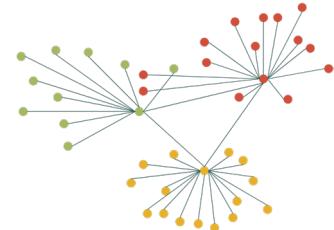


Seminarios en línea sobre diabetes

Fecha: 20.11.2024

16:00 Buenos Aires, 15:00 Santiago/La Paz, 14:00 Lima/Bogotá, 13:00 Ciudad de México, 20:00 Copenhague



Steno Diabetes Center
Aarhus

midt
regionmidtjylland



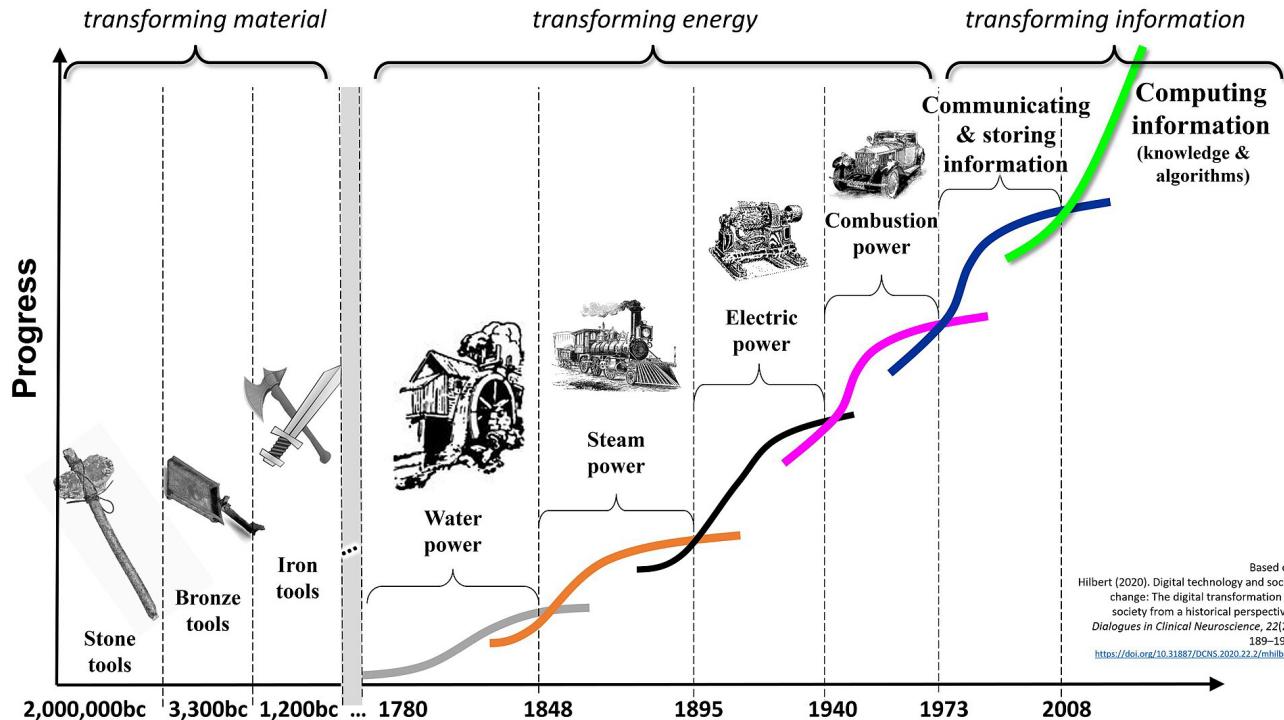
*Estudios de
cohorte digitales*

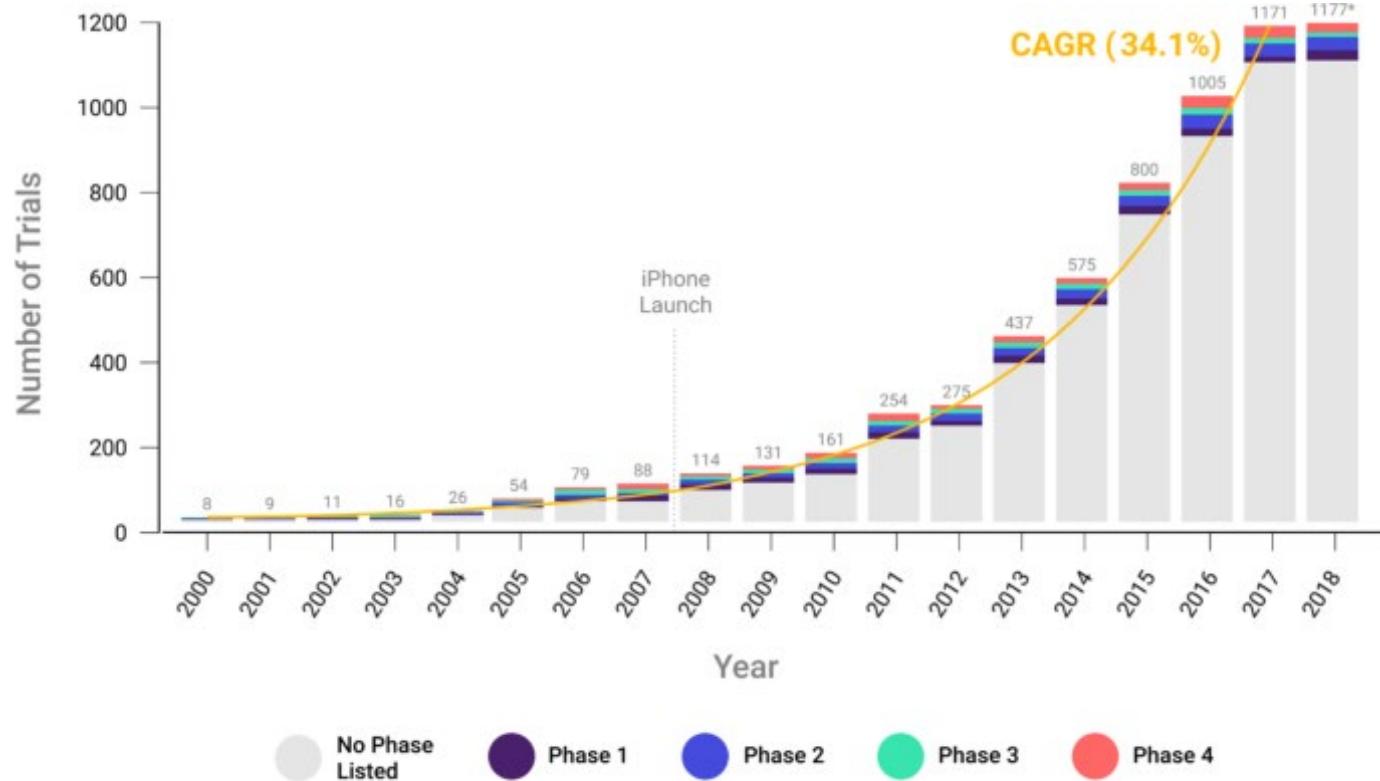


Definición

Estudios de cohorte (y/o intervenciones) que utilizan herramientas y fuentes de información de la era digital- era caracterizada por la amplia presencia de tecnología computacional







* 2018 data may be incomplete due to delays by trial sponsors in submitting registration to ClinicalTrials.gov; 2018 trials not included in CAGR calculation

a

4 Yrs Prior to iPhone Launch (2004-2007)

	No. of trials (2004-07)	Industry funded ¹	Designated as Phase 1, 2,3, or 4 ¹	Interventional trials ¹
Holter Monitor	77	0.45	0.64	0.82
Actigraph	35	0.10	0.36	0.82
Actiwatch	19	0.26	0.42	0.63
Cont. Glucose Monitor	15	0.47	0.40	0.60
Digital Camera	13	0.08	0.08	0.46

