

SISTEMAS INTEGRADOS DE NUEVA GENERACIÓN

Automatización, personalización y
nuevas opciones terapéuticas

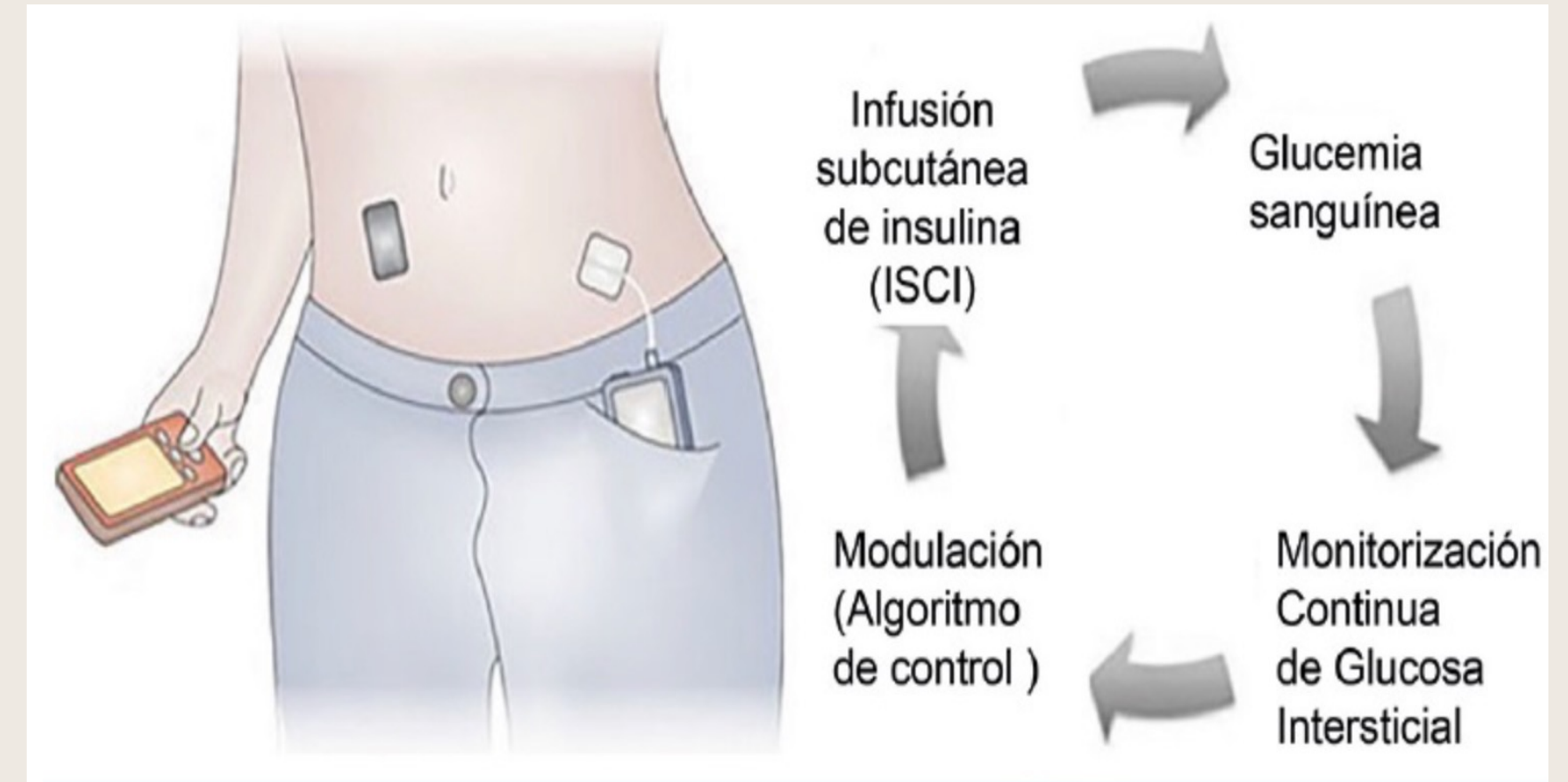
Cristina del Peso Gilsanz

EL SALTO TECNOLÓGICO EN 10 AÑOS

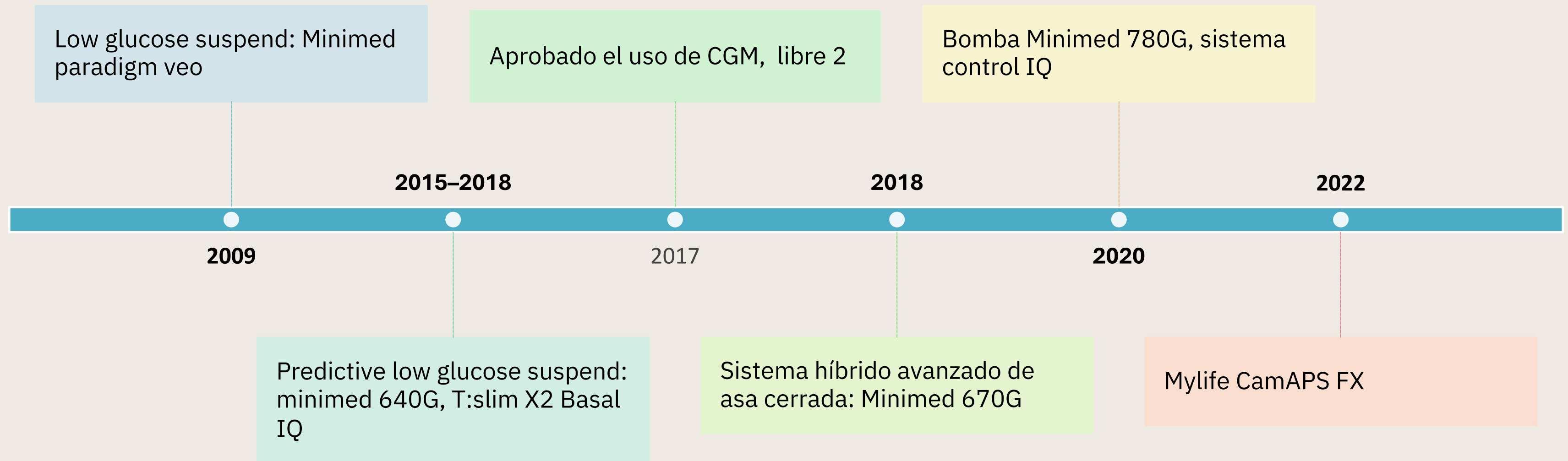
Antes de la tecnología



Después de la tecnología



La década de la integración digital (2015-2025)



Sistemas integrados híbridos comercializados

- 6 sistemas aprobados y disponibles
- Uno aprobado no disponible
- Varios sistemas “do it yourself” no aprobados
- Consta: algoritmo en la ISCI o dispositivo móvil que se comunica con un CGM y una infusora continua de insulina compatibles.



CamAPS FX (a)
Diabeloop (b)
iLet (c)
Medtronic 780 G (d)
Insulet omnipod 5 (e)
Tandem t:Slim and Morbi Control-IQ (f)

7 Anexos

Tabla 1. Comparativa de los sistemas de asa cerrada comerciales

	 MiniMed™ 780G	 Tandem t:Slam™ X2	 CamAPS FX
Bomba de insulina	Medtronic 780G	Tandem t:Slam x2™	Ypsopump
Sensor de glucosa	Guardian™ 4, Simplera Sync™	Dexcom G6®, Dexcom G7®	Dexcom G6®, FreeStyle Libre3®
Duración del sensor	7 días	10 días	10 días/14 días
Tipo de algoritmo	PDI	MPC	MPC
Modulación de la infusión basal	Microbolos	Modificación de la basal programada	Bolos extendidos superpuestos cada 8-12 min
Objetivo de glucosa (basal)	100, 110 y 120 mg/dl	112,5-160 mg/dl	80-198 mg/dl, tramos horarios
