

I Jornada de l'obesitat CAMFiC. “Una mirada integral a l'obesitat: Ciència i proximitat des de l'Atenció Primària



Dra Belén Benito

Grup Obesitat

Grup GEDAPS

bbenito@gencat.cat

Barcelona , 11/12/2025

La IA EN LA OBESITAT

DRA BELEN BENITO





Societat Catalana
de Salut Digital

- [#SalutDigital](#)
 - [#DigitalHealth](#)
- @SCSalutDigital



¿ES DE UN HOMBRE O DE UNA MUJER?



Hombre



Mujer



Hombre

Precisión en el diagnóstico

- Azar.....50%**
- Oftalmólogos.....78%**
- Inteligencia Artificial... 97%**

Intel·ligència Artificial en el Maneig de l'Obesitat

La intel·ligència artificial (IA) està transformant el maneig de l'obesitat mitjançant models d'aprenentatge automàtic i profund que superen els enfocaments estadístics tradicionals.

Aquests sistemes analitzen dades complexes per predir riscos, estratificar pacients i personalitzar intervencions amb una precisió sense precedents.

TIEMPO

10 MINUTS PER PACIENT





0-1' ENFOCAR

☐ 1 Objectiu per avui

"Triem un canvi que puguem començar a setmana"

1-3' DADES & HÀBIT

PES (KG)

CM

CINTURA

CM

3 PREGUNTES CL

- ☐ Alimentació (i
- ☐ Activitat diària
- ☐ Principal dificultat?

⚠ SENYALS D'ALERTA

- ☐ Pèrdua pes no exp...
- ☐ Hiperglucèmia/Di...
- ☐ Depressió greu
- ☐ Possible TCA

Què haig de monitoritzar?

- Comorbiditats establertes (HTA, DL, AOS, MRGE,...)
- Anàlisi bàsica de monitorització d'amilasa i lipasa
- No es requereix de monitorització d'amilasa i lipasa
- Revisió d'objectius de l'abordatge (IMC, MG, qualitat de vida, funcionalitat,...)
- Possibles reaccions adverses.
- Deficiències vitamíniques si pèrdues de pes molt significatives (>20%) (Perfil
- Determinació de vitamina D segons guies clíniques

L'impacte de l'obesitat CAMFIC - Una guia clínica integral i localitzada

www.camfic.cat

9-10' TANCAMENT

☐ Reforçar èxit

"Ho pots fer, i jo t'hi acompanyo."

Original Research | 14 January 2020

Physician Time Spent Using the Electronic Health Record During Outpatient Encounters: A Descriptive Study

Resumen del Estudio: Uso de Historias Clínicas Electrónicas (HCE)

- **Muestra:** 155.000 médicos estadounidenses y ~100 millones de consultas (datos de 2018).
- **Dato Clave:** Los médicos dedican un promedio de **16 minutos y 14 segundos** a la HCE por cada consulta.
- **Desglose del tiempo:**
 - **33%** Revisión de historias.
 - **24%** Documentación.
 - **17%** Gestión de pedidos.
- **Conclusión:** Las HCE consumen una parte significativa de la jornada médica, y la gran variación en los tiempos sugiere una necesidad urgente de optimizar los sistemas.

IA para Generación Automatizada de Informes Médicos

Documentación Clínica Inteligente

The Permanente Medical Group (Kaiser) reportó ahorrar :

15.791 horas de documentación en un año

(equivalente a 1,794 días de trabajo)



Modelos multimodales integran notas clínicas con resultados de laboratorio para análisis de riesgo en diabetes. Estudios recientes muestran que estos LLMs alcanzan AUC >0,70 para predicción de diabetes tipo 2 de novo, analizando millones de notas clínicas y resultados de laboratorio.

Aplicaciones incluyen: predicción de complicaciones, recomendaciones terapéuticas personalizadas y alertas de riesgo integradas en el flujo clínico.

IA Generativa: La Nueva Revolución en el Tratamiento de la Obesidad

En la Reunión Nacional de la Sociedad Española de Obesidad (SEEDO) se destacó el potencial de la IA generativa para revolucionar el cuidado de los pacientes. convierten grandes volúmenes de datos en decisiones clínicas precisas y permiten valoraciones remotas, marcando el paso del 'big data' al 'smart data'.

Beneficios y Aplicaciones Actuales

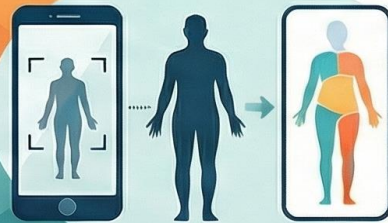


Acompañamiento 24/7 para el paciente

Aumenta su autonomía, comprensión de la enfermedad y capacidad real de cambio.

Valoración corporal a distancia

La IA estima la composición corporal (grasa y músculo) a partir de simples fotografías.



De 'Big Data' a "Smart Data"

La tecnología ayuda a convertir la información en decisiones clínicas más precisas y humanas.



Retos y Visión de Futuro



El reto de la regulación y la seguridad

Europa es más restrictiva que EE. UU. para proteger la seguridad del paciente.



