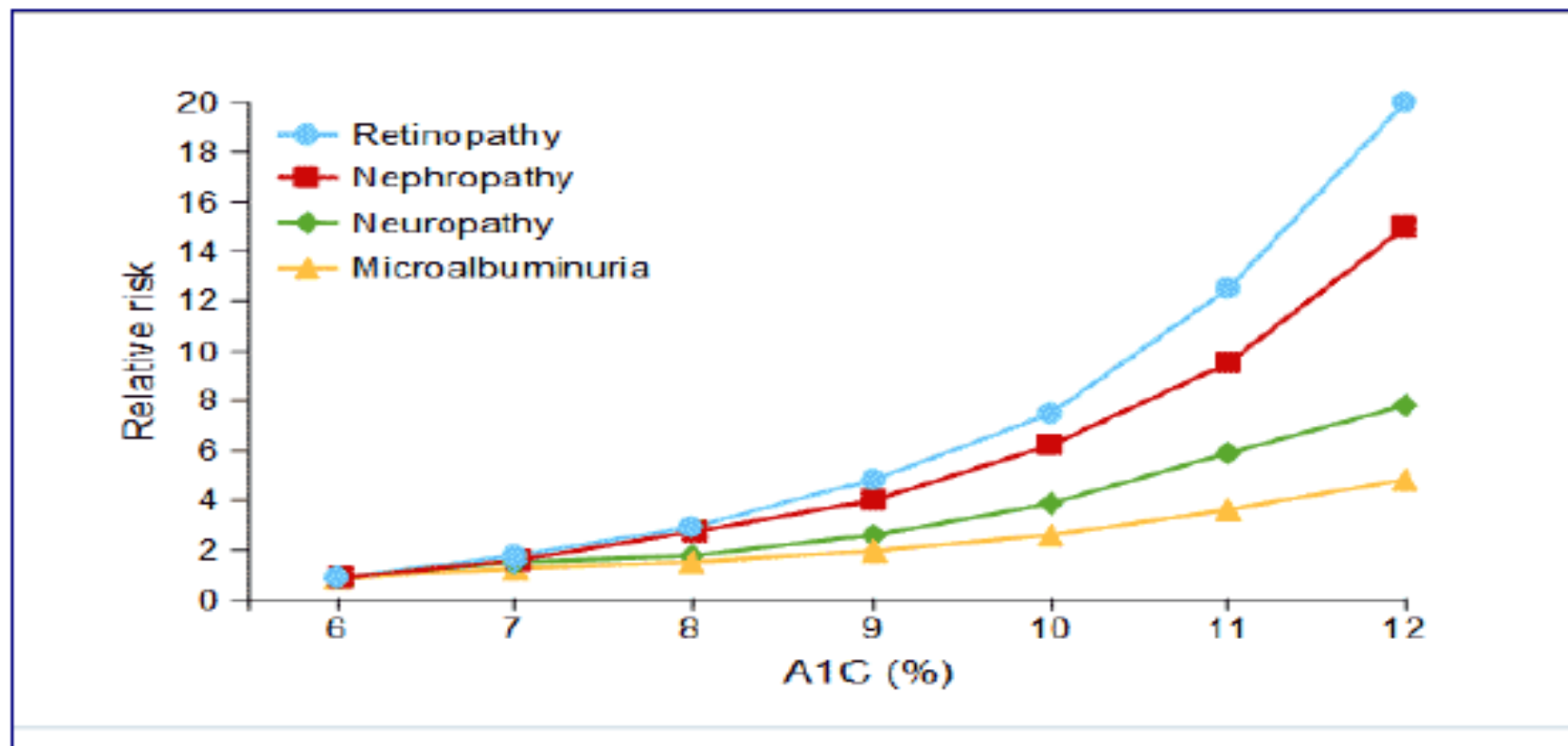
September 30, 1993

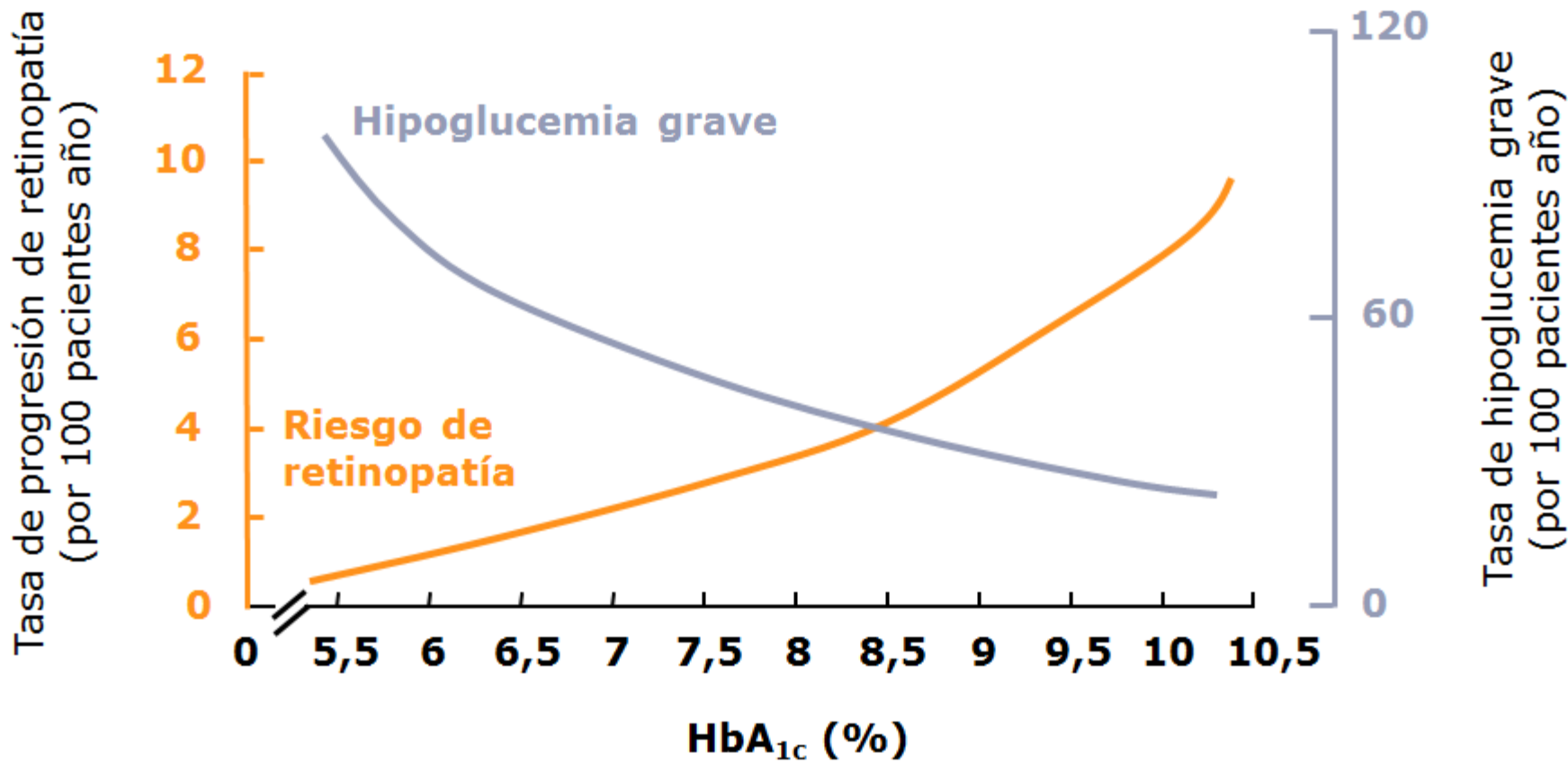
Number 14

[Next](#) ►

# The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-Term Complications in Insulin-Dependent Diabetes Mellitus

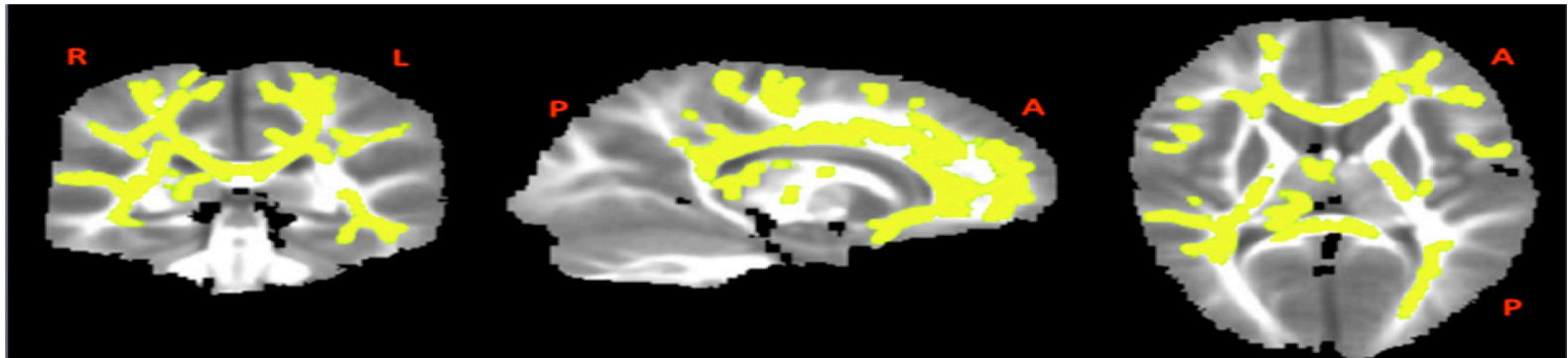
*The Diabetes Control and Complications Trial Research Group*





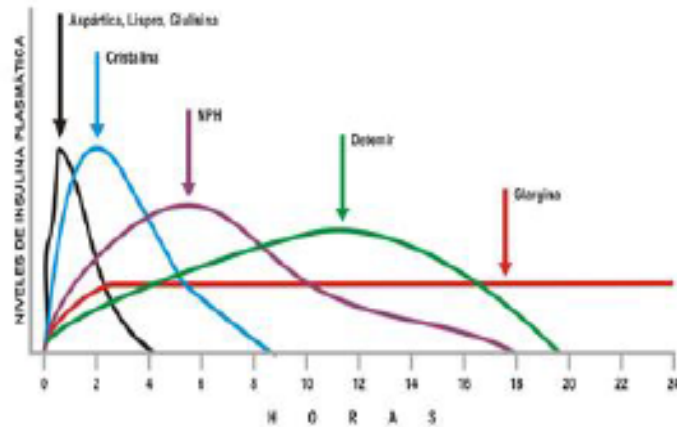
# Alterations in White Matter Structure in Young Children With Type 1 Diabetes

Diabetes Care Volume 37, February 2014



Importancia de las hiperglucemias y la variabilidad glucémica en la infancia

# Tipos de insulina



## ANÁLOGOS DE INSULINA

### Acción rápida (AAR):

Insulina Lispro (Humalog®).- 1.996

Insulina Aspártico (Novorapid®).- 2.002

Insulina Glulisina (Apidra®).- 2.008

### Acción lenta (basales):

Insulina Glargina (Lantus®).- 2.003

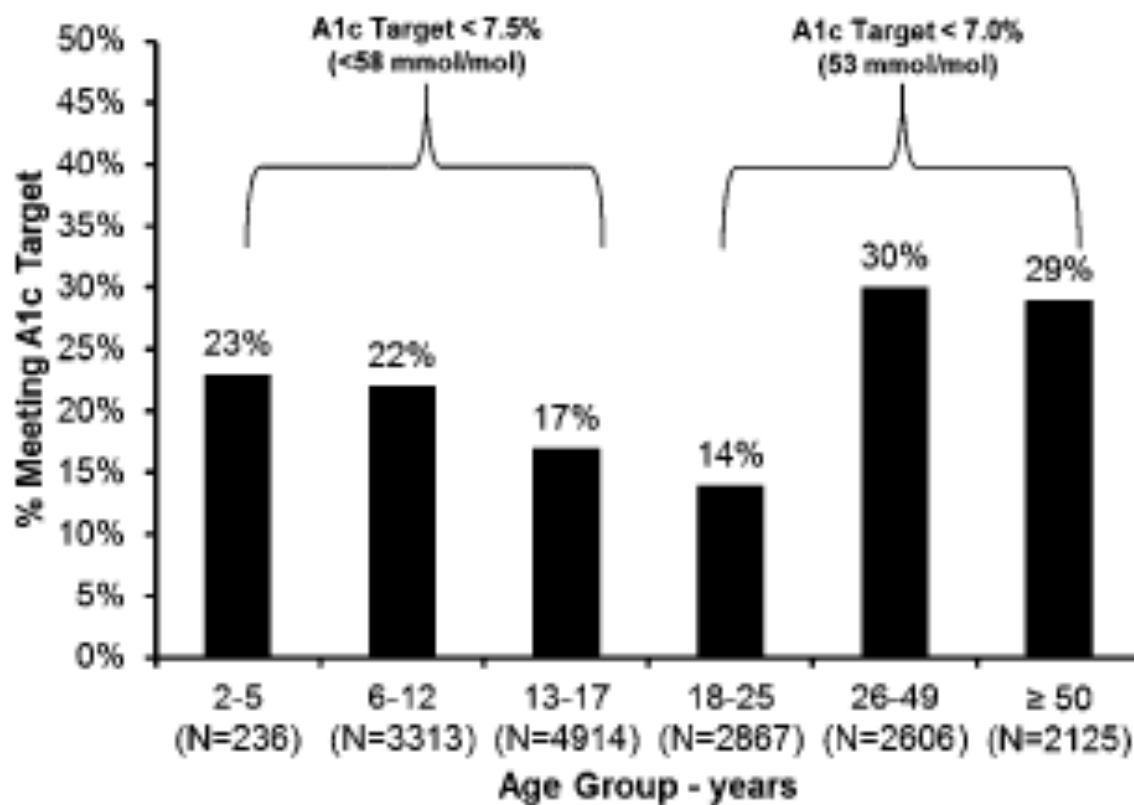
Insulina Detemir (Levemir®).- 2.005

Insulina Abasaglar-2014

Insulina Degludec (Tresiba®)-2016



Current State of Type 1 Diabetes  
Treatment in the U.S.: Updated  
Data From the T1D Exchange  
Clinic Registry

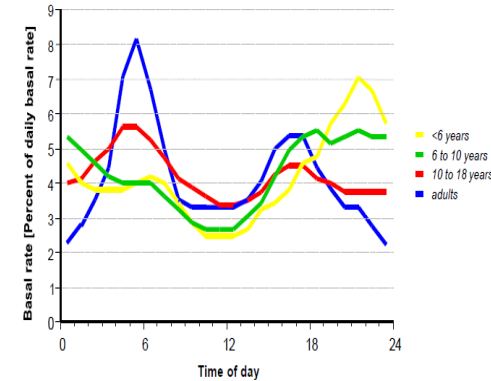




# PECULIARIDADES DE LA DIABETES INFANTIL

- **Bajas dosis de insulina**, mayor sensibilidad, **gran variabilidad glucémica**.
- Dificultad en el ajuste del tratamiento (**mayor nº de enfermedades** y rápido crecimiento). Cambios constantes en las necesidades de insulina.
- **Hipoglucemias inadvertidas** (niños pequeños). **Miedo a hipoglucemias** (hipo grave), cerebro en desarrollo.
- Gran cantidad de **glucemias (mínimo 6 al día)** durante muchos años.
- **Comida y ejercicio impredecibles**.
- Adolescentes: Omisión de bolus, pocas glucemias, mal control metabólico. SENSOR FREESTYLE-PIN.
- DIFICULTADES PARA LOS PADRES (reducción de jornada, stop del trabajo, ninguna ayuda por parte de familiares o amigos por el miedo a hacerse cargo o cuidar del niño...).
- Sentimientos de los padres: sentido de culpabilidad, tristeza, angustia, miedo....