Objetivo de glucosa (bolos)	120 mg/dl	110 mg/dl	Mismo que objetivo de glucosa
Bolos de autocorrección	Sí (máx. Cada 5 min)	Sí (máx. Cada 1 h, máx. 6 u)	No
Modos temporales	Objetivo temporal (150 mg/dl)	Modo Sueño (112,5-120 mg/dl) Modo Ejercicio (140-160 mg/dl)	Modo boost (aumenta la infusión en un 35%) Modo ease-off (aumenta el objetivo en 45 mg/dl)
Conectividad con teléfono móvil	Visualización de datos de bomba y sensor	Visualización de datos de sensor	Visualización de datos y control del sistema
Parámetros configurables*	Ratios Objetivo de glucosa Insulina activa	Ratios Sensibilidad Basal programada	Ratios Objetivo de glucosa
Parámetros no configurables*	Sensibilidad	Insulina activa (fijo en 5 h)	Sensibilidad Insulina activa
Aprendizaje	Sí	No	Sí
Causas de salida de modo automático	Infusión máxima o mínima Datos insuficientes del sensor	Ausencia de datos del sensor > 20 min	Ausencia de datos del sensor > 30 min
Indicación	7 -80 años - 8-250 U/día	> 6 años 25-140 kg 10-100 U/día	> 1 año 10-300 kg 5- 350 U/día Embarazo
Inicialización	48 horas en modo manual	DTT, peso	DTT, peso
Bolos manuales	No	Sí	Sí
Bolos extendidos	No	Sí	Sí (función "agregar comida")
Computo insulina activa	Autocorrecciones y bolos	Basal y bolos	Bolos
Posibilidad de seguidores	Sí	Sí	Sí

Plataformas de descarga

CARELINK PERSONAL

GLOOKO

Glucosa (MCG)