El profesional, siempre en el centro

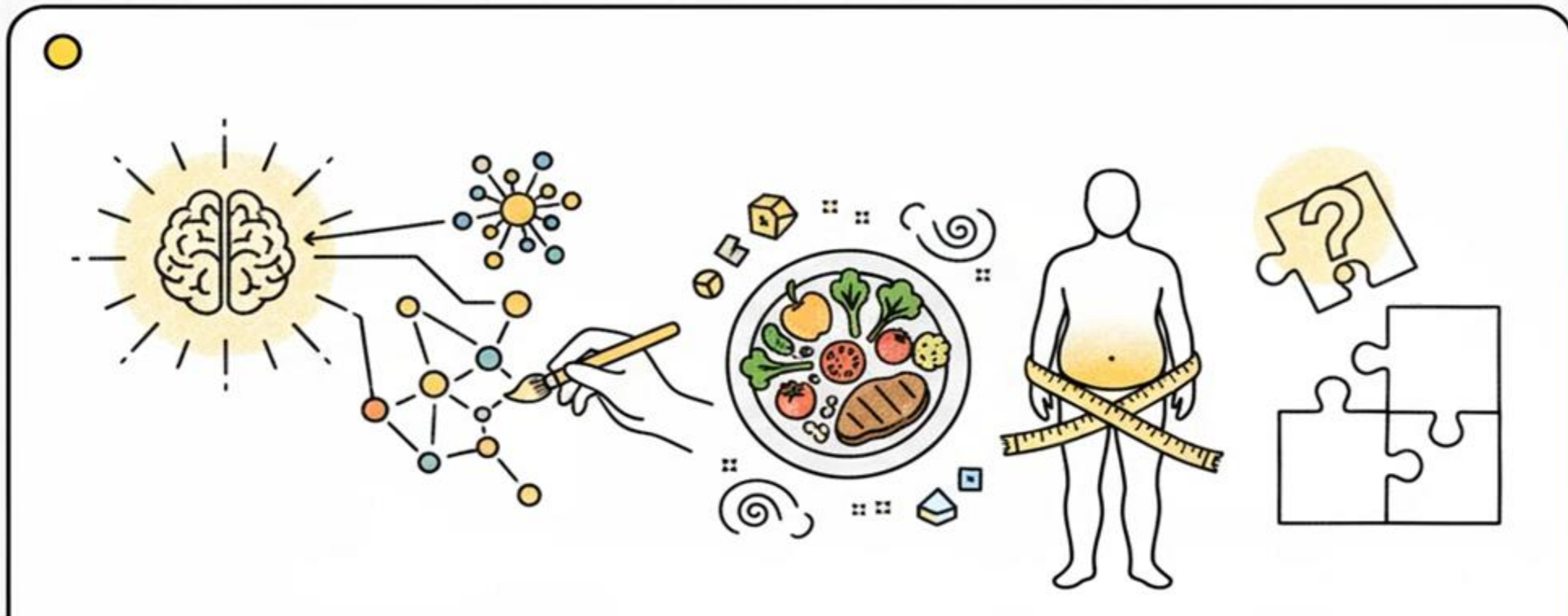
Se necesita un enfoque "human-in-the-loop" para supervisar la IA y evitar sesgos.



El futuro: sistemas multimodales y copilotos clínicos

La IA integrará texto, voz, imagen y datos biométricos para una interacción natural.

IA: ¿Receta para la obesidad?



Evidencia científica sobre IA en obesidad (2023–2025)

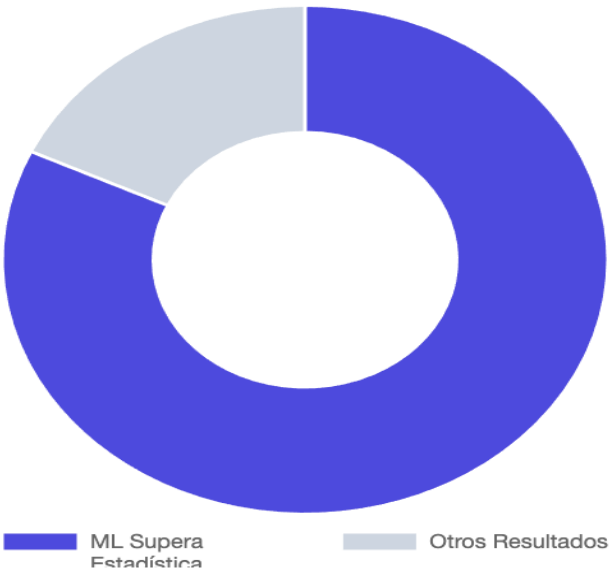
Área de IA	Autor / Año	Tipo de estudio / Tecnología	Hallazgo clave
Machine Learning estándar	Ferreras, 2023	Revisión sistemática	El ML supera a la estadística clásica en el 82% de los estudios de predicción de obesidad.
	Gupta, 2023	ML/DL aplicado a EHR pediátricas	Predicción de obesidad infantil con AUC 0,80–0,90.
	Kalhuri, 2025	Revisión (90 estudios)	ML sólido para riesgo, diagnóstico y evolución de la obesidad.
Deep Learning en imagen médica	Jung, 2024	CNN en RM de cuerpo entero	Cuantificación automática de grasa y músculo con precisión >95%.
	Miller, 2025	DL en PET-TC	Composición corporal automatizada → predice riesgo CV.
	Kim, 2023	CNN con radiografía de tórax	Estimación de grasa visceral → alternativa low-cost a TC/RM.
Deep Learning multimodal	Huang, 2025	DL + genética + clínica	Mejora predicción de pérdida de peso frente a modelos clínicos.
	Wu, 2024	DNN multimodal	Predicción de reganancia ponderal tras adelgazamiento.
NLP y texto clínico	Singh, 2023	Meta-análisis de agentes conversacionales	Mejoran hábitos: PA, dieta, adherencia.
	Noh, 2023	Revisión sobre chatbots	Mejoran autogestión y en algunos casos pérdida de peso.

1. Superioridad Analítica

El Machine Learning (ML) ha demostrado ser una herramienta más robusta que la estadística clásica para manejar la complejidad multifactorial de la obesidad.

ML vs. Estadística Clásica

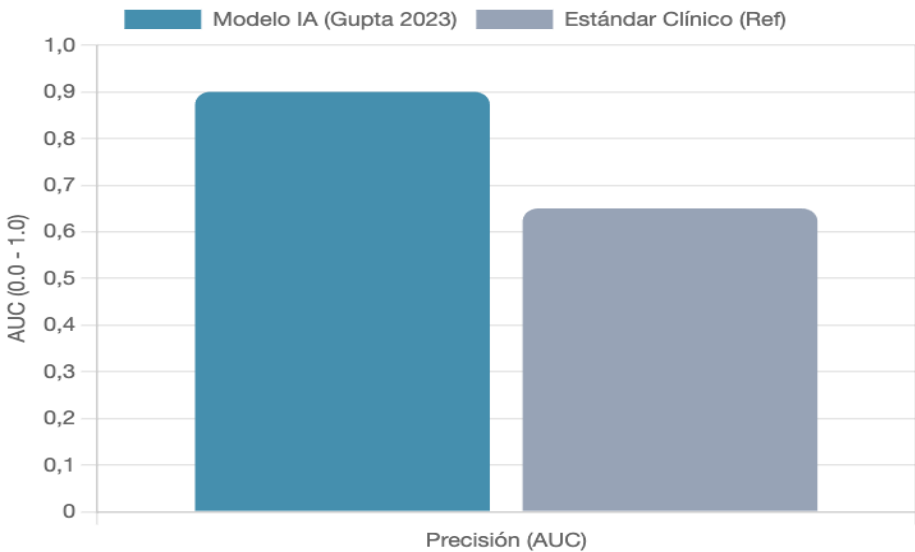
Porcentaje de estudios donde ML supera en predicción (Ferrerias, 2023)



Hallazgo Clave: En el **82%** de los casos, los algoritmos de ML ofrecen predicciones más precisas que los modelos tradicionales.