## Necesidades basales de insulina



Klinkert C et al. Diab u Stoffw 2003; 12 (suppl.1): 97 P-72

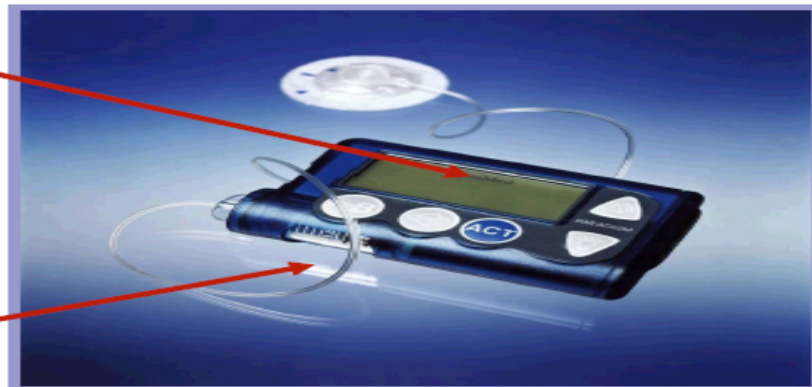


# ISCI

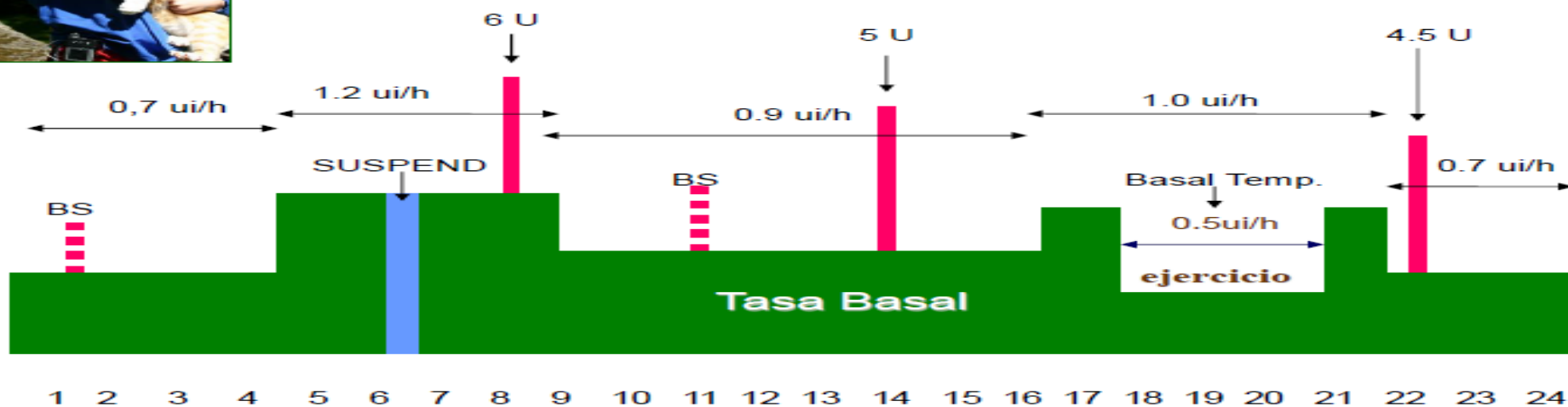
**SISTEMA ABIERTO QUE ADMINISTRA INSULINA DE MANERA PROGRAMADA Y CONTINUAA TRAVÉS DE CATÉTER IMPLANTADO EN EL TEJIDO SUBCUTÁNEO**

BOMBA

SET DE INFUSIÓN



## ISCI



# Típos de Bolos con ISCI

Figure 1: **How Different Nutrients Change to Blood Glucose<sup>10</sup>**

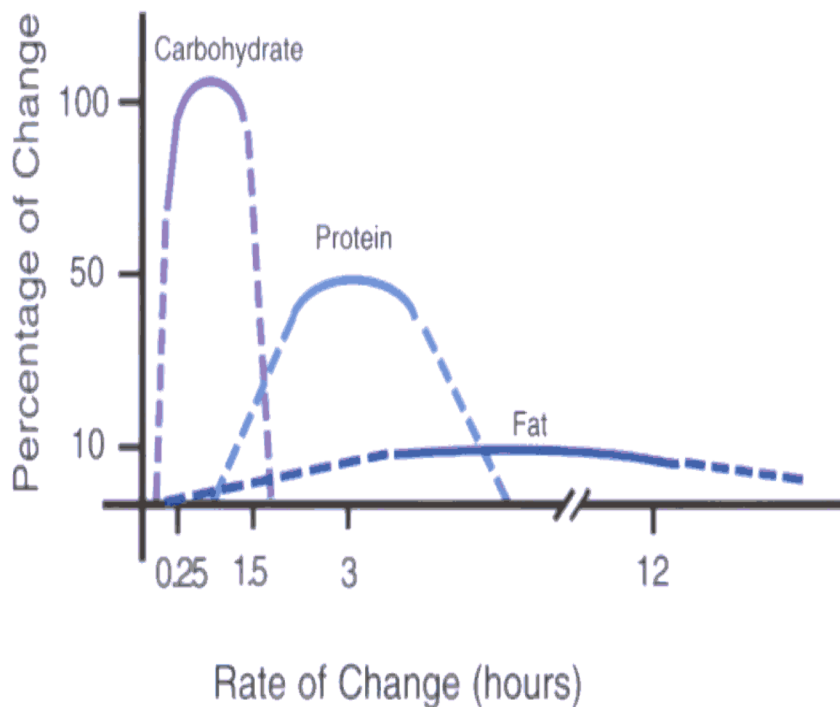
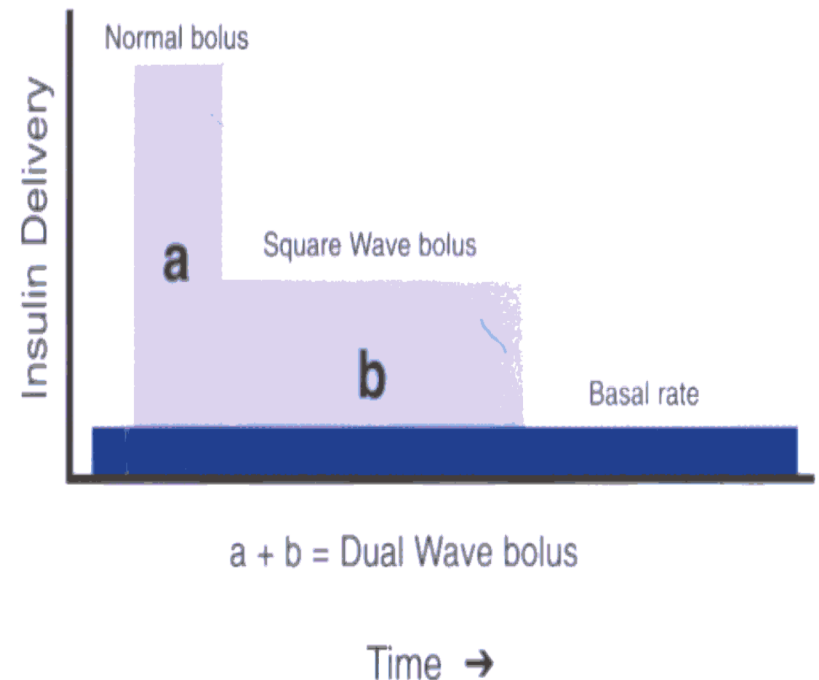


Figure 2: **MiniMed's Exclusive Dual Wave Bolus**



- **Unidades de insulina que se necesitan para metabolizar cada ración de CH.**

***Ratio Insulina/Ración HC***

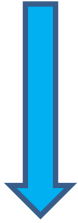
- **Variable durante el día, (descendente):  
Desayuno, merienda, cena y comida.**

## **INDICE DE SENSIBILIDAD**

Indica los mg/dl que desciende la glucemia con cada unidad de Insulina que se administre.

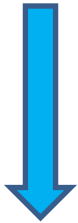
***Bolo corrector :*** 
$$\frac{\text{Glucemia actual} - \text{Glucemia deseada}}{\text{Indice de sensibilidad}}$$

Medición de la glicemia en líquido intersticial (LI)



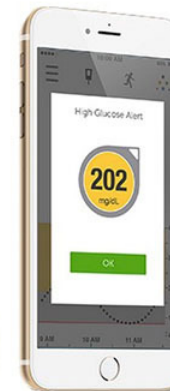
Sensor

Almacenamiento y/o transmisión de datos



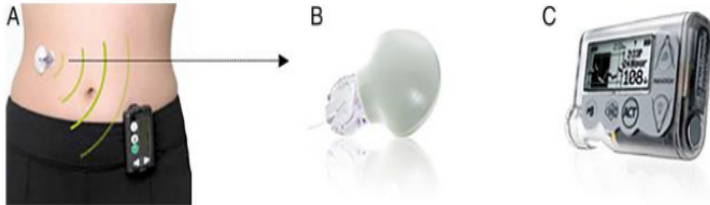
Transmisor

Visualización de datos



Receptor

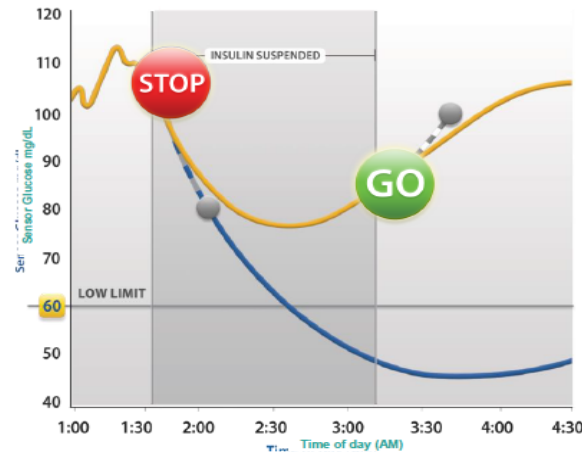
## Bomba con sensor



# ASA SEMICERRADA

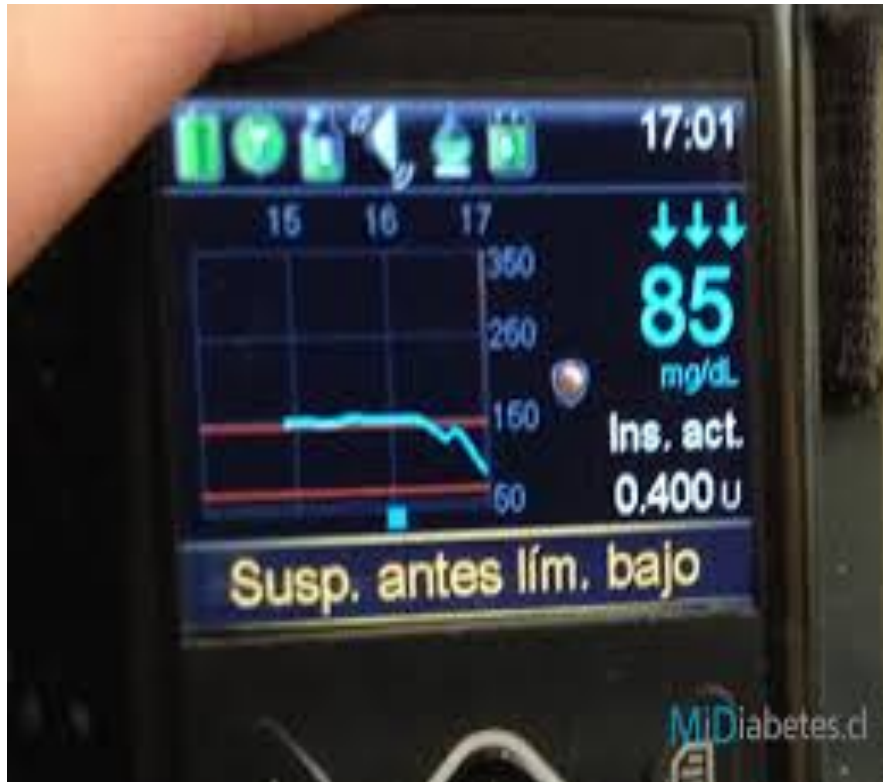
## Predicción de hipoglucemia

SmartGuard™



	Paradigm Veo	640 G
Tipo de monitorización	MCG (6 días)	MCG (6 días)
Calibración	Sí (2, 8h, después c/12h)	Sí (2, 8h, después c/12h)
Visualización tendencias	3, 6, 12, 24 h	3, 6, 12, 24 h
Alarmas	Límite Predicción Índice de cambio	Límite Predicción Índice de cambio
Automatismos	Suspensión en hipoglucemia	Suspensión en predicción de hipoglucemia