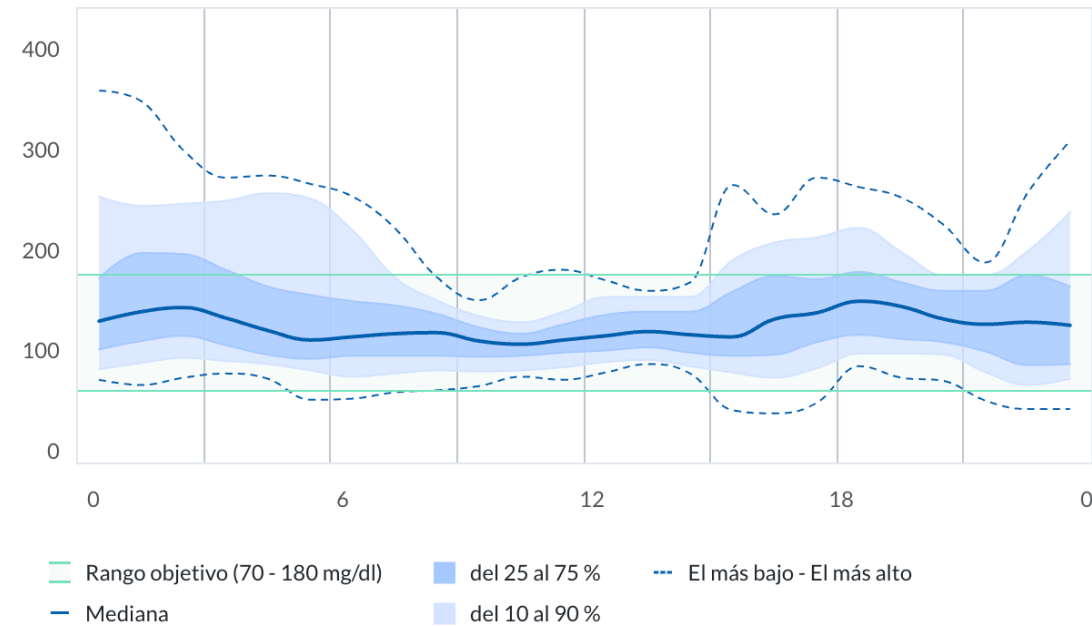


% tiempo de MCG activo **99,2% (13,9 días)**

GMI [?]	6.6% (48,6 mmol/mol)
Promedio	137 mg/dl
DE	46 mg/dl
CV	33.3%
Mediana	127 mg/dl
El más alto	355 mg/dl
El más bajo	47 mg/dl

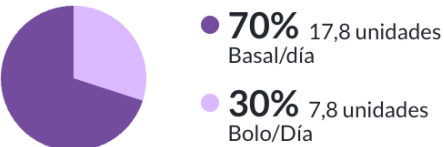
AGP

Glucosa (mg/dl)



Insulina - Dispositivo [?]

Desde la bomba de insulina



Insulina/día	25,7 unidades
Sug. bolo modificada (%)	0% (0 bolos)
# Bolos/Día	5,9

Detalles del sistema

CamAPS FX (14d)

⚡ Auto mode "Activado"	97% (13d 15 h)
➡ Boost	0%
↘ Ease-off	0%
⚙ Auto mode "Desactivado"	0%
🔄 Auto mode "Intentando"	3% (9 h)

Dieta

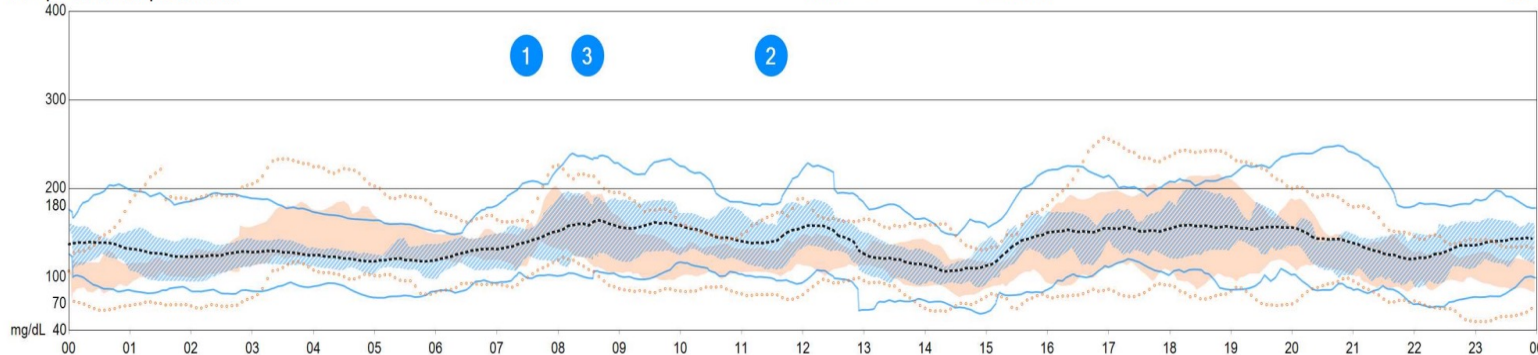
14 oct. - 27 oct. 2025

57,5 g Carbohidratos/Día 5,9 Entradas/Día

Actividad

No hay datos de actividad disponibles

Comparación de percentiles



Ratio de HC (g/U)	20.0	12.0	20.0	22.0	14.0	13.0
Patrones hipoglucémicos (0)	20.0	12.0	20.0	22.0	14.0	13.0
N.º de episodios (diarios):	0.1					
Patrones hiperglucémicos (5) ²						
N.º de episodios (diarios):	1.6					

Ninguna	1 07:00 - 07:59 (4 casos)	2 11:00 - 11:59 (3 casos)	3 08:00 - 08:59 (2 casos)
---------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