Precisión en Obesidad Infantil

Área Bajo la Curva (AUC) en modelos predictivos (Gupta, 2023)



Impacto Clínico: Modelos aplicados a Historias Clínicas Electrónicas (EHR) alcanzan un AUC de **0.90**, permitiendo intervención temprana.

2. Revolución en Imagen Médica

El Deep Learning (DL) está automatizando el análisis de composición corporal, convirtiendo imágenes complejas en datos cuantificables de forma rápida y precisa.

Resonancia (RM)

Jung, 2024

Uso de CNN (Redes Neuronales Convolucionales) para cuantificación automática de grasa y músculo.

>95%
Precisión

PET-TC

Miller, 2025

Análisis automatizado de composición corporal para predecir riesgo cardiovascular.

Auto
Procesamiento

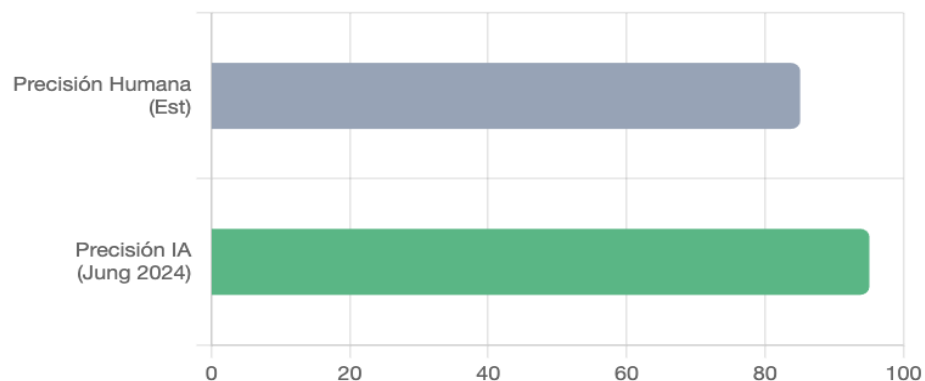
Rayos X (Tórax)

Kim, 2023

Estimación de grasa visceral mediante CNN. Alternativa económica a TC/RM.

Low-Cost
Ventaja

Precisión de Cuantificación Automática (Jung, 2024)



¿Por qué es importante?

- ✓ Elimina la variabilidad entre observadores humanos.
- ✓ Permite análisis masivo de datos poblacionales.
- ✓ Identifica biomarcadores de riesgo (grasa visceral vs subcutánea) invisibles al IMC.

Anàlisi d'Imatges i Composició Corporal

01

Segmentació Automàtica

Models de deep learning segmenten automàticament teixit adipós visceral, subcutani i massa muscular en TC o RM de cos sencer amb excel·lent concordança amb segmentació manual.

02

Quantificació Volumètrica

Frameworks DL estimen composició corporal volumètrica des de TC rutinaris, automatitzant la detecció de greix visceral per seguiment visceral per seguiment post-bariàtric i predicció de risc cardiometabòlic.

03

Fenotipatge Precís

Permet identificar pes normal amb obesitat sarcopènica i monitoritzar canvis en massa grassa/magra en assaigs amb fàrmacs fàrmacs antiobesitat amb mínima intervenció humana.

3. Personalización e Intervención

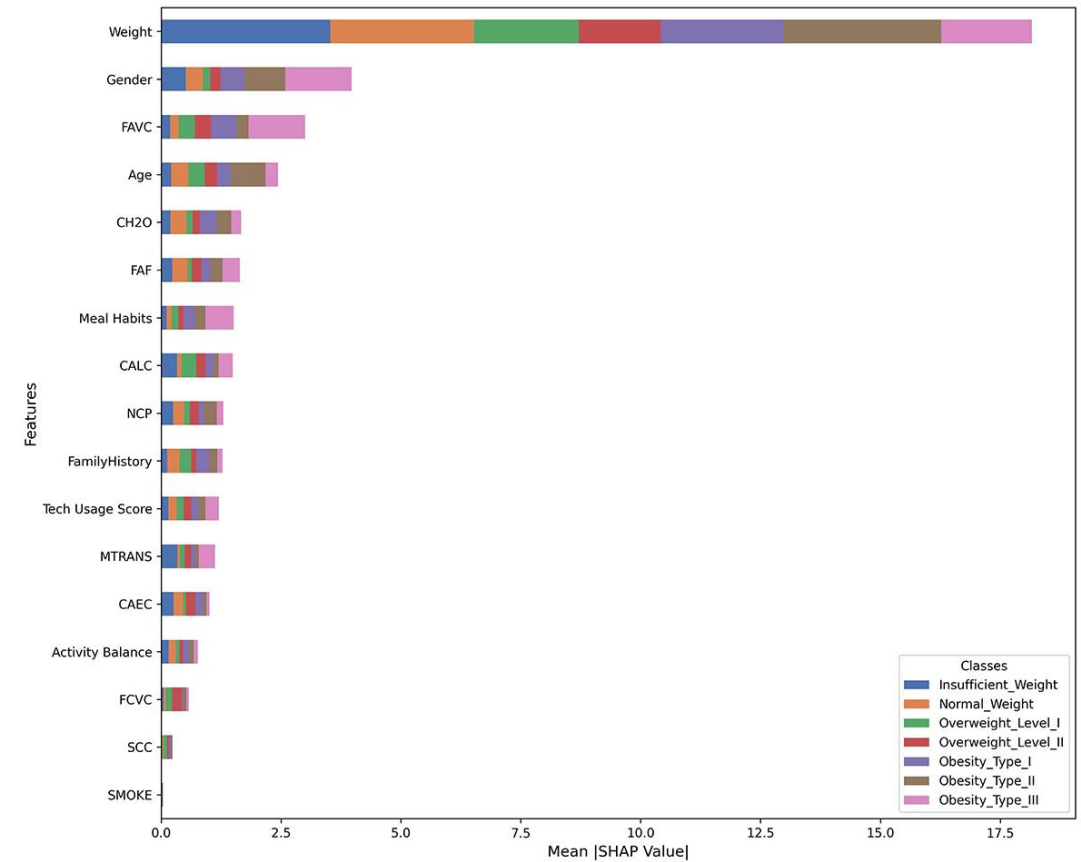
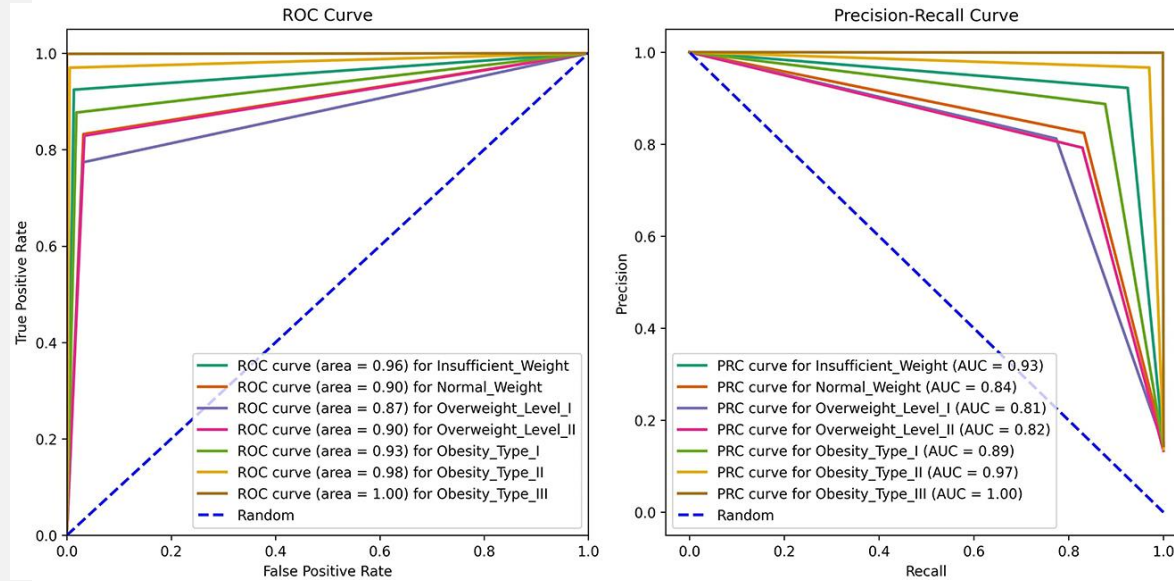
La integración de datos genéticos y clínicos, junto con agentes conversacionales (NLP), está permitiendo tratamientos más precisos y un seguimiento continuo.