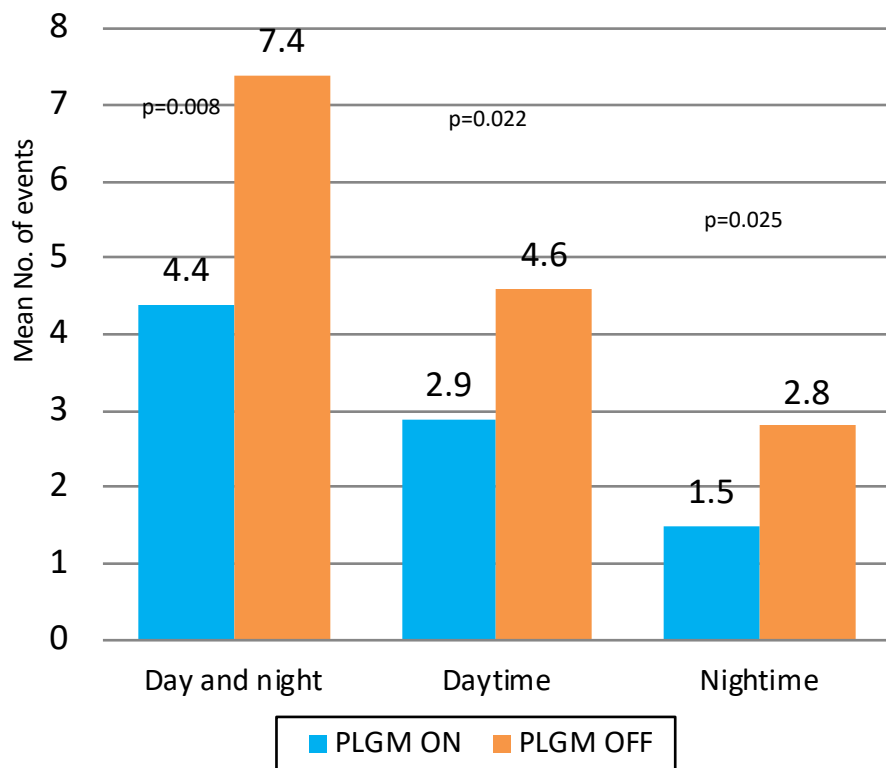
# BOMBA DE INSULINA CON SENSOR CONTINUO DE GLUCOSA



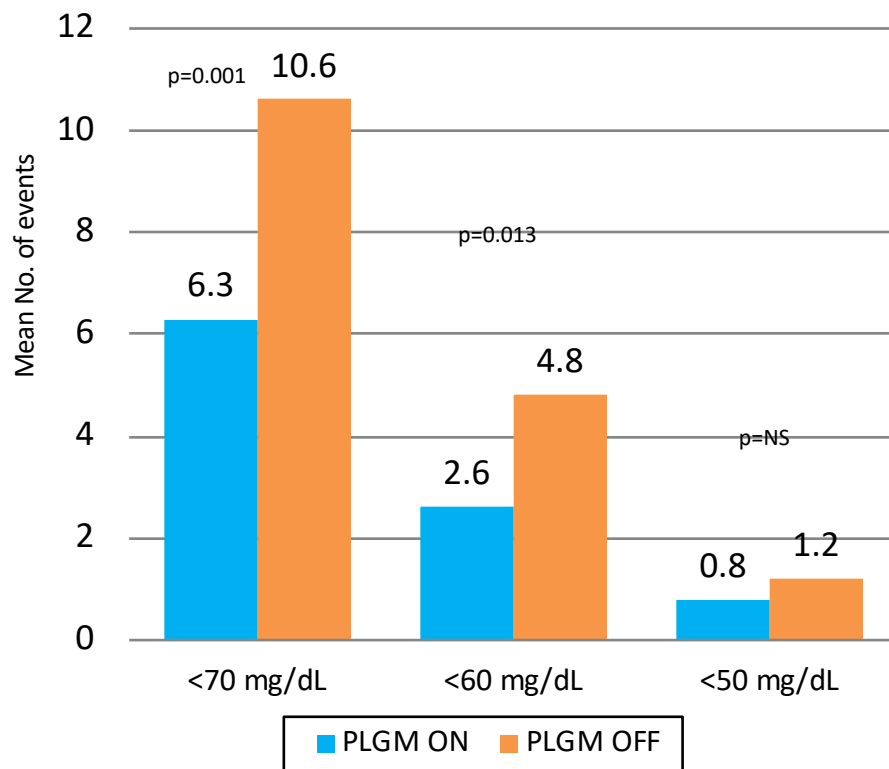
# Prevention of Hypoglycemia With Predictive Low Glucose Insulin Suspension in Children With Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial

Battelino et al, Diabetes Care 2017;40:764-70

**Primary end-point: SG <65 mg/dL**



**Secondary end-points**

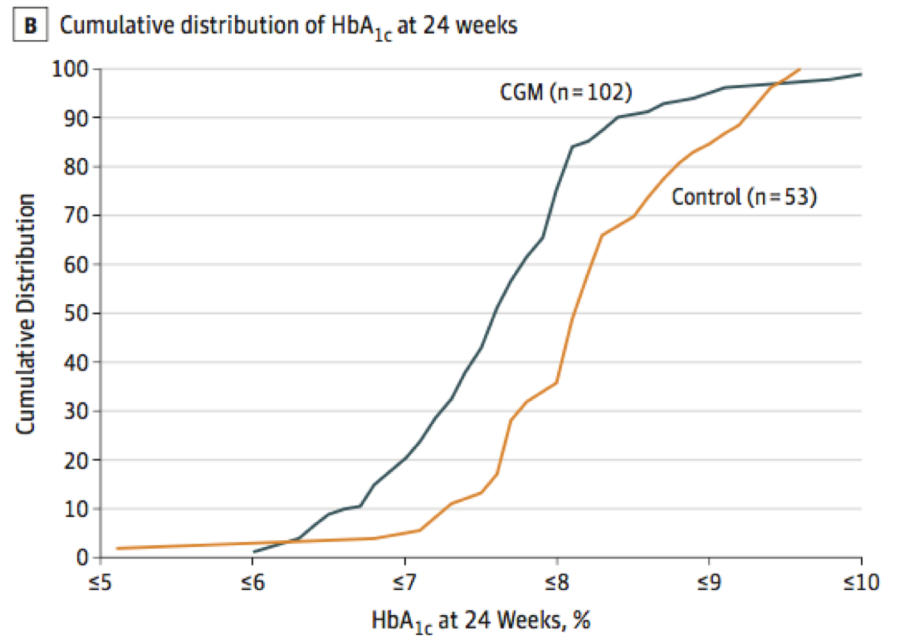
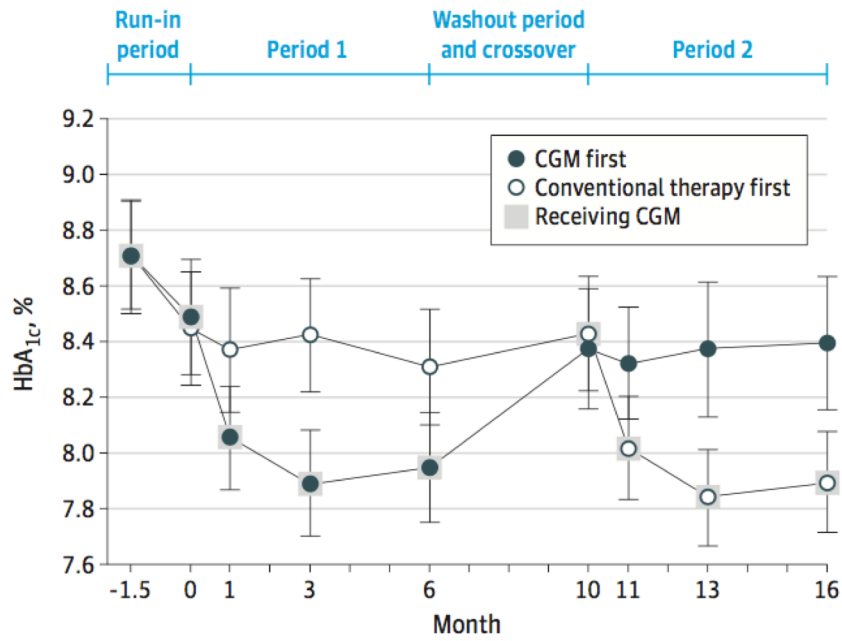




Con MDI

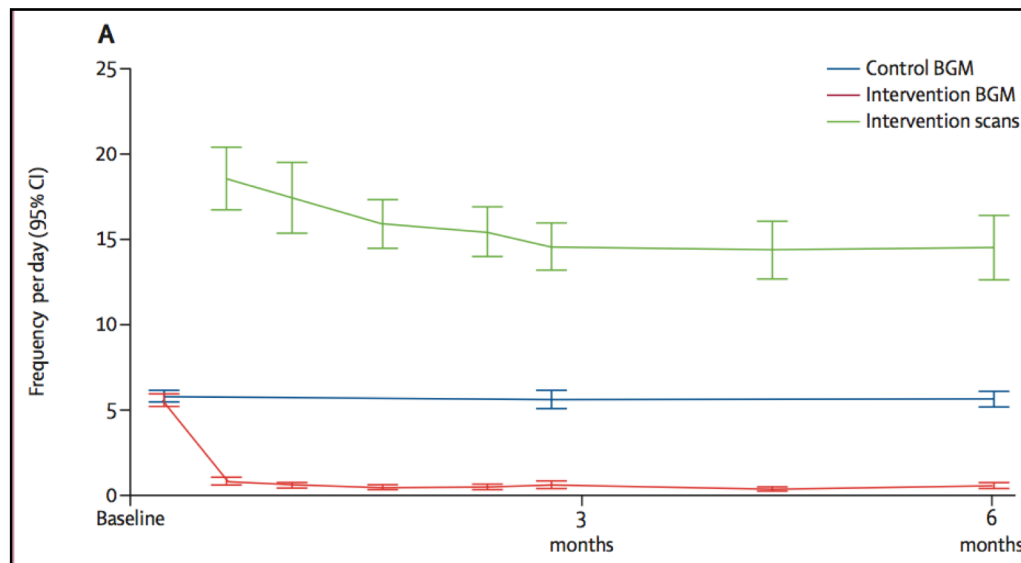
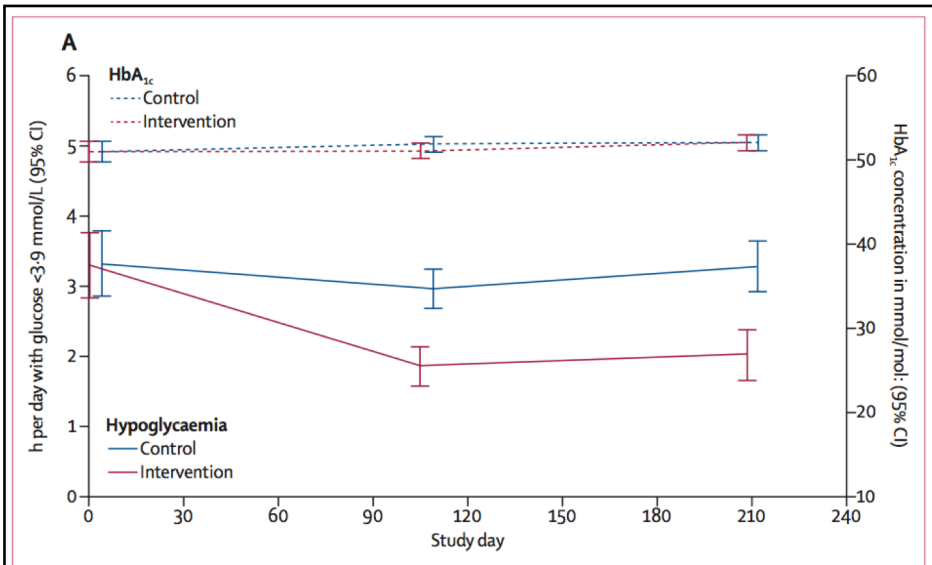
**Continuous Glucose Monitoring vs Conventional Therapy for Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Treated With Multiple Daily Insulin Injections**  
 The GOLD Randomized Clinical Trial  
Lind et al, JAMA 2017 (4);31:379-87

**Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Using Insulin Injections**  
 The DIAMOND Randomized Clinical Trial  
Beck et al, JAMA 2017 (4);31:371-78





# Novel Glucose-sensing Technology and Hypoglycaemia in Type 1 Diabetes: a Multicentre, Non-masked, Randomised Controlled Trial

A demanda (Flash)



# Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial

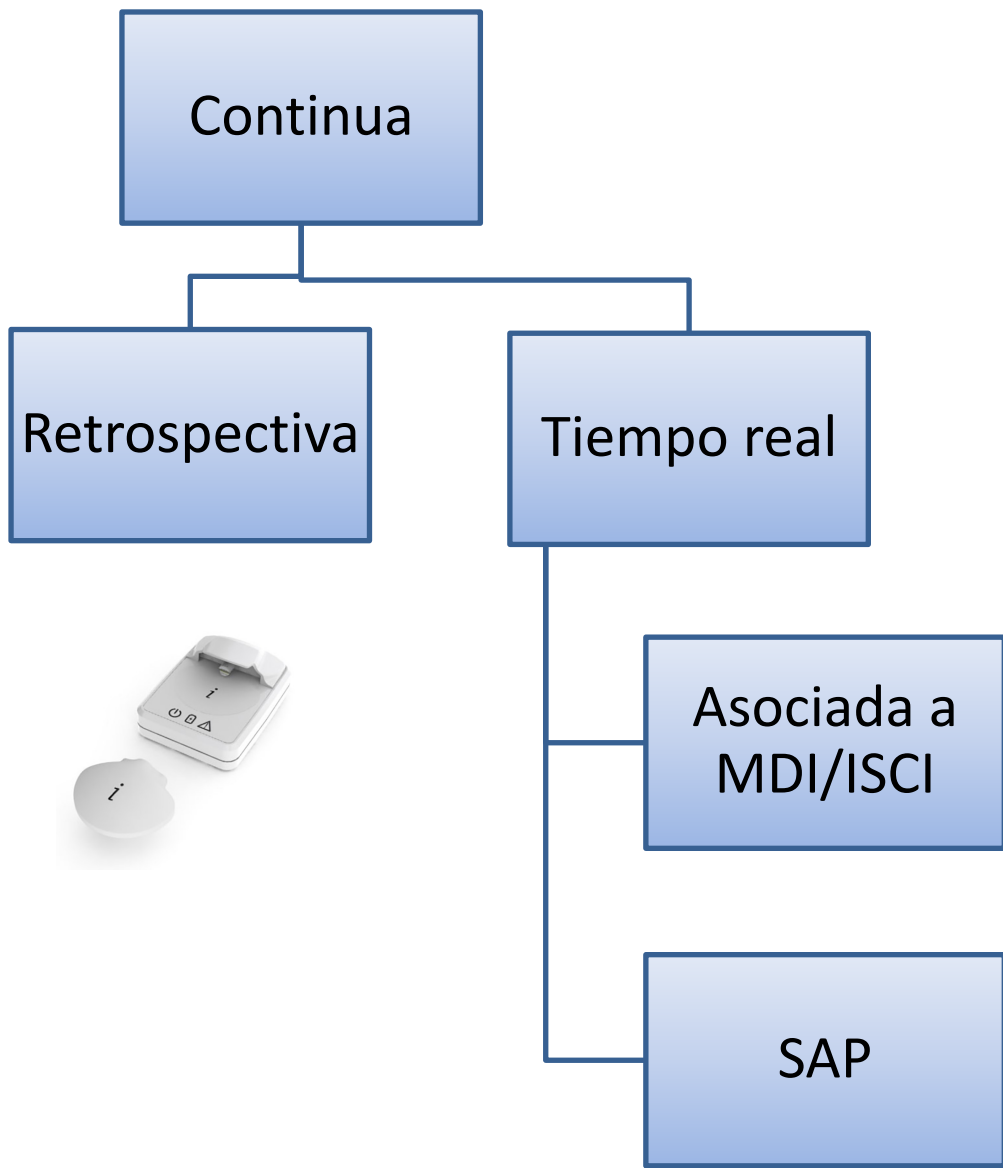
Prof Lutz Heinemann, PhD, Guido Freckmann, MD, Dominic Ehrmann, PhD, Gabriele Faber-Heinemann, MA, Stefania Guerra, PhD, Delia Waldenmaier, MSc, Prof Norbert Hermanns, PhD  