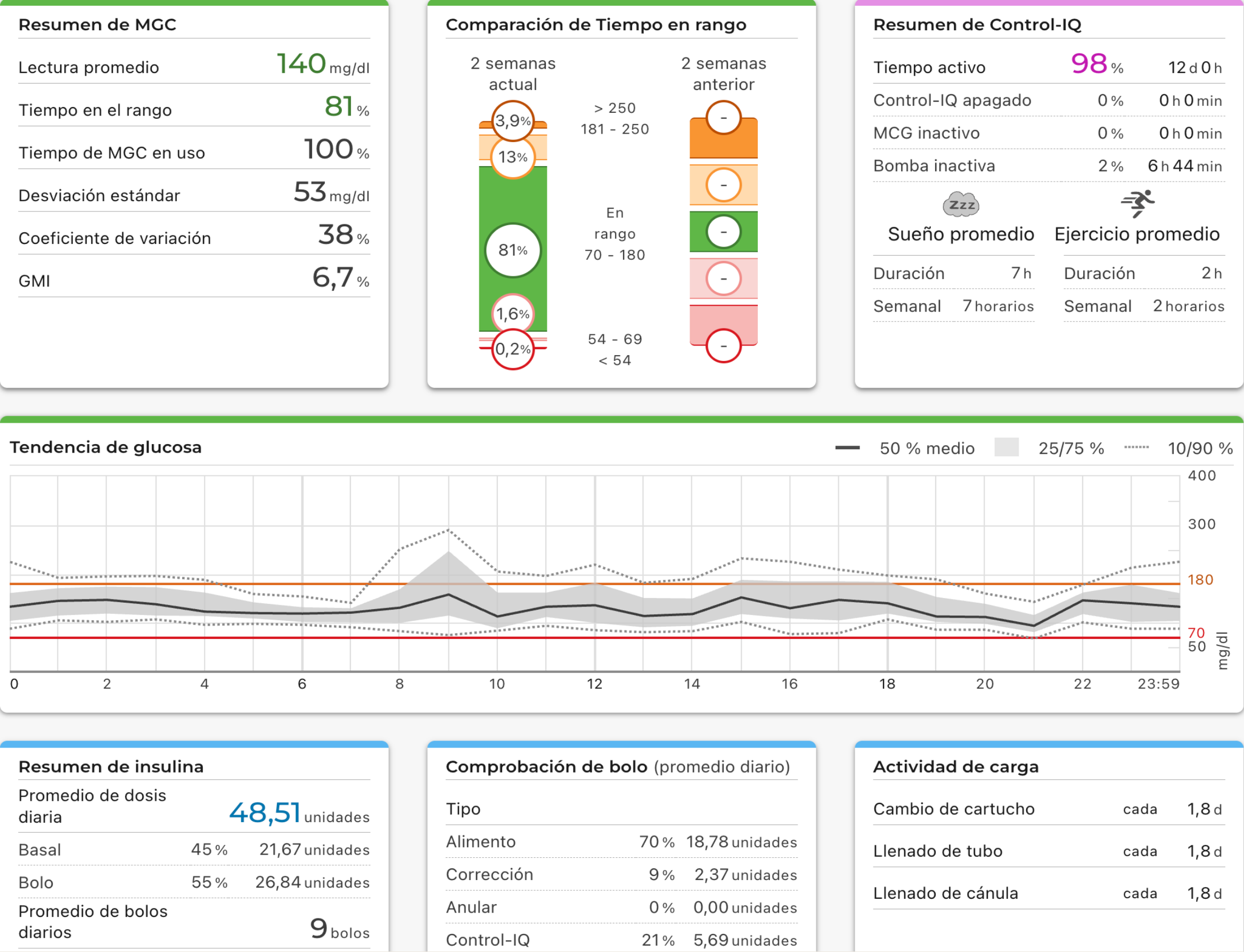
Tiempo en rango	Salidas de SmartGuard	Estadísticas	
		A	B
1% 14%	No hay calibración	0	0
83%	Infusión máxima de SmartGuard	0	0
	Infusión mínima de SmartGuard	0	0
	GS necesaria para SmartGuard	0	0
	Algoritmo del sensor con lecturas infer. a las reales	0	0
	Actualización del sensor	0	0
	Sin valores glucosa sensor	0	1
	Fin sensor	1	0
	SmartGuard desactivada por el usuario	0	0
	Suspensión prolongada	0	0
	Inicio de SmartGuard	0	0
2% 3%	Sin identificar	0	0

SmartGuard (a la semana)	95% (6d 16h)	99% (6d 22h)
Modo manual (a la semana)	0% (00h)	1% (02h)
Uso del sensor (a la semana)	93% (6d 13h)	97% (6d 19h)
Promedio SG ± DE	138 ± 40 mg/dL	130 ± 41 mg/dL
ICG ³	6.6%	6.4%
Coefficiente de variación (%)	28.7%	31.4%
Alertas SG baja/alta (al día)	1.2 / 0.3	3.4 / 0.2
Promedio GS	70 ± 23 mg/dL	102 ± 43 mg/dL
GS/Calibración (al día)	0.2 / 0.1	0.1 / 0.1
Dosis diaria total (al día)	28.6 unidades	24.3 unidades
Cantidad de bolos (al día)	16.1U (56%)	14.1U (58%)
Cantidad autocorrección (diaria)	2.5U (16%)	2.2U (16%)
Valor basal/basal automático (al día)	12.5U (44%)	10.2U (42%)
Cambio de eq. infusión/reservorio	3.0 / 2.0 días	3.7 / 3.7 días
HC introducidos/Comidas (al día)	211 ± 89 g / 7.0	203 ± 65 g / 5.9
Dur. insulina activa	2:30 h	2:30 h
Patrón basal manual programado de 24 h ⁴	14.400U	14.400U
Objetivo de SmartGuard	100 mg/dL	100 mg/dL