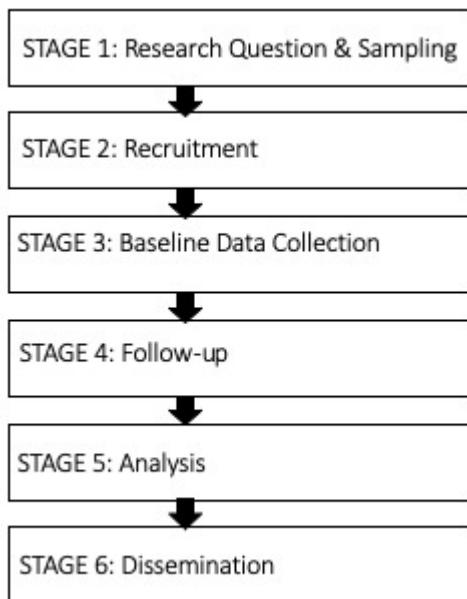
b

Most Recent 4 Yrs (2015-2018)

	No. of trials (2015-18)	Industry funded ¹	Designated as Phase 1, 2,3, or 4 ¹	Interventional trials ¹
Smartphone	1207	0.14	0.07	0.85
Mobile app / mHealth	693	0.15	0.05	0.90
Actigraph	400	0.05	0.08	0.86
Fitbit	311	0.11	0.07	0.88
iPad	232	0.12	0.05	0.83

¹Represents proportion of trials using the specific digital product (e.g. smartphone) during the four year period that are industry funded, designated as phase 1-4 (vs. no phase listed), and marked as interventional (vs. observational) studies. See Supplementary Table 2 for benchmark statistics on all clinical trial records from 2000-2018

Herramientas de tecnología digital se puede utilizar en cualquier etapa de la vida de un estudio de cohorte (o intervenciones)



Elements of a Digital Clinical Trial

Digital Recruitment & Retention

Social media engagement, online consenting, bidirectional communication, diversity in recruiting, ethics approvals

Digital Health Data Collection

Patient-reported outcomes, ecologic momentary assessment, digital biomarkers, wearable & mobile sensing technologies, privacy

Digital Analytics

Real-world data, interoperability, machine learning & artificial intelligence, precision trials, precision-guided interventions

Inan, O.T., Tenaerts, P., Prindiville, S.A. *et al.* Digitizing clinical trials. *npj Digit. Med.* **3**, 101 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0302-y>