Modelo Multimodal: Predicción de Pérdida de Peso (Huang, 2025)



Este enfoque permite anticipar efectos de rebote (Wu, 2024) mejor que los modelos clínicos aislados.

Curves de IA



- Predicció de **reganancia de peso** tras tratamiento (Wu 2024).

Agentes Conversacionales

Singh, 2023

Meta-análisis sobre el uso de chatbots y asistentes virtuales en el tratamiento.

- Mejora Actividad Física
- Mejora Dieta
- Aumenta Adherencia

Autogestión del Paciente

Noh, 2023

Revisión de la eficacia de chatbots en la pérdida de peso directa.

Conclusión:

Herramienta efectiva para el "empoderamiento" del paciente, facilitando la autogestión diaria fuera de la clínica.

Chatbots i Coaching amb IA

We have around ❤️

Healthcare topics ❤️

Whinis widlo healthcare
my yeian to it 😊

Amb processament de llenguatge natural, va augmentar l'activitat física en 109 min/setmana i va millorar l'adherència dietètica en adults inactius mitjançant interaccions personalitzades.

Agents Conversacionals

Els chatbots milloren l'autogestió, coneixement i en alguns alguns estudis el pes i el perímetre abdominal, encara que que l'evidència roman heterogènia. Proporcionen feedback feedback emocional 24/7.

Aprenentatge per Reforç

Apps mHealth amb RL adapten intervencions conductuals en conductuals en temps real, ajustant objectius de passos i calories calories segons el progrés individual del pacient.

Aplicacions Pràctiques Clíniques



Predicció Pediàtrica

DeepHealthNet prediu obesitat adolescent amb 88% de precisió utilitzant alçada, pes i activitat física.

Els exergames redueixen l'IMC mitjançant mitjançant jocs actius que fomenten l'exercici físic.



Salut Mòbil

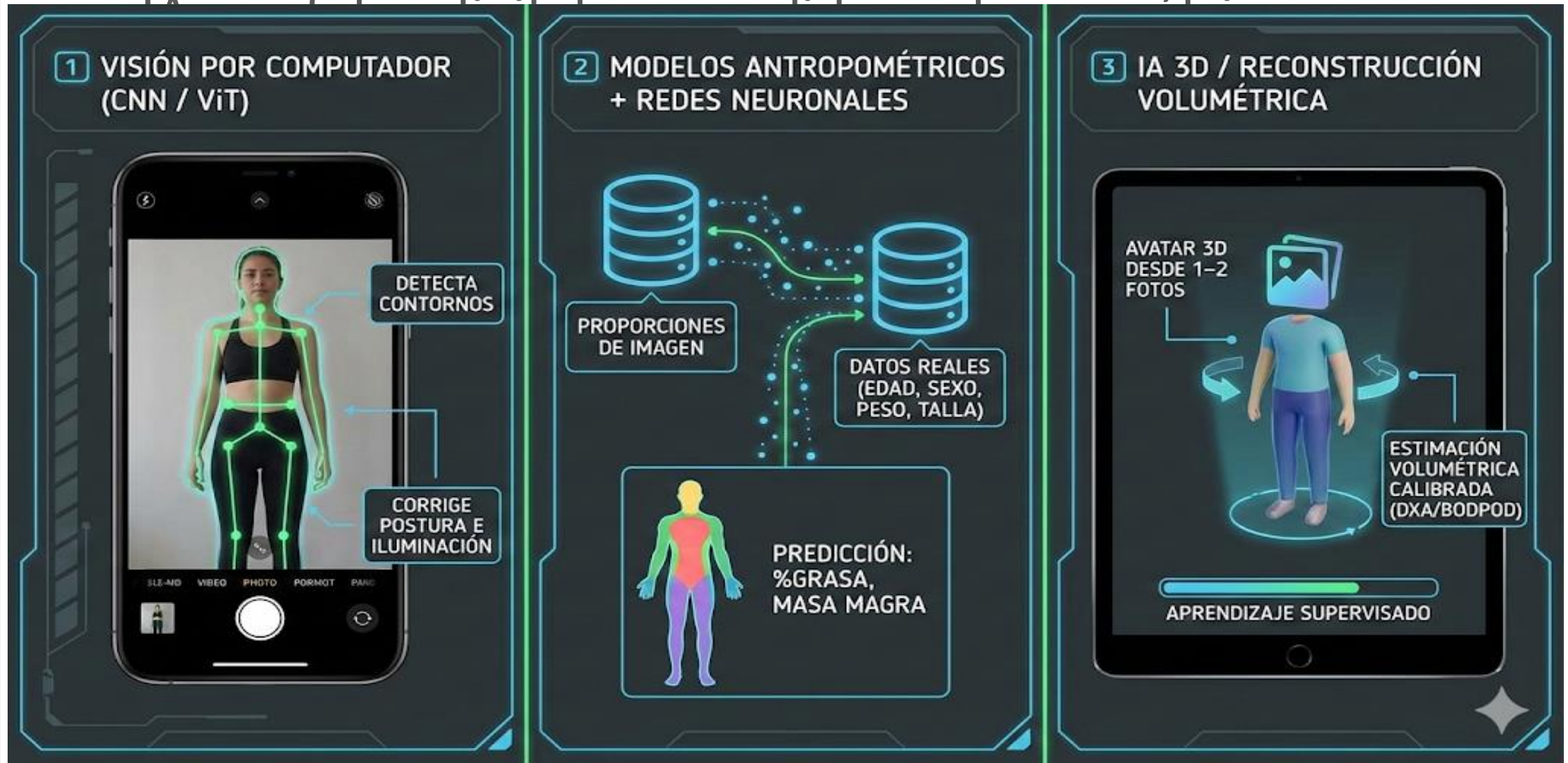
Wearables i apps mHealth faciliten plans personalitzats que redueixen pes pes (1-1,3 kg en 12 setmanes) i circumferència de cintura via coaching coaching virtual i gamificació amb alta alta adherència.