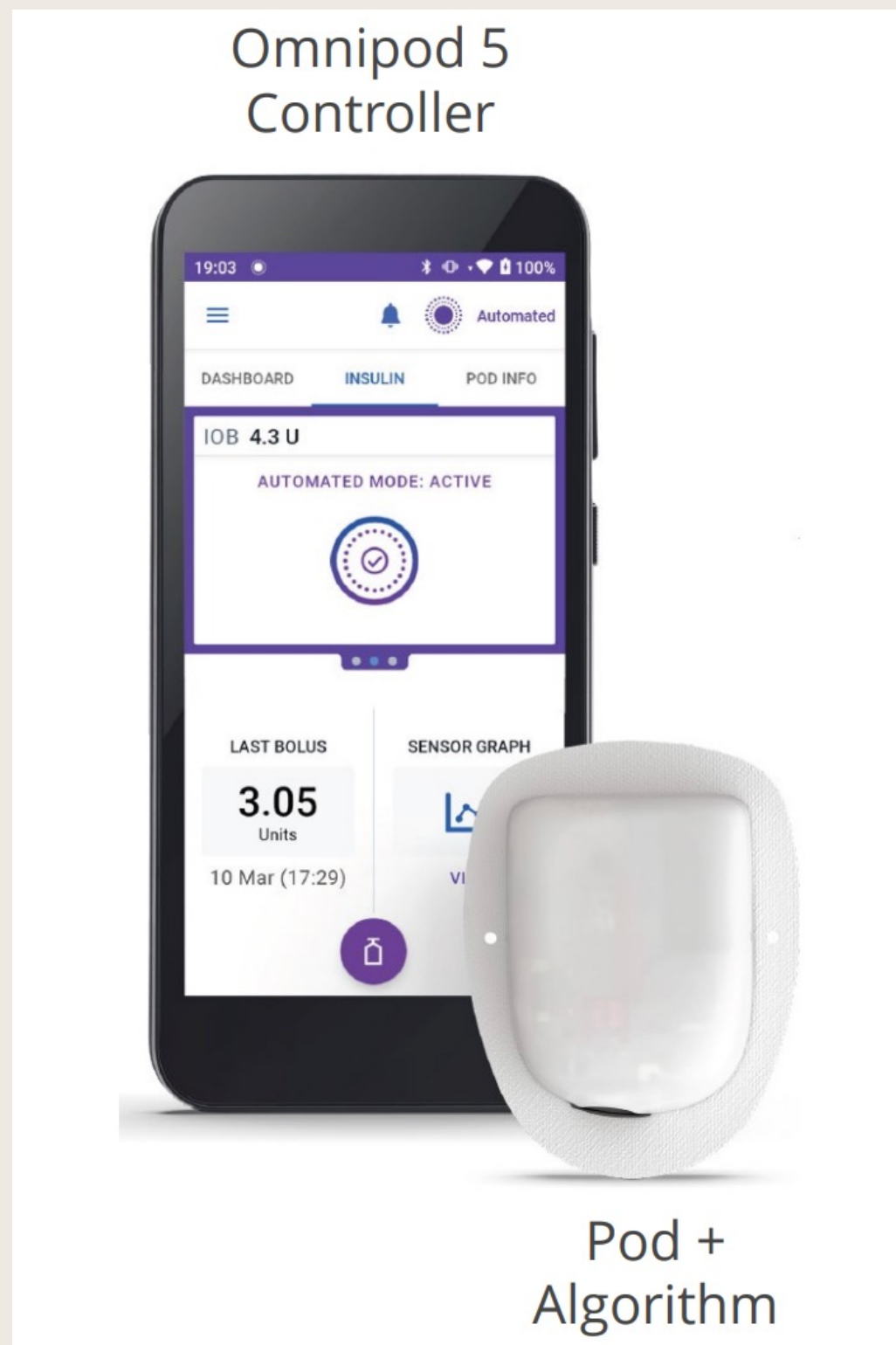
Este informe es compatible con los cálculos del Perfil Ambulatorio de Glucosa (AGP) que utiliza el Centro Internacional de Diabetes

Plataformas de descarga

- TANDEM SOURCE



Omnipod 5



- Bomba parche
- Controlador externo recargable
- Distintos objetivos de glucosa/distintas horas. 110-150mg/dl
- Predicciones a 60min. Pulsos de insulina cada 5 min
- Algoritmo: Utiliza DTI
- Descarga automática en Glooko
- >2años. DTI 85U-200U