Published: 16 February 2018

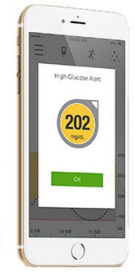
[LANCET. Volume 391, No. 10128](#), p1367–1377, 7 April 2018

I-HART Study. Diabet Med 2018





A demanda (Flash)



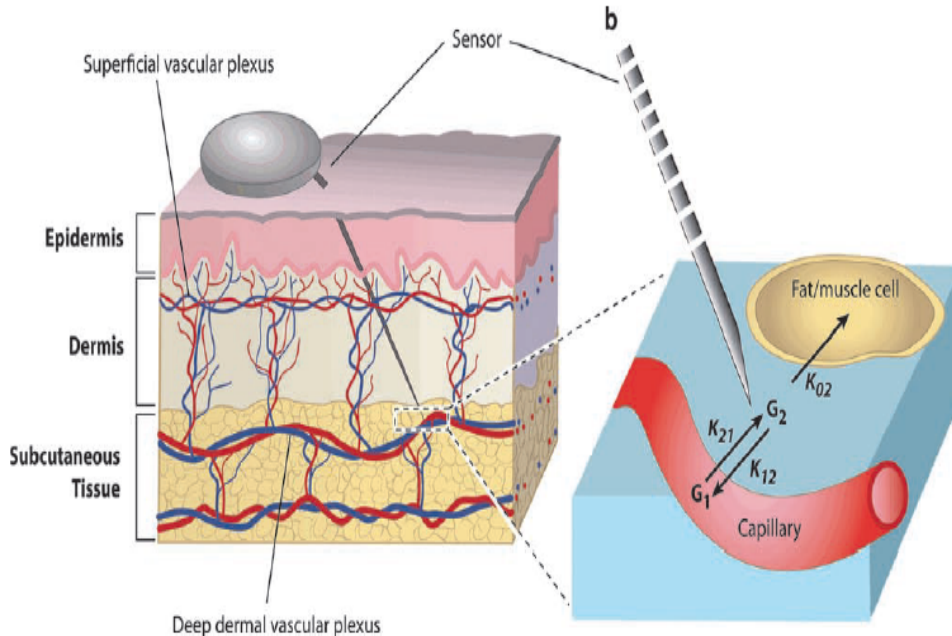
## Medición de la glicemia en líquido intersticial

Valor de glicemia  $\neq$  al capilar

Necesidad de calibración

Fuente de error

Calibrar en momentos de estabilidad glucémica





	<b>Guardian Connect</b>	<b>Dexcom G5 / G6</b>	<b>FreeStyle Libre</b>
Tipo de monitorización	MCG, dura 6 días	MCG 7-14 días (paracetamol)/ 10 días	A demanda, 14 días
Visualización	APP	Monitor/APP	Monitor/APP
Calibración	Sí (2, 8h, después c/12h)	Sí (2h y después c/12h)/ NO	No
Visualización tendencias	3, 6, 12, 24 h	1, 3, 6, 12, 24 h	8, 24 h, 14d
Lectura de glucosa	5 min	5 min	1 min
Alarmas	Sí (límites, predicción, índice de cambio)	Sí (límites, índice de cambio)	No
MARD (%)	13,6	9	11,4 (24 SI GLUC<70)
Sistemas compatibles	iOS	iOS y Android	Android



# DEXCOM G5

## Trend Arrows (App)

Trend Arrows show the direction and speed of glucose change. Catch highs and lows before they happen.



**Constant**

0-30 mg/dL up or down in ½ hour



**Slowly Rising**

30-60 mg/dL up in ½ hour



**Rising**

60-90 mg/dL up in ½ hour



**Rapidly Rising**

90 mg/dL or more up in ½ hour



**Slowly Falling**

30-60 mg/dL down in ½ hour



**Falling**

60-90 mg/dL down in ½ hour

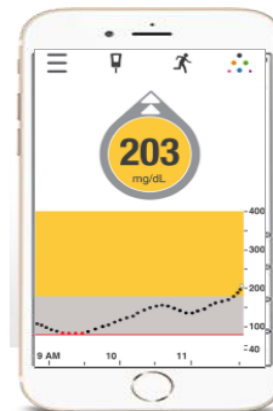


**Rapidly Falling**

90 mg/dL or more down in ½ hour

LBL013215 Rev 001

## Simplified Mobile Interface



**HIGH**



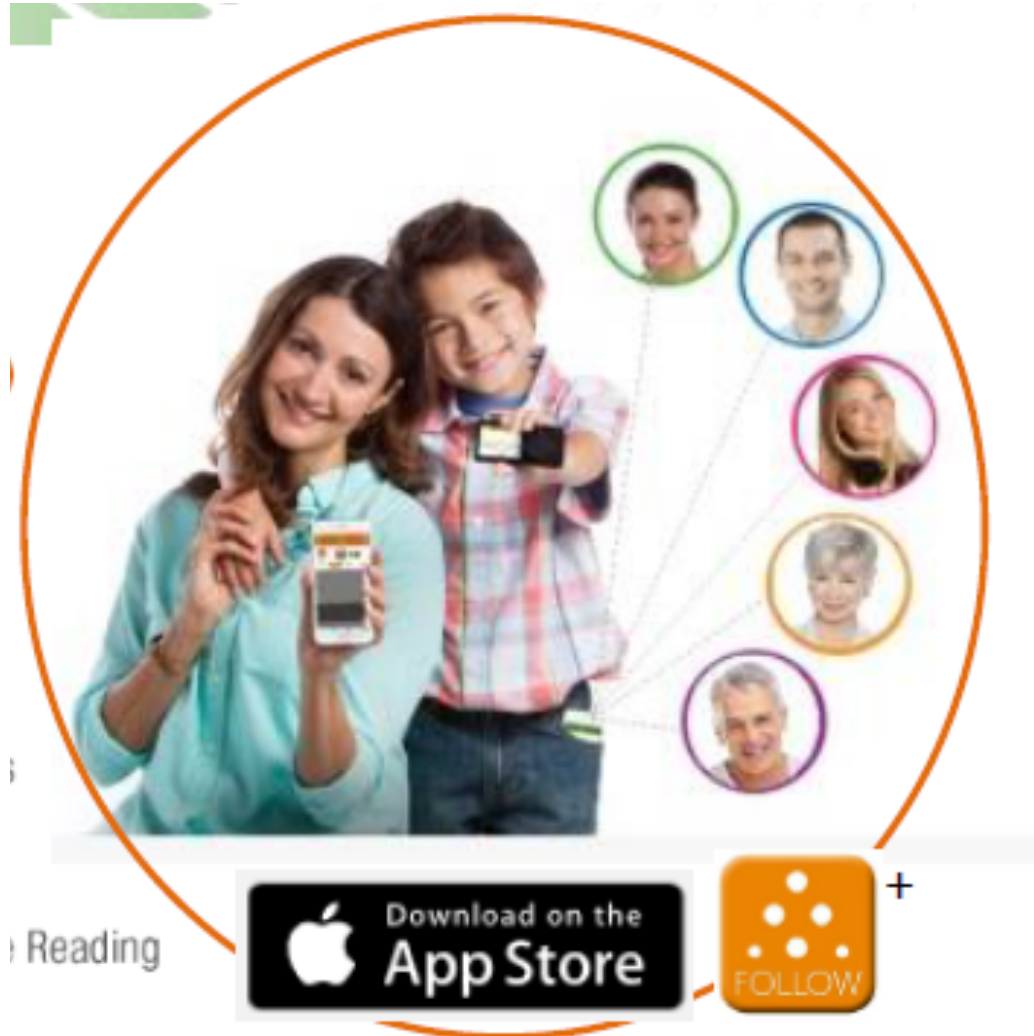
**LOW**



**GOOD TO GO**



# DEXCOM G5



A woman and a young boy are smiling and holding their smartphones. The woman is holding a white smartphone, and the boy is holding a black smartphone. To their right, a network of six circular avatars is connected by dashed lines, representing a social or sharing network. The avatars are of various ages and ethnicities. The entire scene is framed by a large orange circle.

Reading

Download on the **App Store**

**FOLLOW** +

# DEXCOM G6 iCGM Integrated continuous glucose monitoring

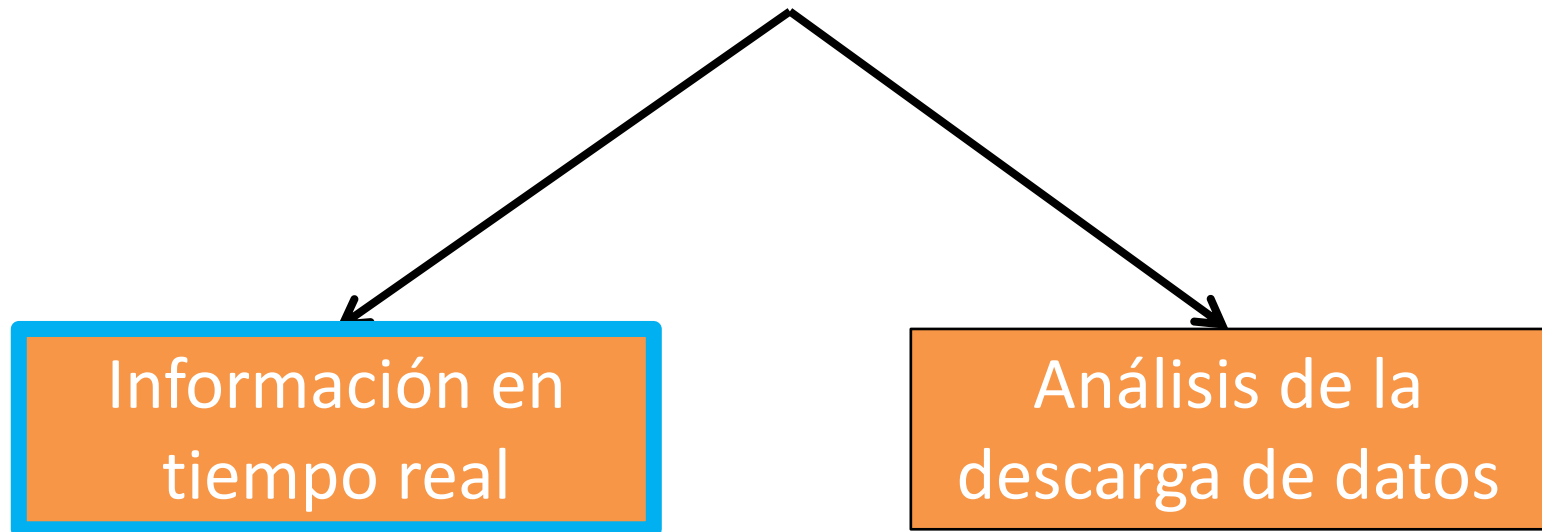


## Senseonics EverSense: FDA Advisory Committee Approval March 29, 2018

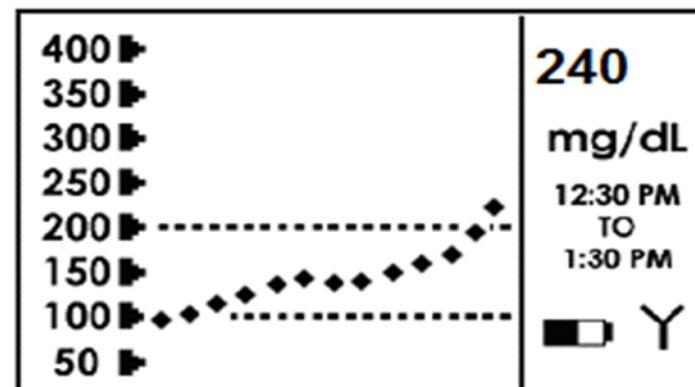
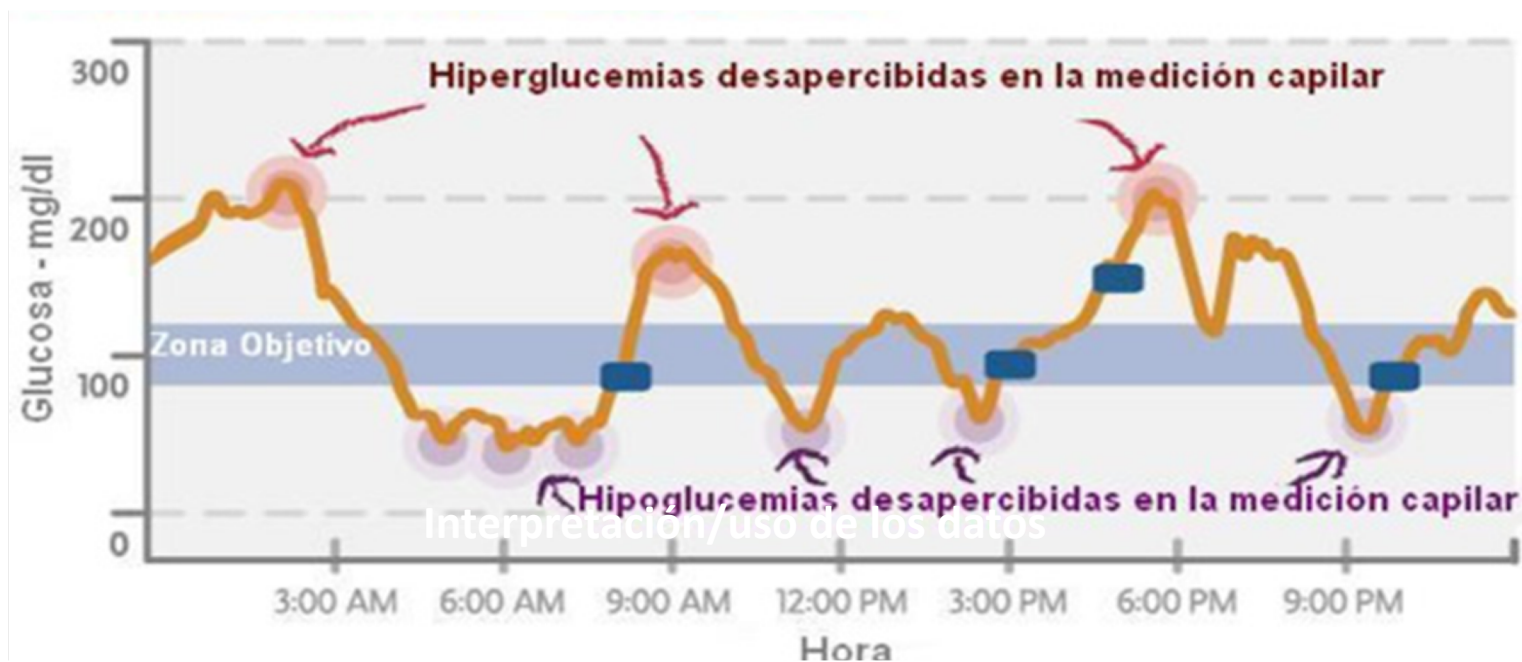
- Implantable for 90 day wear, insertion takes less than 5 min
- 8.5% MARD, 2 fingerstick calcs/day, adjunctive labeling at first (will require fingersticks for insulin dosing)
- Smartphone only display, no acetaminophen interference