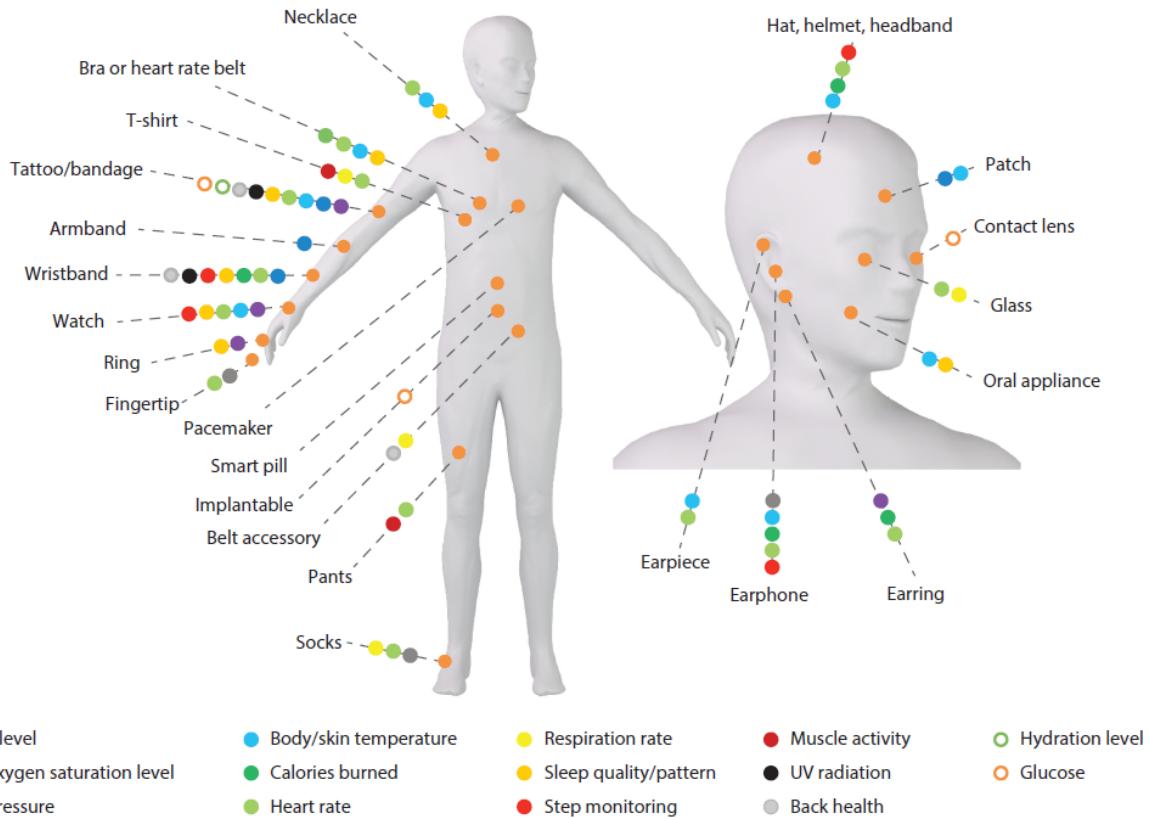


Figure 2

Wearable devices worn on various body parts and the parameters