Páncreas biónico o iLet

- Aprobado por la FDA en 2023. No disponible en España
- Para iniciarse utiliza el peso del paciente y un objetivo de glucemia
- Sistema de autoaprendizaje
- No requiere contaje de HC aunque hay que anunciar la ingesta de forma cualitativa
- Sistema iLet bihormonal: insulina-glucagón



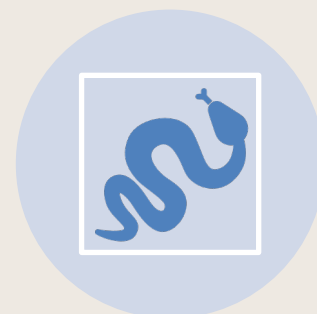
Beneficios HCLS



SEGUROS Y EFECTIVOS EN
TODO EL ESPECTRO DE DM1



AUMENTO DE TIR 7-15% SIN
AUMENTO DE TBR



REDUCEN EL MIEDO A LA
HIPOGLUCEMIA



MEJORAN LA CALIDAD DEL
SUEÑO



REDUCE LA CARGA ASOCIADA
AL MANEJO DE LA DM



MEJORAN LOS OBJETIVOS
GLUCÉMICOS Y LA CALIDAD DE
VIDA.

Beneficios HCLS por edad

-Niños: dependen de los cuidadores. Impredecibles. Cambios hormonales y de desarrollo. Aumento en la variabilidad. Mala comunicación de síntomas. RCT y VR Aumento TIR 10% con TBR en objetivo.

-Adolescentes: Mas del 50% omiten bolos. Cambios hormonales y psicosociales. Aumento TIR 7-13%. Sin cambios en TBR.

-Adultos: a > edad y > duración de la DM >posibilidad de complicaciones e hipoG asintomáticas. Aumento TIR 9-18%. TBR en objetivo.



ÁREA DE SALUD VII
MURCIA ESTE

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO
REINA SOFÍA

Sección Endocrinología y Nutrición

Limitaciones HCLS

- Acción de la insulina: insulina de acción más rápida .
 - Educación/entrenamiento.
 - Accesibilidad: problemas de aprendizaje, destreza, alt. Visual o auditive.
 - Dispositivos: precisión de los CGM, conectividad, problemas locales en puntos de inserción, errores de comunicación entre los dispositivos...
- Situaciones especiales: ejercicio.
Recuento de HC

Limitaciones técnicas HCLS

- Precisión /fallos CGM.
- Sitios de infusión/sets de infusión: aumento de uso de los catéteres, detección más precoz de fallos.



- Comunicación entre dispositivos.

Closed-loop systems

Recent evidence: hybrid closed-loop in type 1 diabetes

Glycemic outcomes

- ↑ Time in range (70-180mg/dL) ~10 percentage points
- ↓ HbA1c: ~0.3 percentage points
- No increase in hypoglycaemia (<70mg/dL)



Psychosocial outcomes

- High percentage of time in automation
- Reduced self-management burden
- Reduced mental burden
- Lives less dictated by diabetes- more 'normalcy'
- Connectivity issues
- Device & alarm burden
- Unmet expectations