# Utilización de la información adicional ofrecida por MCG



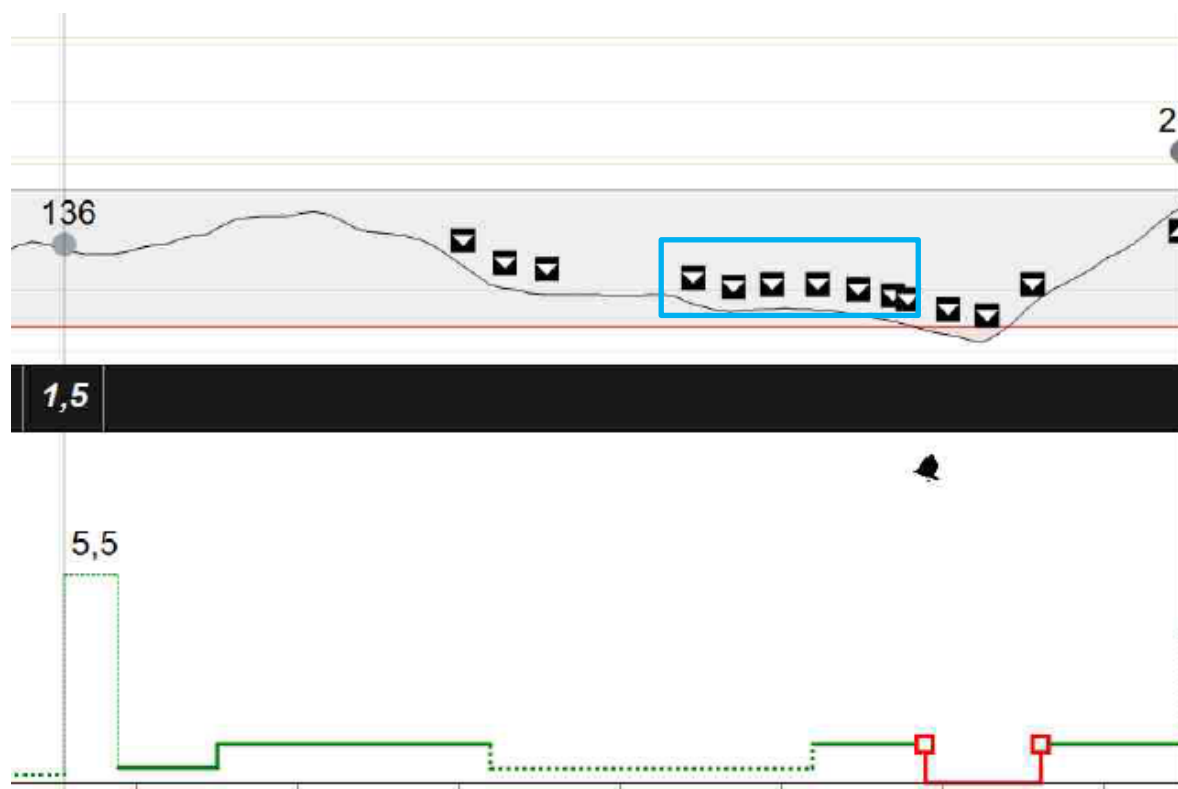
# 1) Gráfico de tendencia



Con un mismo valor de glucemia actuaremos de forma diferente

## 2) Alarmas

- **De límite:** alertan cuando se ha alcanzado un valor preestablecido



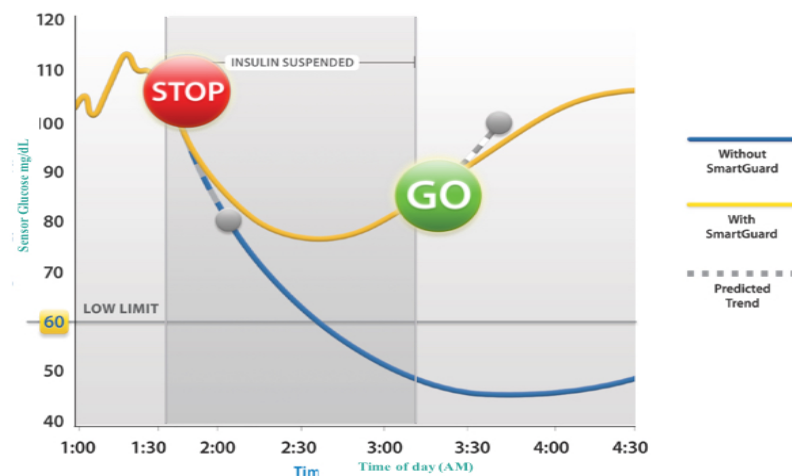
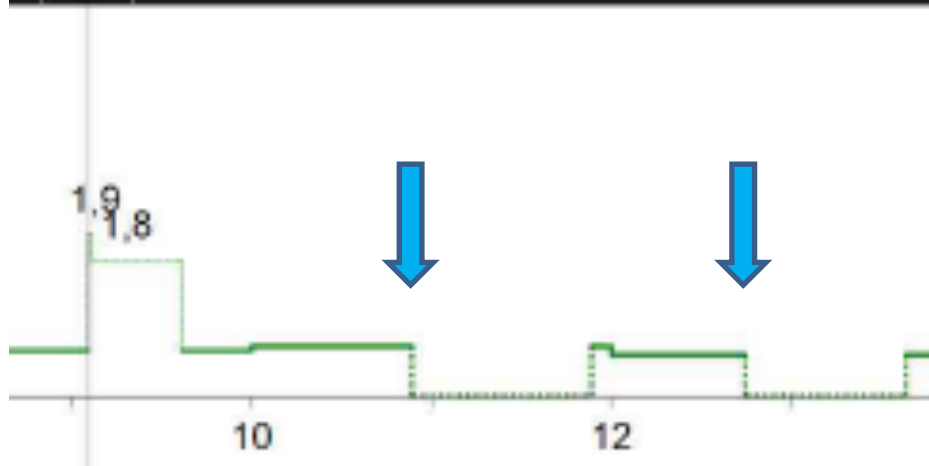
Glucose Alerts	On	
	Low (mg/dL)	High (mg/dL)
0:00	90	210
8:00	90	200

No nos permiten avanzarnos al evento

Si las fijamos muy estrictas → suenan muy frecuentemente

## 2) Alarmas

- **De predicción:** fijamos el tiempo de antelación con el que nos avisa antes de llegar al límite establecido



Predictive Alert	On
Low   High (mins)	30   30

Nos permiten anticiparnos al evento

### 3) Flechas de tendencia

	Medtronic	Dexcom	FSL
Aumenta > 3 mg/dL/min	↑ ↑ ↑	↑ ↑	↑
Aumenta de 2 a 3 mg/dL/min	↑ ↑	↑	↑
Aumenta de 1 a 2 mg/dL/min	↑	↗	↗
Cambia menos de 1mg/dL/min		→	→
Disminuye de 1 a 2 mg/dL/min	↓	↘	↘
Disminuye de 2 a 3 mg/dL/min	↓ ↓	↓	↓
Disminuye >3 mg/dL/min	↓ ↓ ↓	↓ ↓	↓

**Muestran información retrospectiva, no predictiva**

## ¿Cómo utilizar las flechas de tendencia?

Use of the DirecNet Applied Treatment Algorithm (DATA) for diabetes management with a real-time continuous glucose monitor (the FreeStyle Navigator) *Pediatric Diabetes 2008; 9: 142-147*

A Practical Approach to Using Trend Arrows on the Dexcom G5 CGM System for the Management of Adults With Diabetes *J Endocr Soc 2017;1(12):1-11*

**Recommendations for Using Real-Time Continuous Glucose Monitoring (rtCGM) Data for Insulin Adjustments in Type 1 Diabetes**

*Journal of Diabetes Science and Technology 2017, Vol. 11(1) 138-147*

A Practical Approach to Using Trend Arrows on the Dexcom G5 CGM System to Manage Children and Adolescents With Diabetes *J Endocr Soc 2017;1(12):1-16*

- ↗ Increase meal dose by 20%
- ↖ Increase meal dose by 10%
- No change in meal dose
- ↘ Decrease meal dose by 10%
- ↓ Decrease meal dose by 20%

→	No Adjustment. Dose for current glucose value.
↗	Adjust UP -- current value plus <b>50 mg/dl</b> <i>Actual Range: 30-60 mg/dl</i>
↖	Adjust UP -- current value plus <b>75 mg/dl</b> <i>Actual Range: 60-90 mg/dl</i>
↕	Adjust UP -- current value plus <b>100 mg/dl</b> <i>Actual Range: 90-150 mg/dl</i>
↘	Adjust DOWN -- current value minus <b>50 mg/dl</b> <i>Actual Range: 30-60 mg/dl</i>
↙	Adjust DOWN -- current value minus <b>75 mg/dl</b> <i>Actual Range: 60-90 mg/dl</i>
↩	Adjust DOWN -- current value minus <b>100 mg/dl</b> <i>Actual Range: 90-150 mg/dl</i>

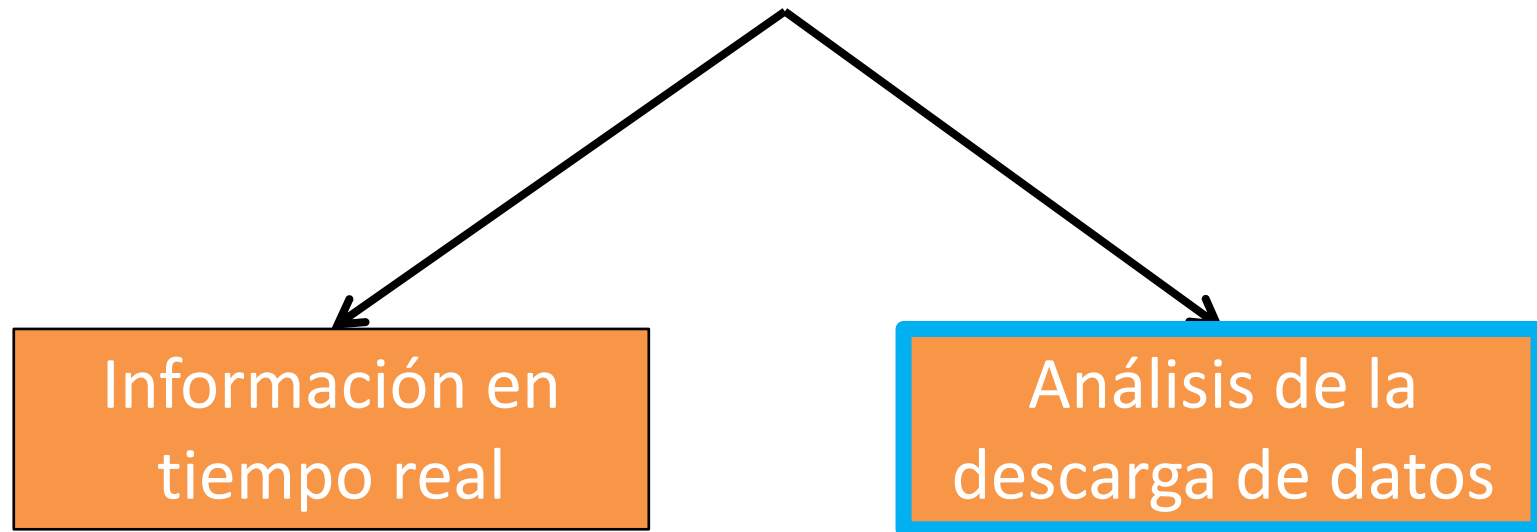
*The most conservative response to down arrows is to delay insulin administration until the trend arrow turns horizontal.*



Arkray	Walmart ReliOn Prime	ReliOn Prime	98	85%	FAIL	101	95%	PASS	113	96%	PASS	2	NO	312	288	92%
LifeScan	OneTouch Verio	OneTouch Verio	108	87%	FAIL	106	98%	PASS	105	91%	PASS	2	NO	319	294	92%
Prodigy	Prodigy Auto Code	Prodigy No Coding	98	86%	FAIL	101	92%	PASS	113	93%	PASS	2	NO	312	282	90%
LifeScan	OneTouch Ultra2	OneTouch Ultra	97	92%	PASS	101	84%	FAIL	113	94%	PASS	2	NO	311	280	90%
Abbott	Walmart ReliOn Ultima	ReliOn Ultima	107	96%	PASS	106	97%	PASS	106	75%	FAIL	2	NO	319	285	89%
Bayer	Contour Classic	Contour	108	95%	PASS	106	85%	FAIL	106	86%	FAIL	1	NO	320	284	89%
Omnis Health	Embrace	Embrace No Code	102	87%	FAIL	114	93%	PASS	103	84%	FAIL	1	NO	319	282	88%
HDI/Nipro	True Result	TrueResult	101	94%	PASS	114	83%	FAIL	103	86%	FAIL	1	NO	318	279	88%
HDI/Nipro	True Track	TrueTrack	102	83%	FAIL	103	80%	FAIL	—	—	FAIL*	0	NO	205	167	81%
BioSense Medical	SolusV2	SOLUS	108	56%	FAIL	106	84%	FAIL	106	89%	FAIL	0	NO	320	244	76%
Diabetic Supply of Suncoast	Advocate Redi-Code +	Advocate	102	88%	FAIL	114	71%	FAIL	103	68%	FAIL	0	NO	319	241	76%
Philosys, Inc.	Gmate Smart	Gmate	108	61%	FAIL	106	79%	FAIL	106	72%	FAIL	0	NO	320	226	71%

Brand	Blood Glucose Monitor	Test Strip	Study 1			Study 2			Study 3			Overall				
			N	Percentage Compliant†	Pass/Fail	N	Percentage Compliant	Pass/Fail	N	Percentage Compliant	Pass/Fail	Passes out of 3 Studies	Seal of Approval?	Valid Trials	Compliant N	Compliant %
Bayer	Contour Next	Contour Next	98	99%	PASS	101	100%	PASS	113	100%	PASS	3	YES	312	311	100%
Roche	ACCU-CHEK AVIVA Plus	ACCU-CHEK AVIVA Plus	97	97%	PASS	101	100%	PASS	113	98%	PASS	3	YES	311	306	98%
Arkray	Walmart ReliOn Confirm (Micro)	ReliOn Confirm/micro	100	96%	PASS	114	96%	PASS	103	99%	PASS	3	YES	317	307	97%
Agamatrix	CVS Advanced	CVS Advanced	101	96%	PASS	114	96%	PASS	103	98%	PASS	3	YES	318	307	97%
Abbott	FreeStyle Lite	FreeStyle Lite	98	92%	PASS	101	96%	PASS	113	98%	PASS	3	YES	312	298	96%
Roche	Accu-Chek Smart View	ACCU-CHEK SmartView	108	98%	PASS	106	96%	PASS	106	92%	PASS	3	YES	320	305	95%

# Utilización de la información adicional ofrecida por MCG



# Instantánea

1 de abril de 2016 - 28 de abril de 2016 (28 días)