Cirurgia Bariàtrica

Algoritmes optimitzen la cirurgia bariàtrica predicint complicacions i remissió de comorbiditats, millorant els els resultats postoperatoris i la planificació quirúrgica.

Apps para estimar la composición corporal: basadas



Predicting 3D body shape and body composition from conventional 2D photography"

Objetivo: crear un método capaz de estimar métricas de composición corporal (MG, MM) a partir de una única fotografía frontal 2D tomada con una cámara convencional con el paciente de frente.

La metodología se basa en el uso de un modelo de análisis de componentes principales para inferir inicialmente la forma corporal 3D a partir de la silueta de la imagen 2D → posteriormente aplica regresión lineal simple para predecir los parámetros de composición corporal a partir de los datos de la forma 3D.

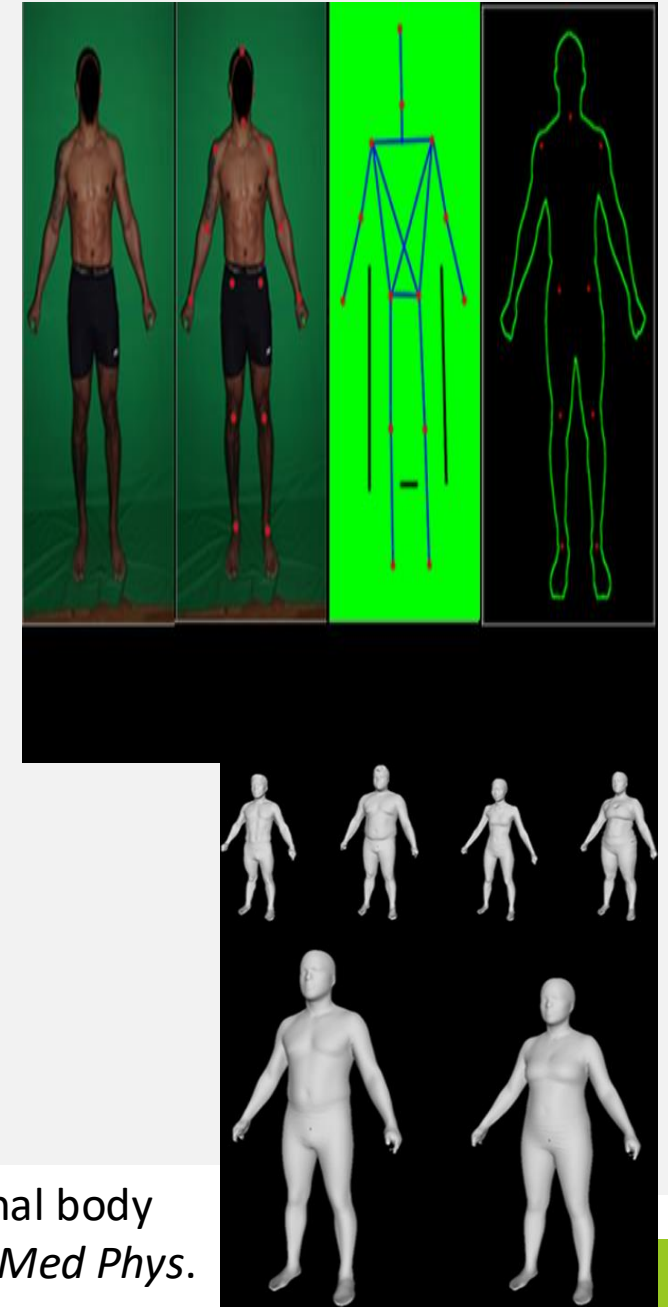
Buena precisión y exactitud (frente DXA).

Predicción % grasa corporal total (R^2 0,81 varones; R^2 0,71 mujeres).

Limitación: grasa visceral.

Bajo coste y alta accesibilidad

Tian IY, Ng BK, Wong MC, Kennedy S, Hwaung P, Kelly N, et al. Predicting 3-dimensional body shape and body composition from a single conventional 2-dimensional photograph. *Med Phys*. 2020;47(12):6232.