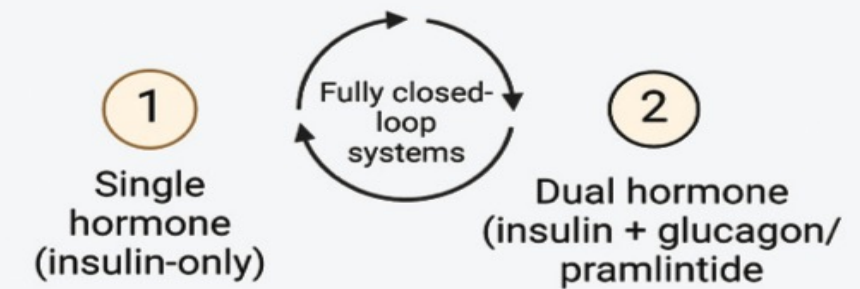
Advancements

In technology

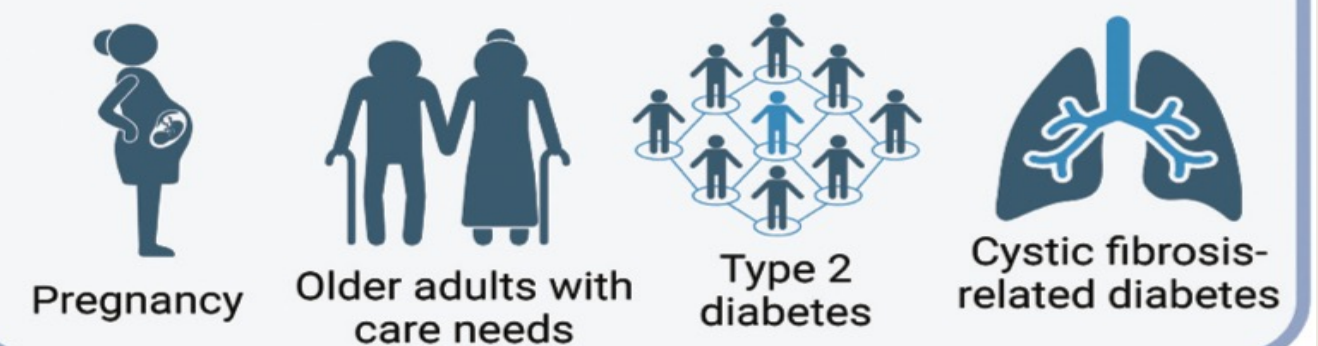
Improved performance and reduced burden



Increasing automation



In new populations



Sistemas bihormonales



➤ Sistema iLet de páncreas artificial bihormonal de Beta Bionics



➤ Sistema de páncreas artificial bihormonal de INREDA Diabetic

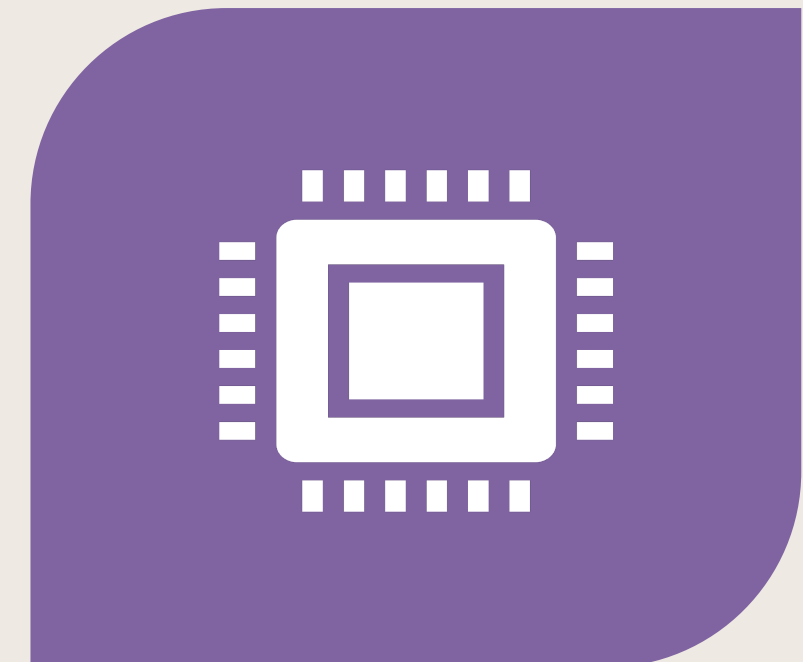
Líneas de futuro en HCLS



AUMENTAR LA
AUTOMATIZACIÓN,
PERSONALIZACIÓN Y
ACCESIBILIDAD



AMPLIAR LA
INDICACIÓN A
DIVERSAS
POBLACIONES:
EMBARAZO, ADULTOS
MAYORES, DM2,
HOSPITALIZACIÓN



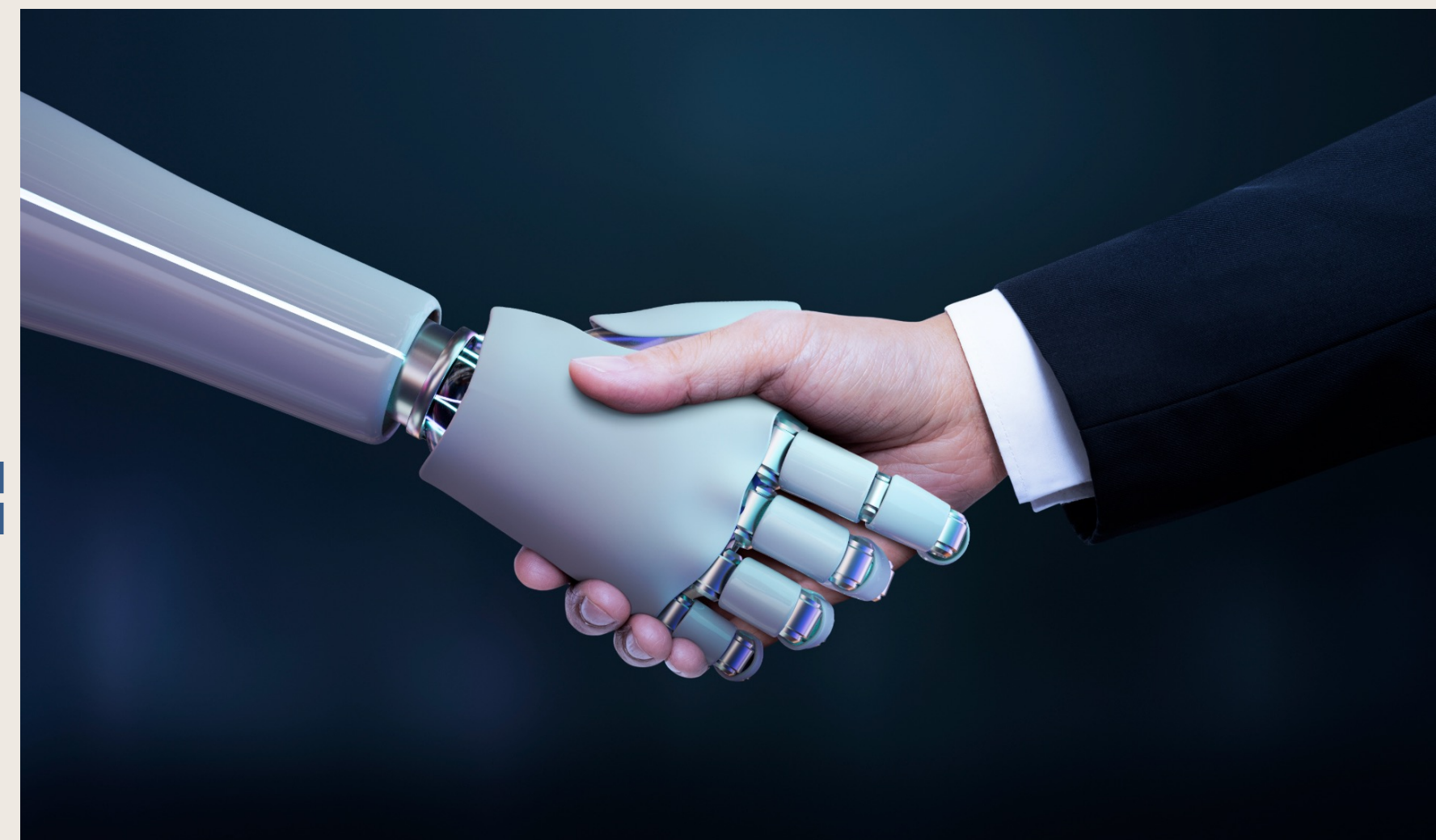