## Glucosa

A1c estimado **7,2% o 55 mmol/mol**

### GLUCOSA PROMEDIO

**159** mg/dL

% por encima del objetivo **49 %**

% en el objetivo **46 %**

% por debajo del objetivo **5 %**

### EVENTOS DE GLUCOSA BAJA

**28**

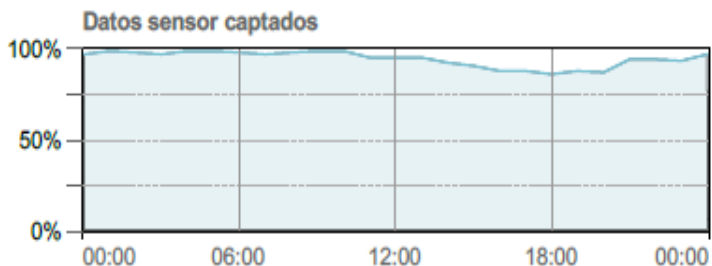
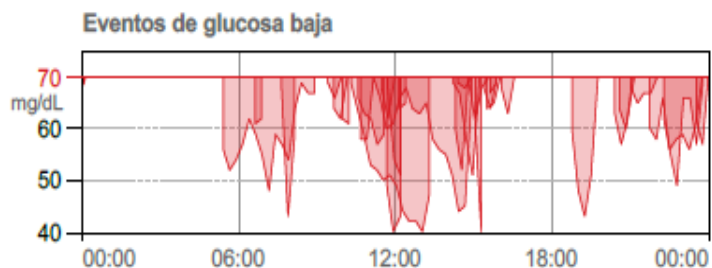
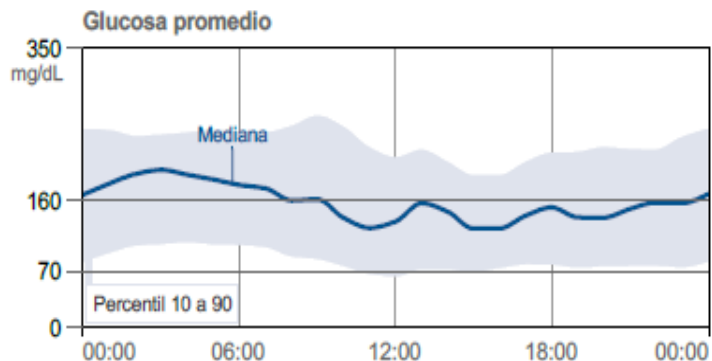
Duración promedio **78** Min

## Uso del sensor

### DATOS SENSOR CAPTADOS

**95** %

Lecturas por día **11**



## Carb. registrados

### CARB. DIARIOS

gramos/  
día

### Insulina registrada

 Insulina de acción rápida unidades/  
día

 Insulina de acción lenta unidades/  
día

### INSULINA DIARIA TOTAL

unidades/  
día

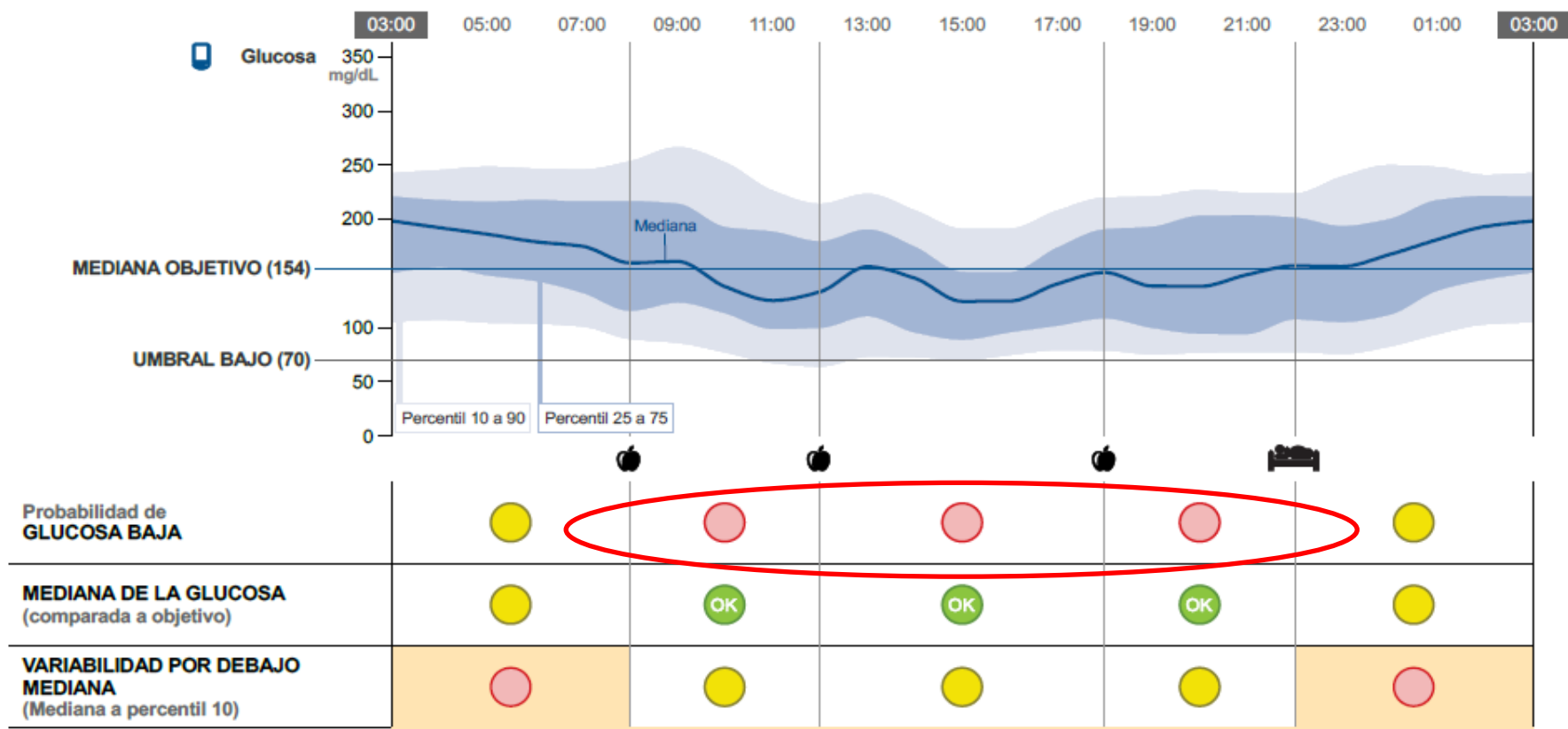
# Visualización del patrón de glucosa

1 de abril de 2016 - 28 de abril de 2016 (28 días)

CONFIGURACIÓN DE TOLERANCIA DE GLUCOSA BAJA: Medio

CONFIGURACIÓN DE MEDIANA OBJETIVO: 154 mg/dL (A1c: 7,0% o 53 mmol/mol)

A1c estimado **7,2% o 55 mmol/mol**



**¡VARIABILIDAD POR DEBAJO DE LA MEDIANA ES ALTA!**  
 Esto hace difícil lograr el objetivo de mediana de la glucosa sin incrementar la probabilidad de glucosa baja.

**Factores que pueden contribuir a la variabilidad por debajo de la mediana:**

- Dieta irregular
- Medicamentos incorrectos u omitidos
- Consumo de alcohol
- Variaciones en el nivel de actividad
- Enfermedad

● OK ● MODERADO ● ALTO 🍎 COMIDA 🛌 HORA DE ACOSTARSE

# Resumen semanal

1 de abril de 2016 - 28 de abril de 2016 (28 días)



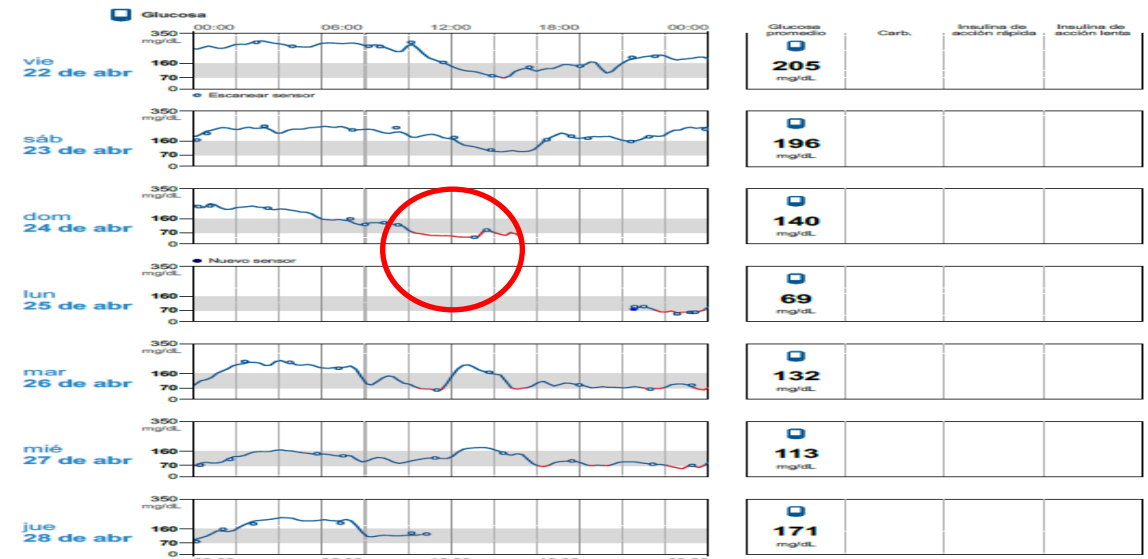
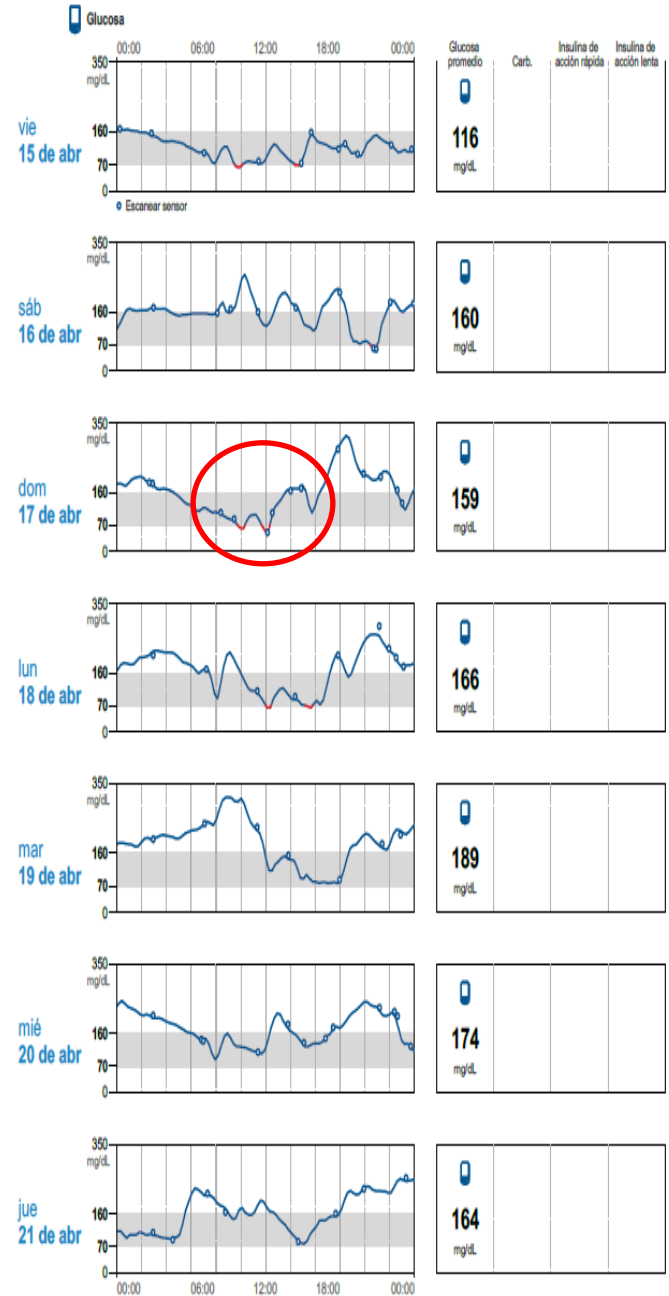
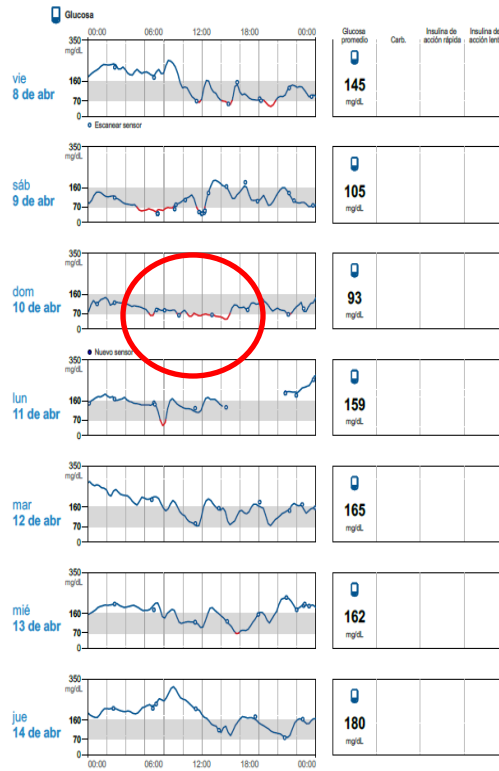
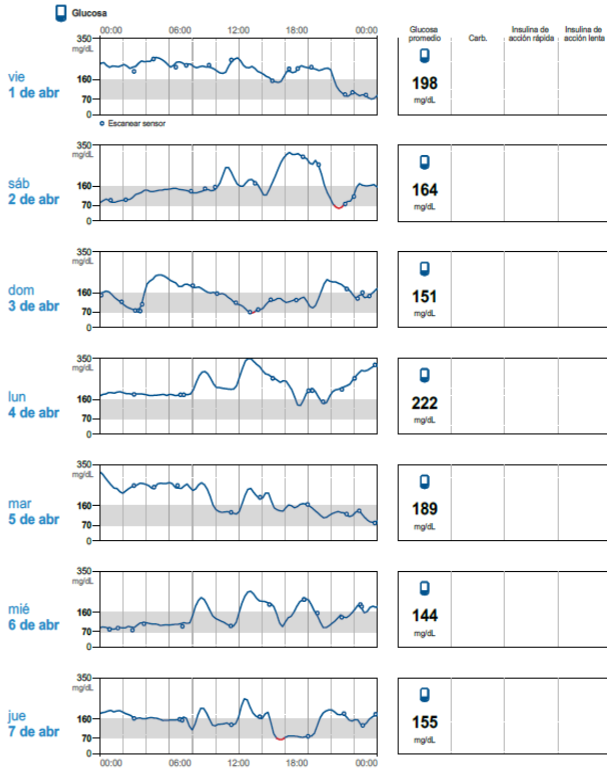
# Resumen semanal

1 de abril de 2016 - 28 de abril de 2016 (28 días)