Básculas inteligentes

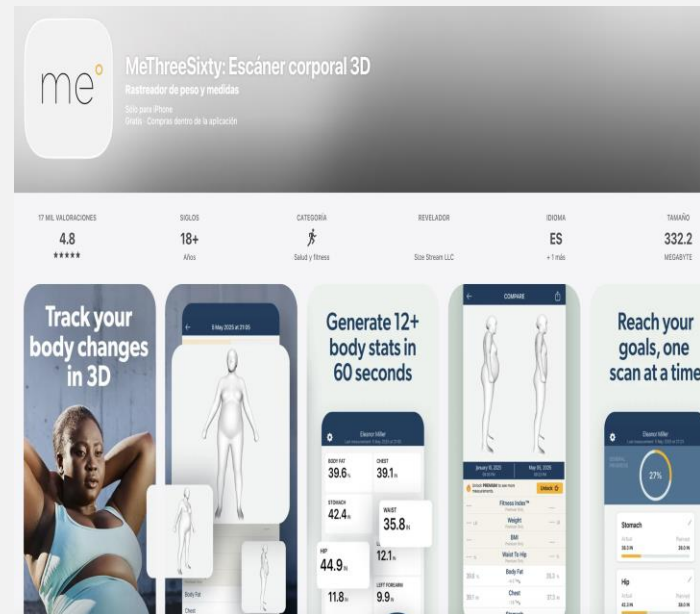
- Ejemplos: Tanita, Withings, Xiaomi.
- Usadas por Pronokal y Allurion.



Apps comerciales actuales (ejemplos)



- FYO
- Fit3D
- Methreesixty



Instalar

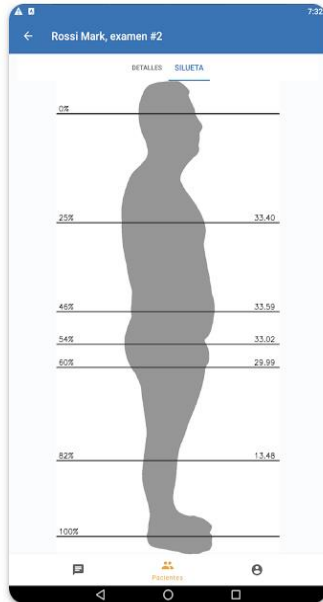


Compartir



Agregar a la lista de deseos

No tienes ningún dispositivo.



Parámetros
Creado en: 04/11/2021 21:24
Peso: 80.0 kg
Índice de masa corporal (IMC): 26.12 kg/m ²
Metabolismo basal (BMR): 1704.27 kcal
Masa grasa (FM): 23.84 kg
Masa magra (FFM): 56.16 kg
Masa grasa abdominal: 3.49 kg
Agua total (TBW): 41.0 kg

Exámenes
Peso 80.0
Masa grasa (FM) 23.84
Masa magra (FFM) 56.16
Masa grasa abdominal 3.49
Índice de masa corporal (IMC) 26.12
04 nov. 2021, 21:24
Peso 80.0
Masa grasa (FM) 23.91
Masa magra (FFM) 56.09
Masa grasa abdominal 3.51
Índice de masa corporal (IMC) 26.12
02 nov. 2021, 22:21

Sujetos
Erica Verdi Mujer, 41
Luigi Bianchi Hombre, 31
Mario Rossi Hombre, 56
Rossi Mark Hombre, 41

Asistencia de la app

Acerca de esta app

Sarcopenia

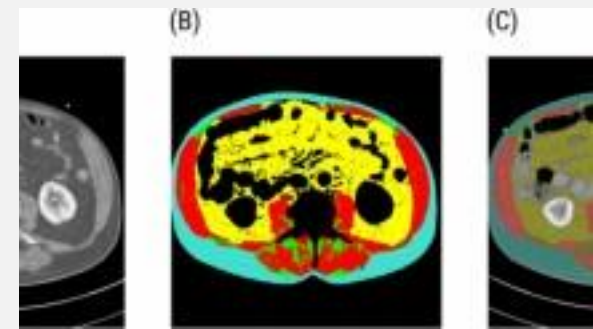
scientific reports

OPEN

Artificial intelligence for body composition assessment focusing on sarcopenia

Sachiyo Onishi^{1,6}, Takamichi Kuwahara^{2,6}, Masahiro Tajika^{1,6}, Tsutomu Tanaka^{1,6}, Keisaku Yamada^{1,6}, Masahito Shimizu^{3,6}, Yasumasa Niwa^{1,6} & Rui Yamaguchi^{4,5,6}

This study aimed to address the limitations of conventional methods for measuring skeletal muscle



- **Objetivo:**
Evaluar la eficacia de un sistema de inteligencia artificial (IA) para el diagnóstico de sarcopenia mediante análisis automatizado de imágenes de tomografía computarizada (TC) a nivel de L3, en comparación con métodos convencionales.

- **Método:**
Estudio retrospectivo con 3096 pacientes con imágenes de TC (2011–2021).

Se entrenaron modelos de IA (Deeplabv3 para segmentación anatómica y EfficientNetV2-XL para diagnóstico) para estimar el índice de masa muscular esquelética (SMI = área muscular en L3/altura²). Se comparó la reproducibilidad diagnóstica de IA frente a mediciones humanas dobles.

- **Resultados:**
- Concordancia humana baja: $\kappa = 0.478$ (prueba), 0.236 (validación), con 43% de cambios diagnósticos.
- Concordancia IA perfecta entre mediciones.
- Rendimiento de IA:
 - IoU segmentación corporal: 0.93
 - Sensibilidad: 82.3%
 - Especificidad: 98.1%
 - VPP: 89.5%

- **Conclusión:**

La IA mostró alta precisión y reproducibilidad para el diagnóstico de sarcopenia, superando significativamente al método convencional, lo que la posiciona como una herramienta fiable, rápida y práctica en el entorno clínico.