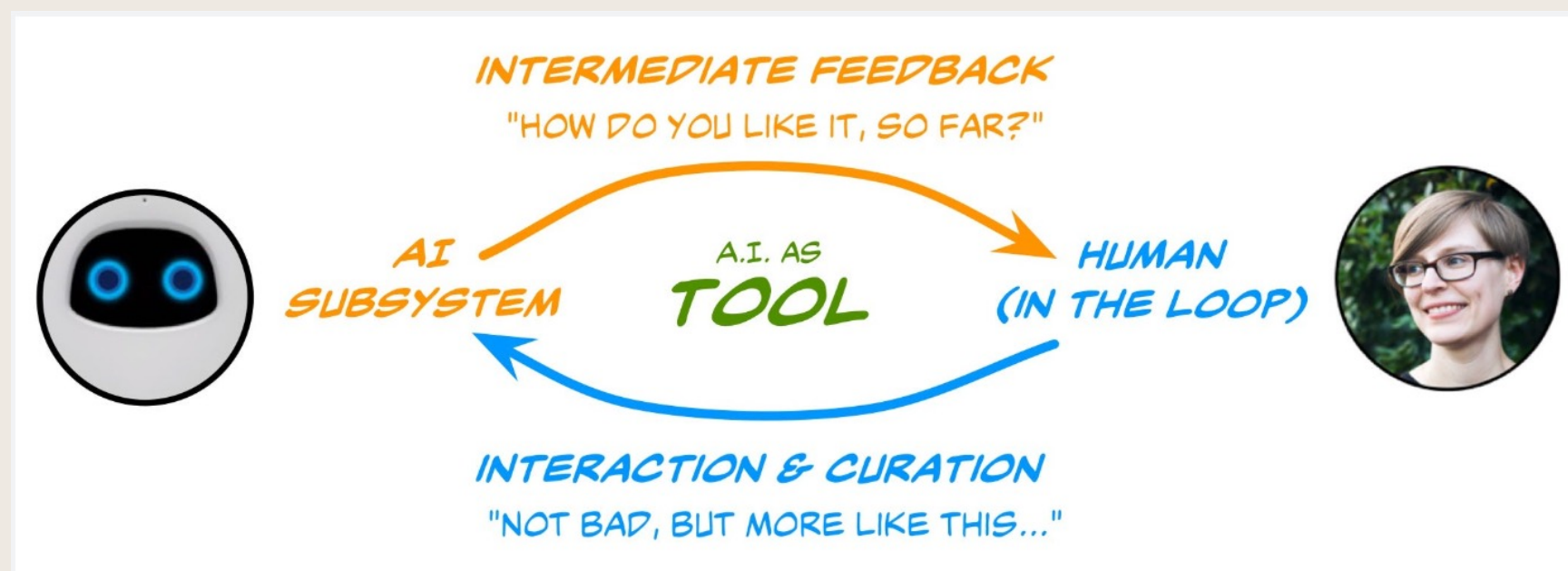
MEJORAS TECNOLÓGICAS: ALGORITMOS
ADAPTATIVOS, INSULINAS MÁS RÁPIDAS, SISTEMAS
MULTIHORMONALES, MEJORAS EN LOS SETS DE
INFUSIÓN, MEJORA EN LA DETECCIÓN DE FALLOS EN
LOS SISTEMAS, SENSORES DE GLUCOSA Y CUERPOS
CETÓNICOS, ENTRADA DE DATOS DESDE DISTINTOS
WEARABLES, INTEGRACIÓN DE LA IA



ÁREA DE SALUD VII
MURCIA ESTE

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO
REINA SOFÍA

Sección Endocrinología y Nutrición



Stanford University
Human-Centered
Artificial Intelligence



ÁREA DE SALUD VII
MURCIA ESTE

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO
REINA SOFÍA

Sección Endocrinología y Nutrición