# Resumen semanal

1 de abril de 2016 - 28 de abril de 2016 (28 días)



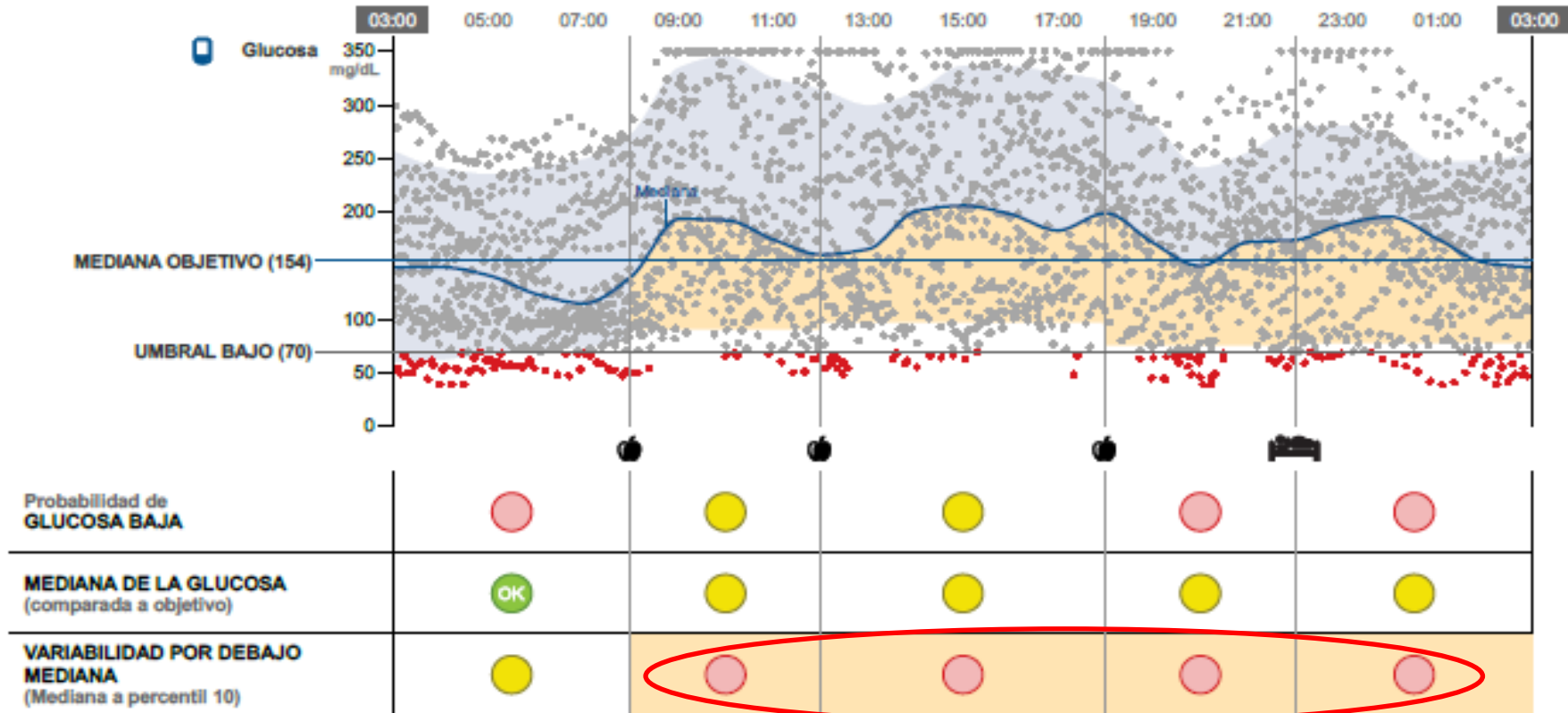
# Visualización del patrón de glucosa (con lecturas de glucosa)

6 de abril de 2016 - 3 de mayo de 2016 (28 días)

CONFIGURACIÓN DE TOLERANCIA DE GLUCOSA BAJA: Medio

CONFIGURACIÓN DE MEDIANA OBJETIVO: 154 mg/dL (A1c: 7,0% o 53 mmol/mol)

**A1c estimado 7,9% o 63 mmol/mol**



**¡VARIABILIDAD POR DEBAJO DE LA MEDIANA ES ALTA!**

Esto hace difícil lograr el objetivo de mediana de la glucosa sin incrementar la probabilidad de glucosa baja.

Factores que pueden contribuir a la variabilidad por debajo de la mediana:

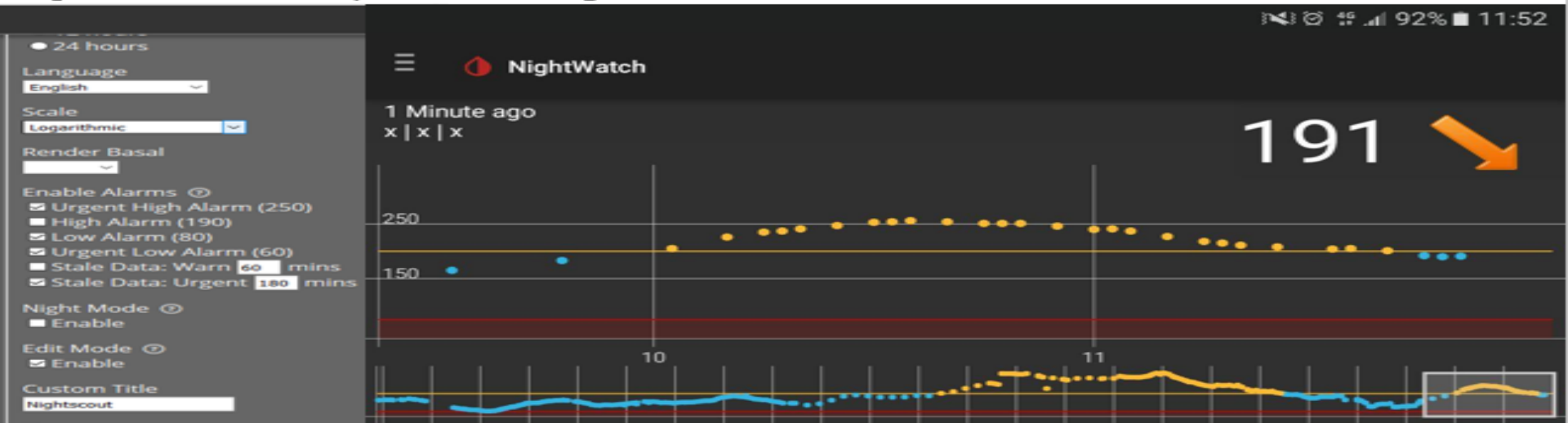
- Dieta irregular
- Medicamentos incorrectos u omitidos
- Consumo de alcohol
- Variaciones en el nivel de actividad
- Enfermedad

OK BAJA MODERADO ALTO COMIDA HORA DE ACOSTARSE



# NIGHTSCOUT

- Disminución de fluctuaciones glucémicas.
- Posibilidad de actividades escolares sin interrumpir.
- ¿Mejora la calidad de vida?
- ¿Reduce las complicaciones agudas?





# Nightscout reporting

- Day to day
- Daily Stats
- Distribution
- Hourly stats
- Percentile Chart
- Weekly success
- Calibrations
- Treatments

From:  To: 
[Today](#)
[Last 2 days](#)
[Last 3 days](#)
[Last week](#)
[Last 2 weeks](#)
[Last month](#)
[Last 3 months](#)

Notes contain:

Event Type:

Mo
  Tu
  We
  Th
  Fr
  Sa
  Su

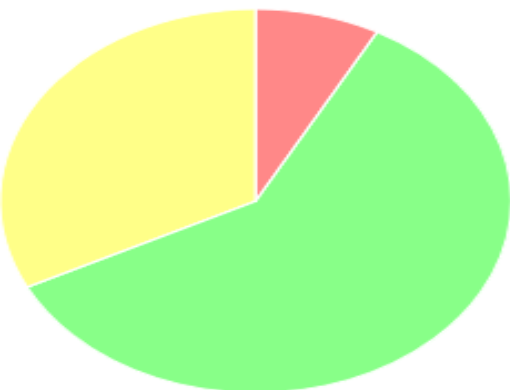
Target bg range bottom:  top:

Order:  oldest on top  newest on top

## Daily stats report

	Date	Low	Normal	High	Readings	Min	Max	StDev	25%	Median	75%
	Wednesday 18/10/2017	4%	48%	48%	277	54	236	44	149.0	187.0	215.0
	Thursday 19/10/2017	12%	72%	16%	269	53	287	55	95.0	126.0	180.0

## Glucose distribution ( 2 days total )



Range	% of Readings	# of Readings	Mean	Median	Standard Deviation	A1c estimation*
<b>Low:</b>	7%	43	64.3	65.0	8.4	7.2% <sub>DCCT</sub>   55 <sub>IFCC</sub>
<b>Normal:</b>	61%	326	139.1	145.0	33.0	
<b>High:</b>	32%	177	218.5	217.0	18.9	
<b>Overall:</b>		546	159.0	164.0	53.5	

## RESULTADOS

*HbA1c Pre MCG: MDI: 7,4%. ISCI: 7,6%.*

*Post MCG MDI y Post ISCI: 7,2%.*

NIVEL MEDIO HBA1c					
	Ninguno	Momento	Integrado	Continuo	Intermitente
Nivel medio de HbA1c en pacientes sin medidor y en pacientes antes y después del medidor	7,36	Antes del MG	7,46	8	7,26
		Después de MG	7,28	7,43	7,03

## RESULTADOS

HIPOGLUCEMIAS LEVES	Pre MCG	3 meses post-MCG	6 meses post-MCG	HbA1c Inicio-3m-6m	Glucemia Inicio-3m-6m
<3/2 semanas	21,7%	50,8%	56,6%	7,4%-7,1-7%	175-172-169 mg/dl
3-5/2 semanas	36,7%	39%	28,3%	7,3%-7-7,1%	165-156-163 mg/dl
>5/2 semanas	41,7%	10%	15%	7,3%-7,3-7,2%	161-169-161 mg/dl

Hipoglucemias leves	Tipo MCG	Media nº hipoglucemias/2 meses
<b>Nivel 1</b> (<70 mg/dl)	<b>Medtronic®</b>	<b>12,36</b>
	<b>Dexcom®</b>	<b>13,65</b>
	<b>Freestyle®</b>	<b>14,42</b>
<b>Nivel 2</b> (<54 mg/dl)	<b>Medtronic®</b>	<b>3,57</b>
	<b>Dexcom®</b>	<b>10,13</b>
	<b>Freestyle®</b>	<b>4,57</b>

(mostrando el sistema integrado mayor eficacia).