IA + OGTT

Patrones, Predicción y Futuro Clínico

IA + MCG

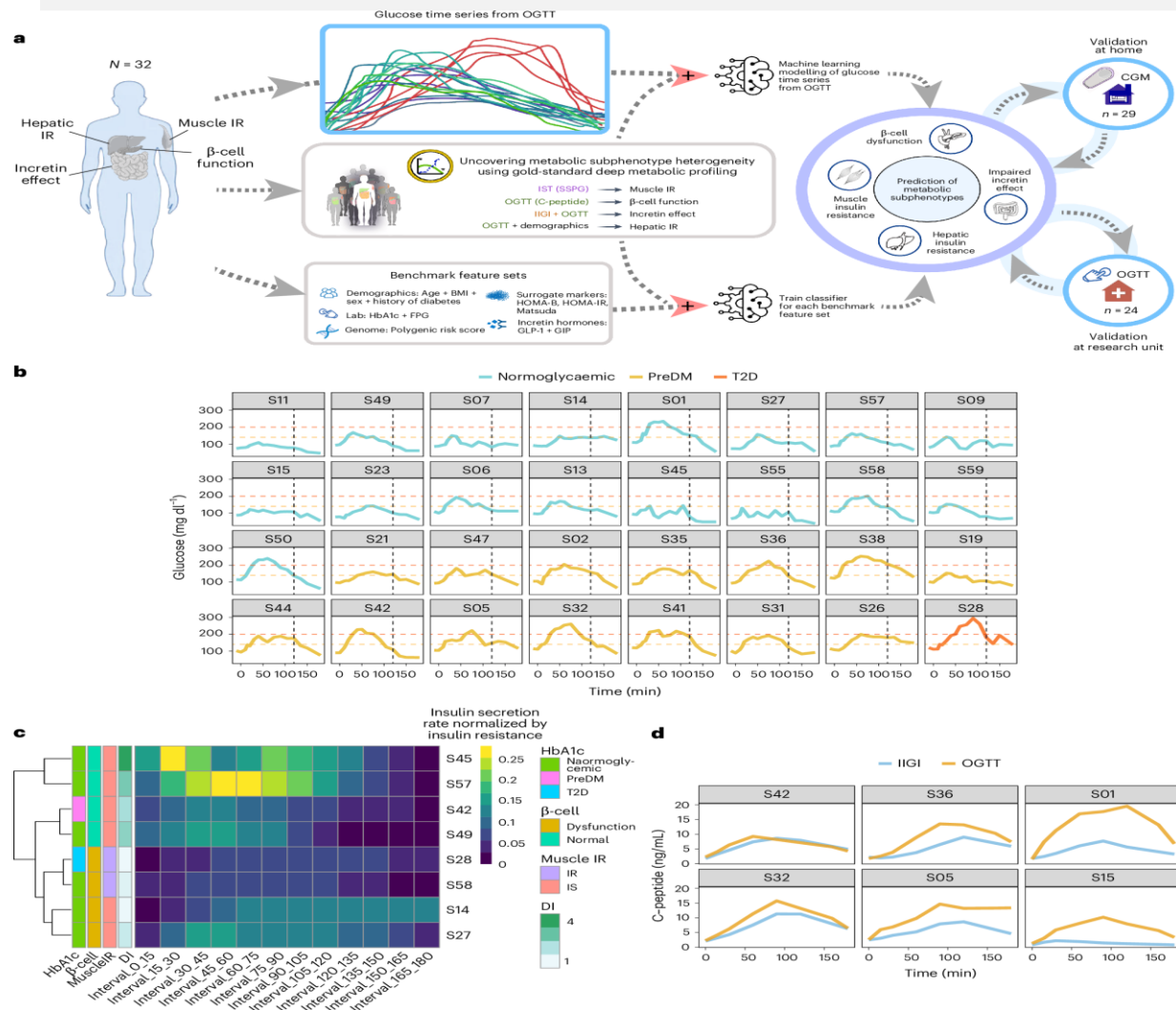
- Predicción 15–60 min
- AUC 0.84–0.99
- Reducción de variabilidad
- Alertas inteligentes

- AUC hipo 0.84
- AUC hiper 0.93
- Optimización automática del bolo

- Variabilidad fina
- Hipo nocturna
- Excursiones PP
- Riesgo semanal

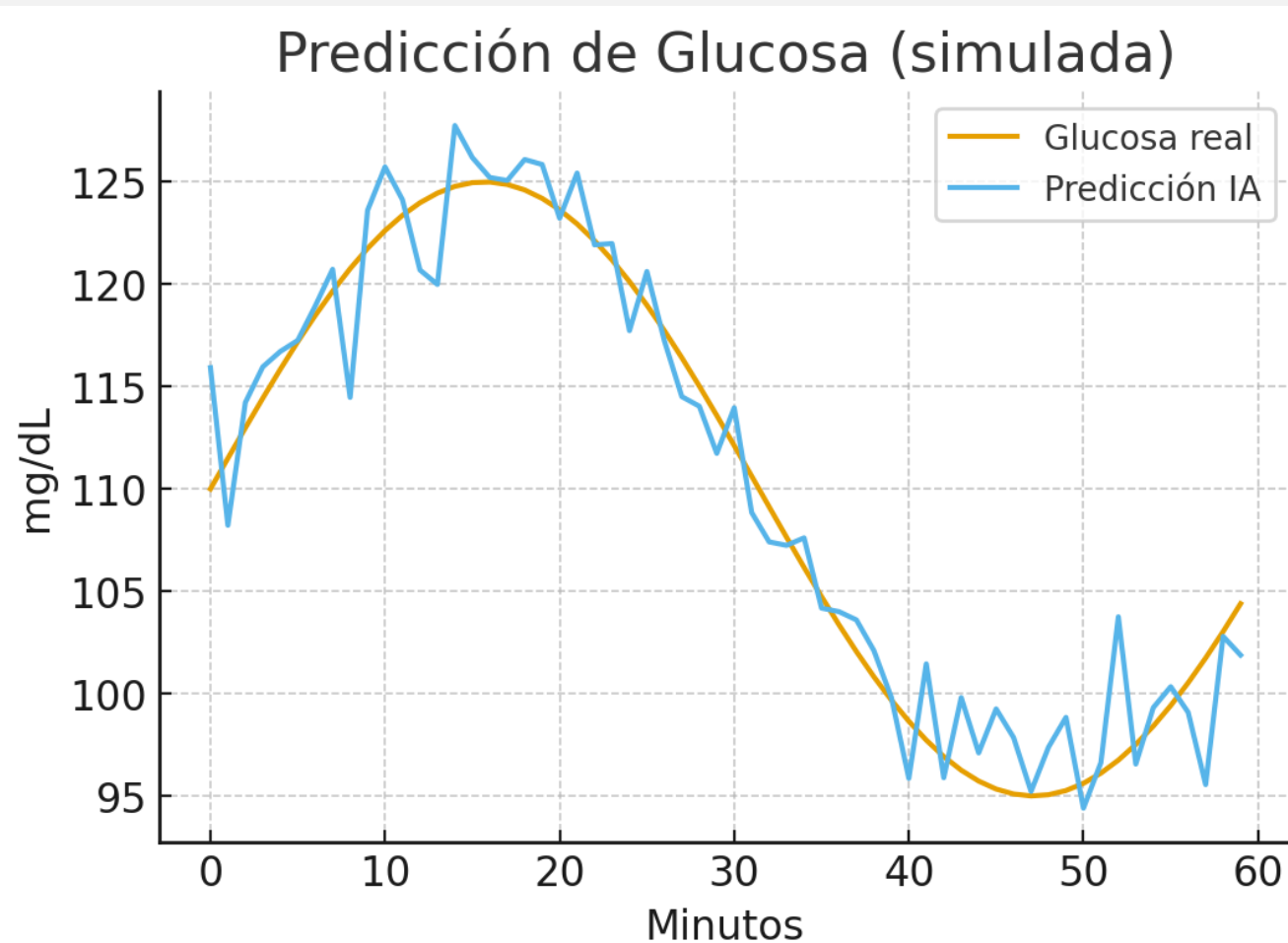
- Gemelos digitales
- Predicción multivariable
- Recomendación automática