that they can monitor.

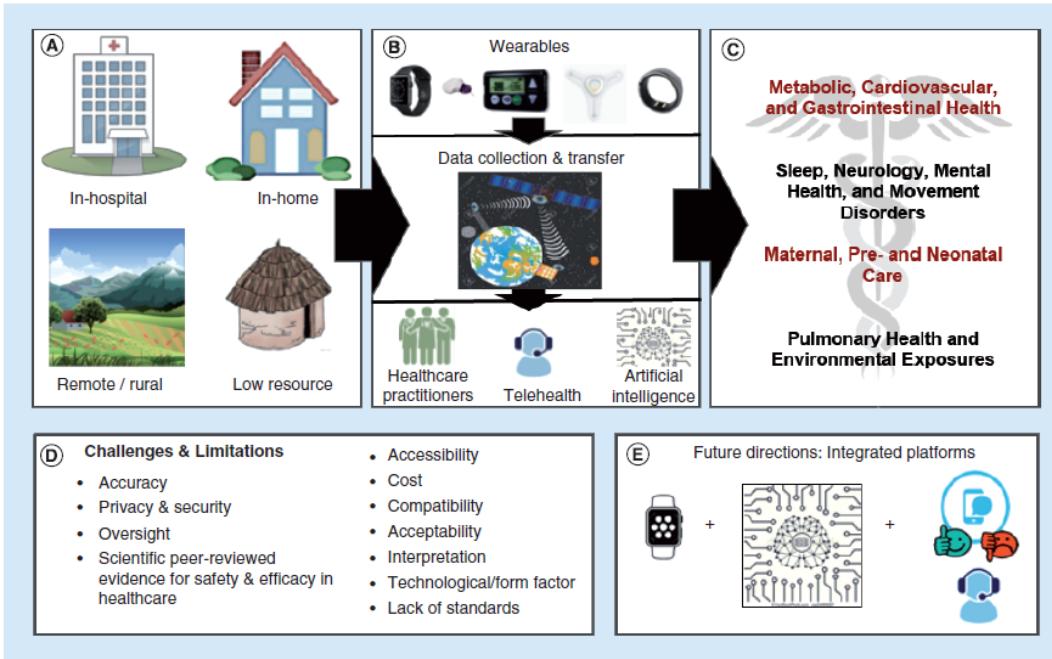
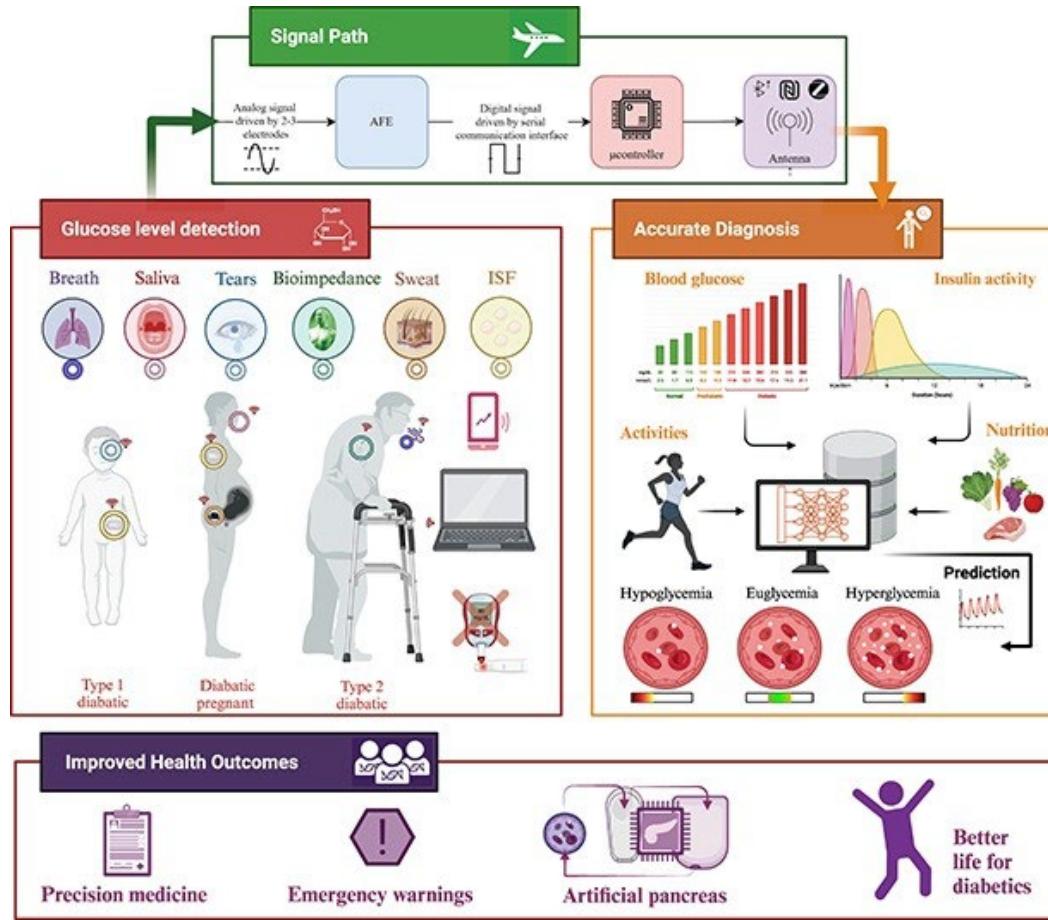