# RESULTADOS

**HIPOGLUCEMIAS GRAVES:**

**7,5 % HAN TENIDO AL MENOS 1 EPISODIO durante el tiempo de estudio.**

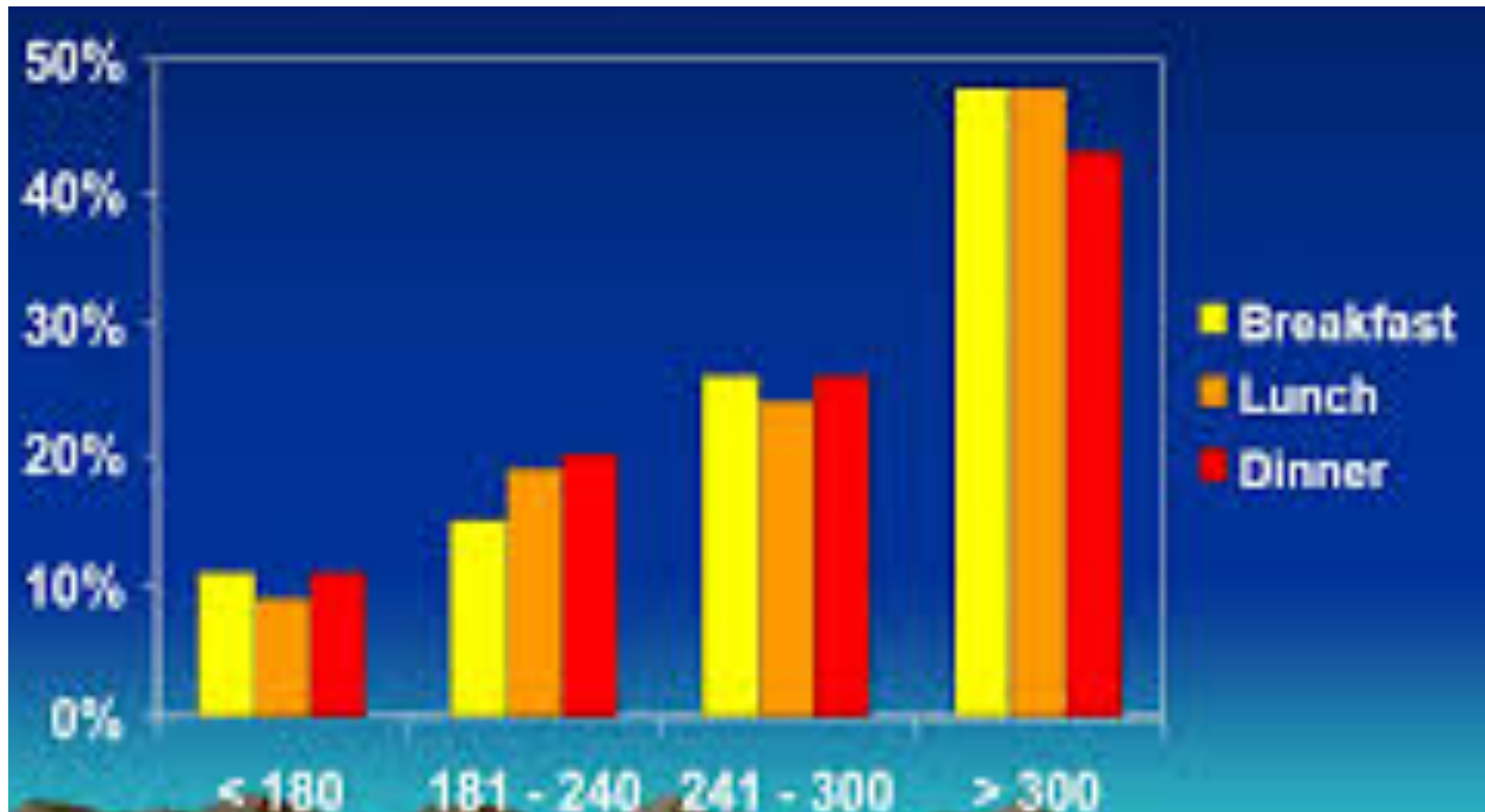
**HIPOGLUCEMIAS GRAVES**

HIPOS GRAVES	Pre-MCG	Post-MCG	No MCG
1	5	1	6
2	1	0	2
3	2	0	0
5	1	0	0

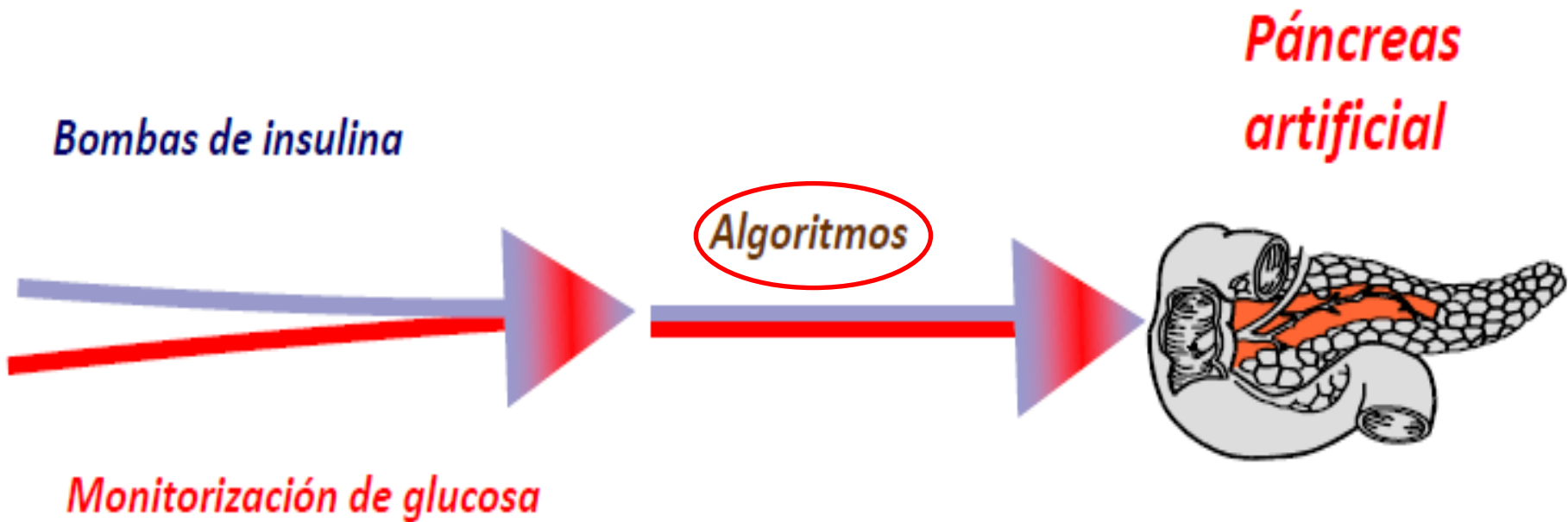
**Con desaparición de hipoglucemias graves en 6 meses.**

HIPOGLUCEMIAS GRAVES Pre MCG	HbA1c Inicio	Glucemia Inicio	U/KG/d Inicio
No	7,3%	164,48 g/dl	0,72
1 episodio/año	7,5%	175 mg/dl	0,81
>1 episodio/año	9,5%	168,5 mg/dl	0,44

# La Hiperglucemia es común, especialmente después de las comidas

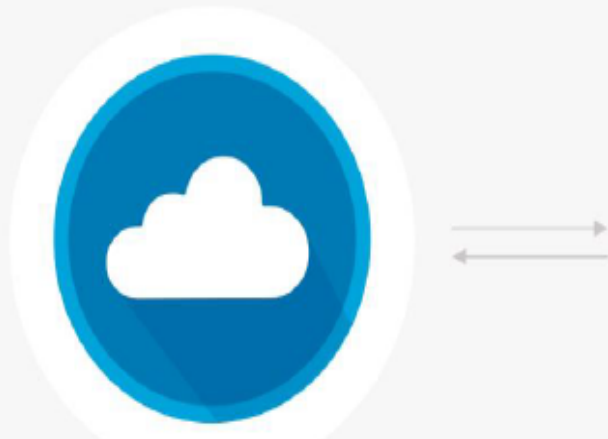


# ASA CERRADA



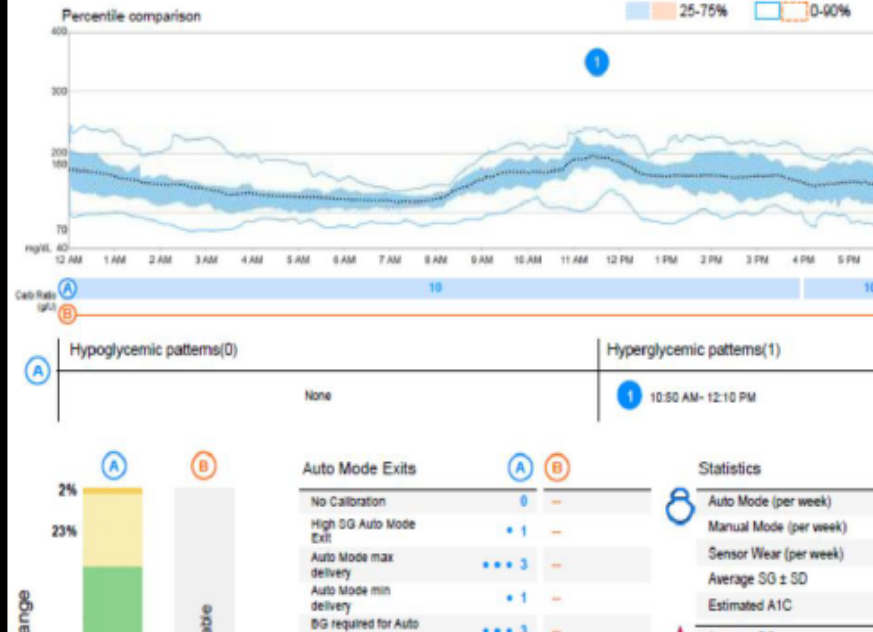
# BIG FOOT

In the not-too-distant future:  
The Bigfoot ecosystem;  
pivotal trial in 2019



Licensing & Ventures Group  
Seed Fund

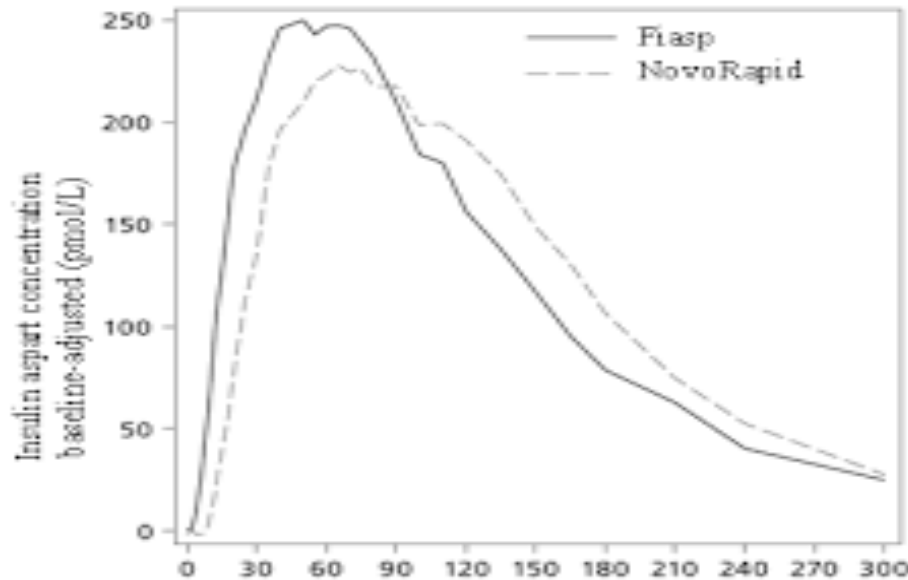
# 670 G (SISTEMA HÍBRIDO)



**T-SLIM TANDEM**  
**(Algoritmo basal IQ/  
Control IQ)**

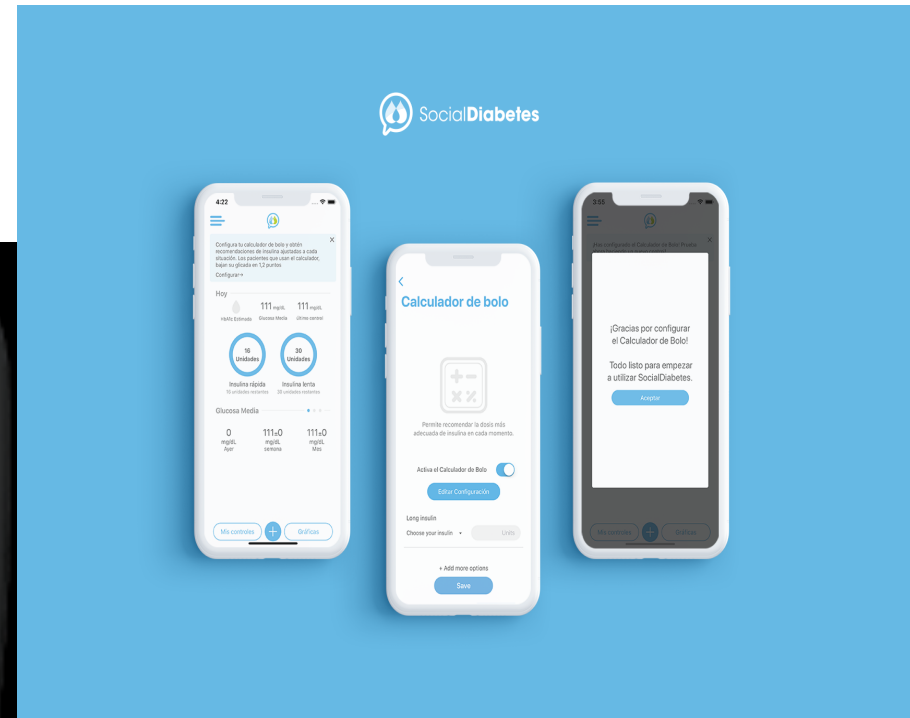
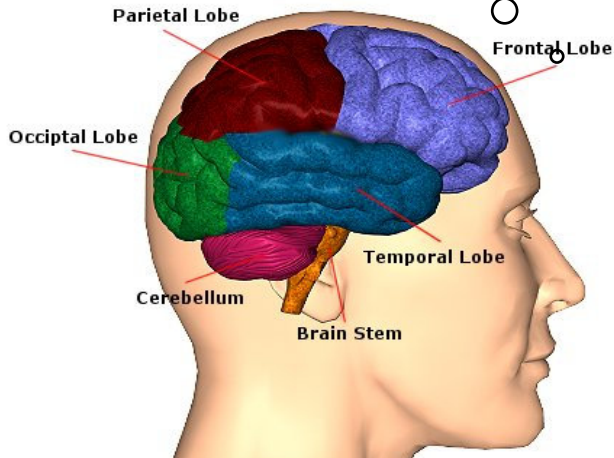


# FIASP: Fast Insulin Aspart



# CALCULADORES DE BOLUS

- Factor Sensibilidad
- Ratio HC/Insulina
- Objetivos GS



# PENDIQ (0,1U)



omnipod<sup>®</sup>  
INSULIN MANAGEMENT SYSTEM

# PATCHPUMPS

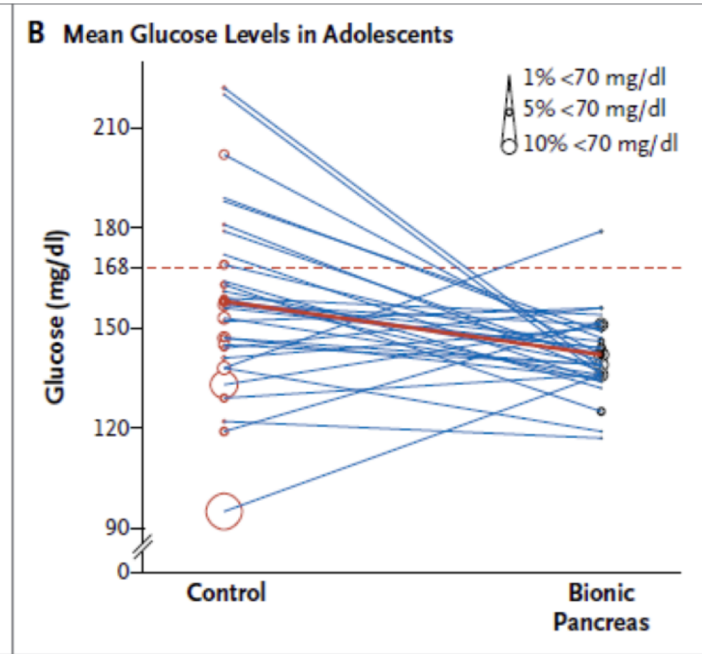
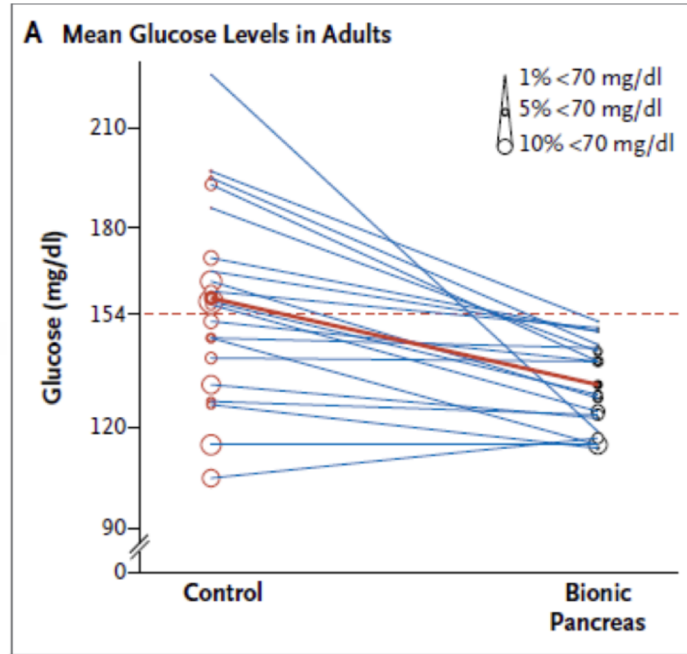


# PÁNCREAS BIÓNICO

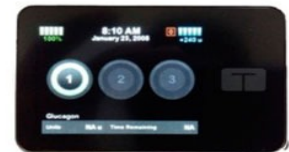
Russell SJ et al. *N Engl J Med*; 371(4):313-25, 2014

Beta Bionics

A Massachusetts Public Benefit Corporation



Insulin



Glucagon



# “DO IT YOURSELF”

Continuous glucose monitor

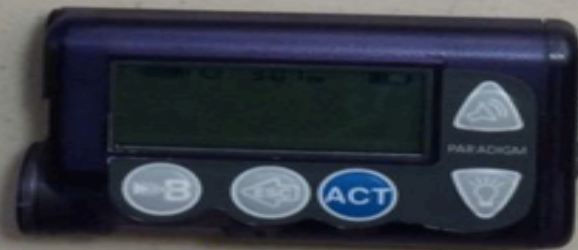
Battery



Raspberry Pi



Insulin pump



Carelink USB



@DanaMLewis  
#OpenAPS

# Decálogo sobre la utilización de Apps en diabetes





# GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