- La IA ya predice
- MCG → sistema anticipativo
- Impacto clínico real en construcción



El objetivo: ver si con un simple OGTT (aunque muy frecuentemente muestreado), y analizando la “curva de glucosa” en el tiempo con machine learning (ML), se pueden predecir estos subfenotipos – **lo que permitiría una medicina más precisa / personalizada**

3. Predicción Realista Simulada



Implicaciones

Rasgo en curva OGTT 	Subfenotipo sugerido 	Qué hacer 
Pico muy alto temprano (30–60') y caída rápida 	Resistencia muscular 	Entrenamiento de fuerza + agonistas GLP-1 tempranos 
Pico tardío (90–120') + retorno lento 	Resistencia hepática 	Restricción de hidratos nocturnos + metform + ejercicio aeróbico 
Pico bajo pero meseta prolongada 	Déficit incretina 	GLP-1RA, dieta con estímulo GLP-1 (proteína + fibra insoluble) 
Pico bajo y respuesta global plana 	Disfunción β 	Evitar sulfonilureas, priorizar GLP-1RA/ insulina basal si precisa 

ClinCat-DS (ICS)

✓ Evita omissions,
Prioritza pacients
d'alt risc



Personalització de dieta i activitat (IA)



✓ Més adherència
Detecció primerenca
de recaiguda

Predicció de resposta a tractament



✓ Expectatives realistes
Canvi precoç

Limitacions i Consideracions Ètiques

Biaix en Dades

Els conjunts de dades poden reflectir desigualtats existents, amplificant disparitats en poblacions subrepresentades. Cal validació externa rigorosa.

Privadesa i GDPR

La gestió de dades sensibles requereix protocols estrictes. L'aprenentatge federat i tècniques de privadesa diferencial són essencials.

Interpretabilitat Clínica

Models de "caixa negra" dificulten la confiança mèdica. IA mèdica. IA explicable (XAI) amb SHAP i LIME és crucial per crucial per adopció clínica.

Validació Externa

Molts models manquen de validació en contextos diferents. Es recomana entrenament humà-en-el-bucle bucle per garantir robustesa.

La IA és una eina **útil i creixent** en el maneig de l'obesitat, especialment en predicció de risc, fenotipat i suport a la decisió clínica.

Els models de *machine learning* i *deep learning* milloren la capacitat de **detectar patrons complexos** i personalitzar intervencions millor que els mètodes estadístics tradicionals.

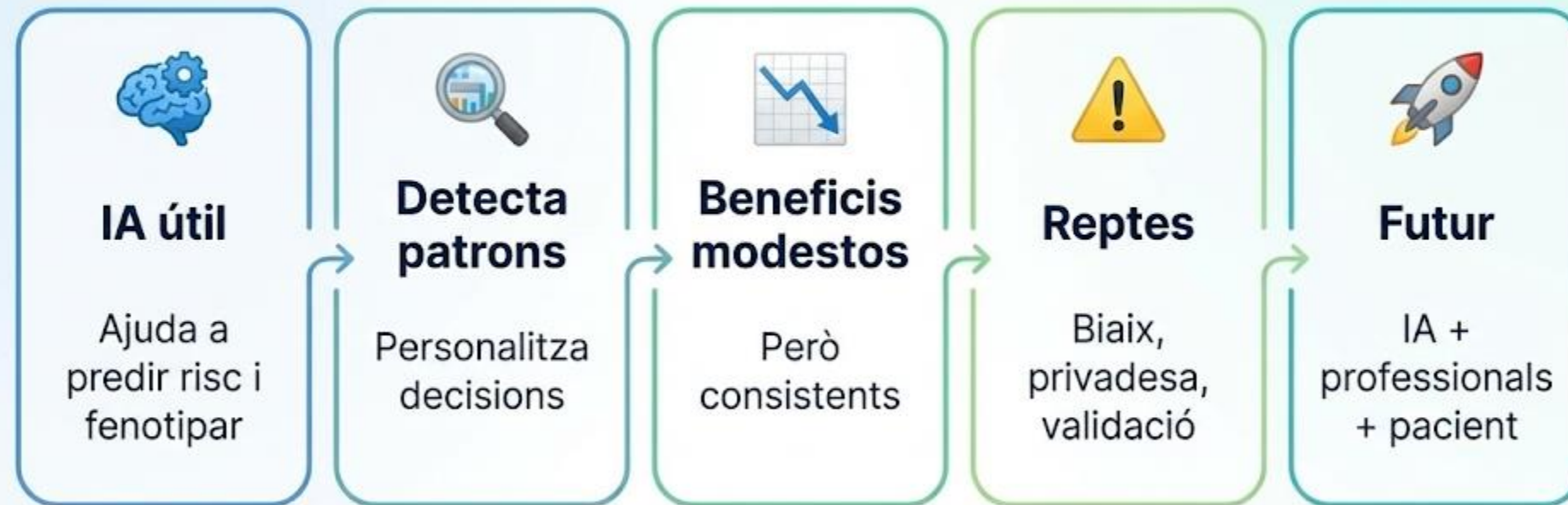
Les aplicacions clíniques actuals mostren **beneficis modestos però consistents** en pèrdua de pes, adherència i estratificació del risc cardiometabòlic.

Persisteixen reptes importants: **biaix algorísmic, privadesa de dades, interpretabilitat i validació externa**. Cap model és universalment fiable sense supervisió professional.

El futur apunta cap a sistemes de **suport a decisions integrats en HCE**, teràpies digitals híbrides i medicina de precisió basada en dades multiòmiques.

La IA ha de ser considerada una **eina complementària**, no un substitut del judici clínic: la millor eficàcia s'aconsegueix amb **IA + professionals + pacient informat**.

Conclusions: La IA en l'Obesitat





"La adaptación a la IA es inminente. No es una opción, sino una necesidad."

— Dra. Belén Benito

GRÀCIES!