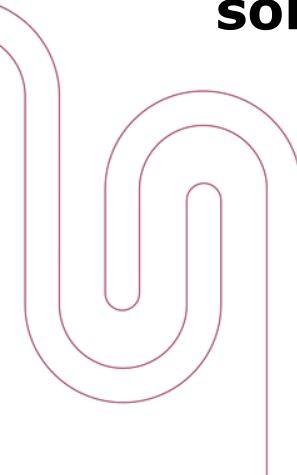
Figure 2. The wearables landscape may impact their adoption in clinical care. (A) Settings where wearables can provide or improve healthcare. (B) Flow of data from wearables to health decision-makers. (C) Areas of healthcare that currently existing wearables can target (some with strong evidence supporting their use and others are newer). (D) Challenges and limitations for the adoption of wearable technology in healthcare. (E) A single platform integrating wearable device data collection, analytics and intervention delivery will constitute a complete operating healthcare monitoring system.



Seminarios en línea sobre diabetes

Gloria Aguayo

**La inteligencia artificial
digital y la investigación
sobre la diabetes**



Steno Diabetes Center
Aarhus

midt
regionmidtjylland



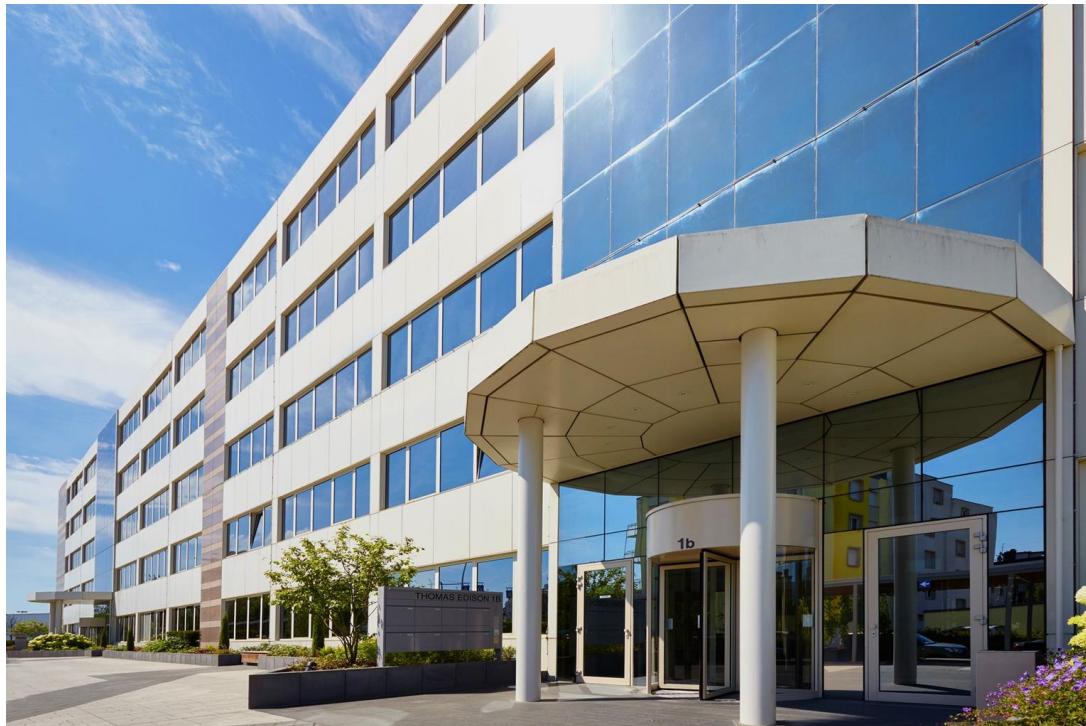
MD, MSc, PhD, Investigadora senior en la Unidad de Investigación de Fenotipado Digital Profundo del Departamento de Salud de Precisión en el Instituto de Salud de Luxemburgo.



Gloria.Aguayo@lih.lu

Luxembourg Institute of Health es una organización pública de investigación biomédica y translacional.

N = 500 empleados, 55 nacionalidades diferentes



DEPARTMENT OF INFECTION AND IMMUNITY

The Department of Infection and Immunity (DII) is investigating how dysfunctions in the immune system are responsible for the onset of several diseases and immune-related disorders.

[READ MORE](#)

DEPARTMENT OF CANCER RESEARCH

Check out the exciting projects at our Cancer Research Dept.

[READ MORE](#)



DEPARTMENT OF PRECISION HEALTH

Specifically, the Department of Precision Health (DoPH) is working to ensure that novel digital technologies become a routine part of modern-day healthcare, with the goal of improving population health.



[READ MORE](#)



LUXEMBOURG
INSTITUTE
OF HEALTH

DEPARTMENT OF
PRECISION HEALTH
DOPH



El Departamento de Salud de Precisión (N=90) es un centro de investigación interdisciplinario que se centra en la investigación clínica, epidemiológica y de salud pública en una amplia gama de áreas que incluyen salud digital, estilo de vida, nutrición, biomarcadores, desigualdades socioeconómicas y biomonitoring humano.



Deep Digital Phenotyping (DDP) Research Lab



El principal objetivo de investigación de DDP es allanar el camino para estudios de investigación de salud en la vida real modernos al estar en la interfaz entre **la epidemiología digital, la inteligencia artificial y la investigación clínica**. Identificamos **biomarcadores digitales** y enfoques de **fenotipado digital** para mejorar el monitoreo remoto de síntomas clave o resultados informados por pacientes que viven con enfermedades crónicas.

Digital
Biomarkers

Digital
Phenotyping

AI &
Epidemiology



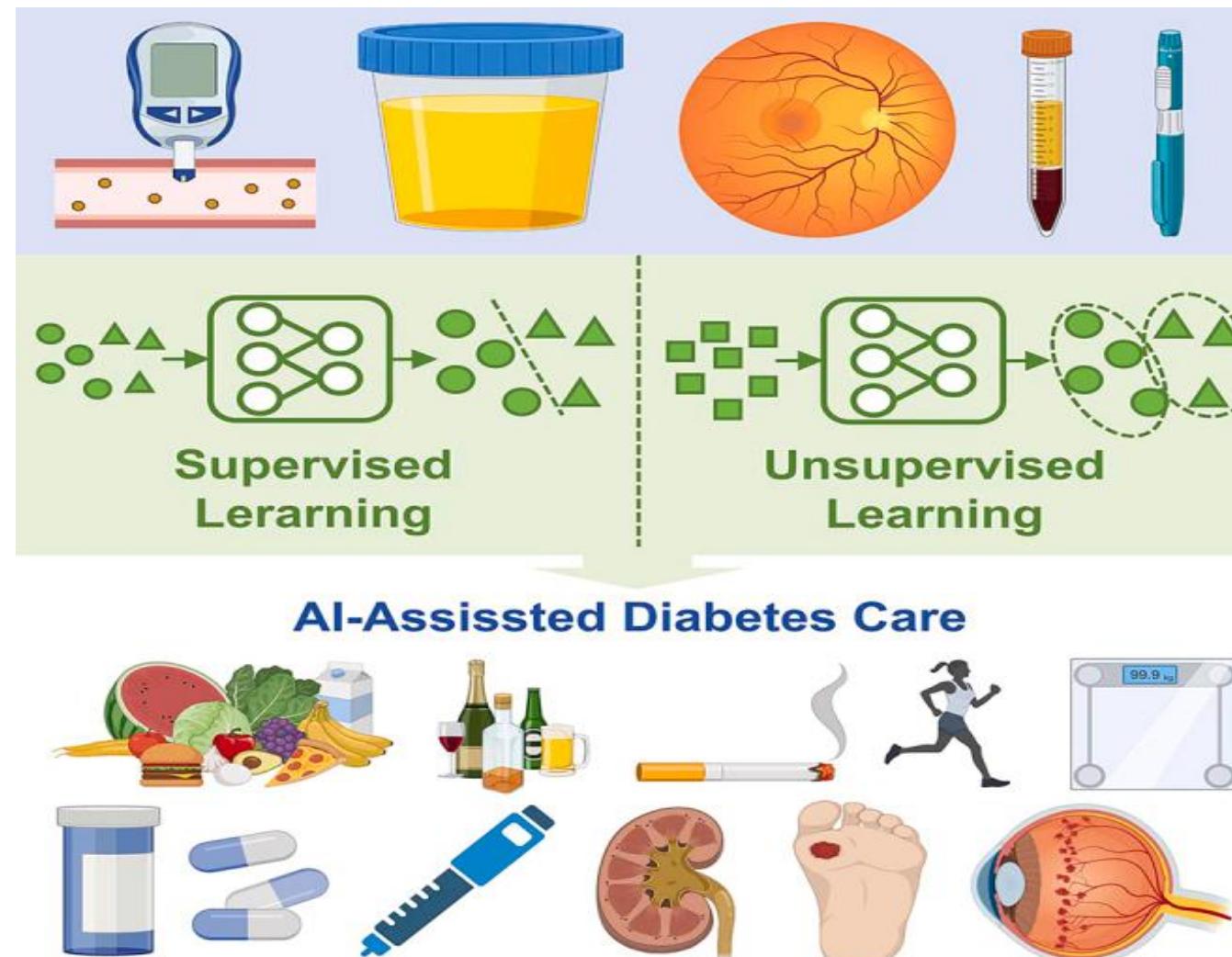
LUXEMBOURG
INSTITUTE
OF HEALTH

La inteligencia artificial digital y la investigación sobre la diabetes

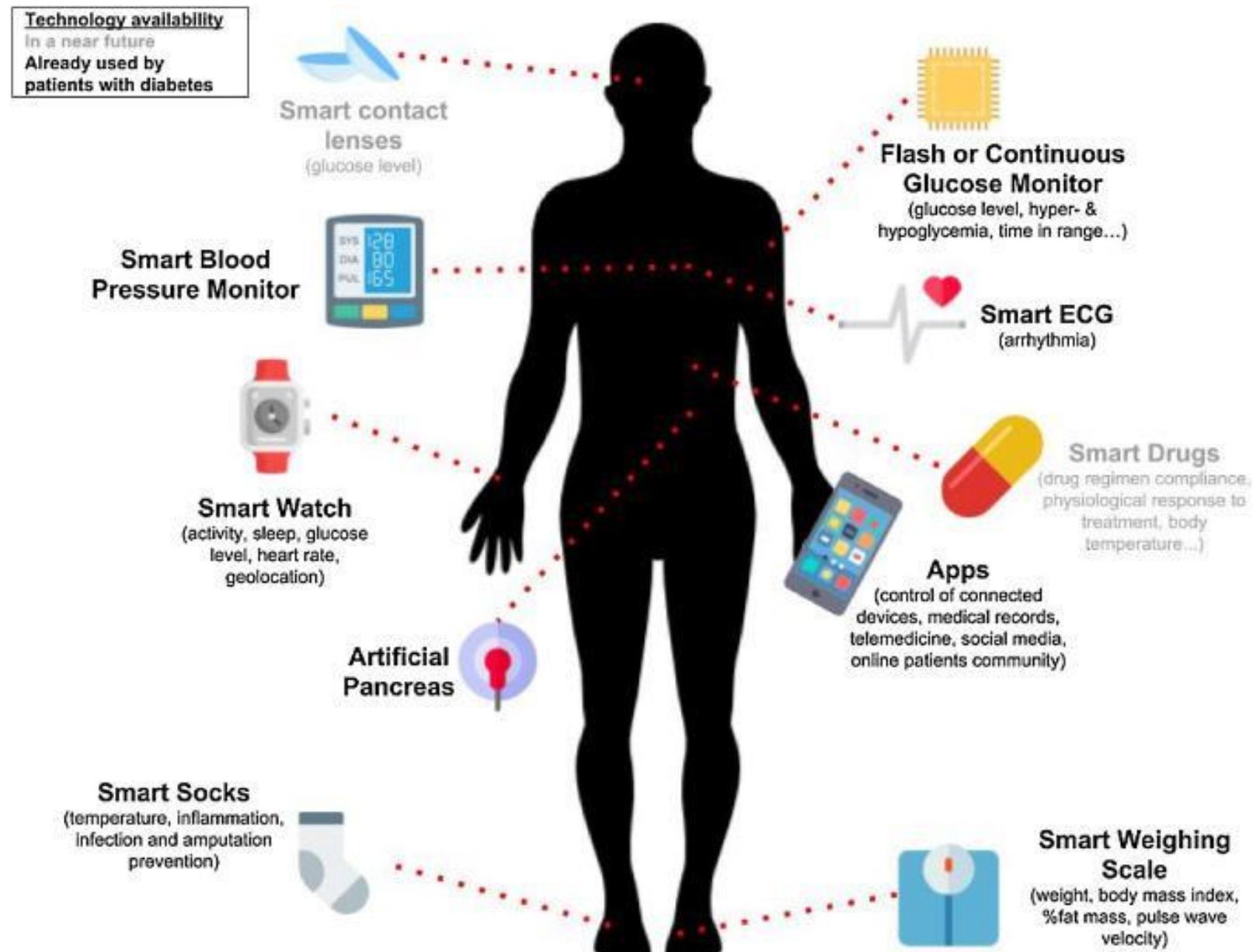
Gloria Aguayo, MD, PhD



Inteligencia artificial en el manejo de la diabetes



Tecnologías de salud digital: Dispositivos conectados para gestión y monitorización de la diabetes



Mieux comprendre le **diabète de type 1 et son** **fardeau au quotidien**

Découvrir le projet

Nos actualités



Heterogeneity of glycemic phenotypes in type 1 diabetes: Results of the SFDT1 study

Fagherazzi, Guy, Gloria A. Aguayo, Lu Zhang, Hélène Hanaire, Sylvie Picard, Laura Sablone, Bruno Vergès et al. "Heterogeneity of glycaemic phenotypes in type 1 diabetes." *Diabetologia* (2024): 1-15.



Objetivo

Caracterizar la heterogeneidad de los fenotipos glucémicos en la diabetes tipo 1 y estudiar sus determinantes

Criterios de inclusión

- Adultos con diabetes tipo 1
- Diciembre de 2020 - septiembre de 2022
- 20 primeros centros SFDT1
- Datos demográficos y clínicos disponibles
- Uso de un MCG durante los 14 días anteriores a la inclusión en el estudio

N=618 participantes



Société Francophone du
Cohorte **Diabète** de Type 1



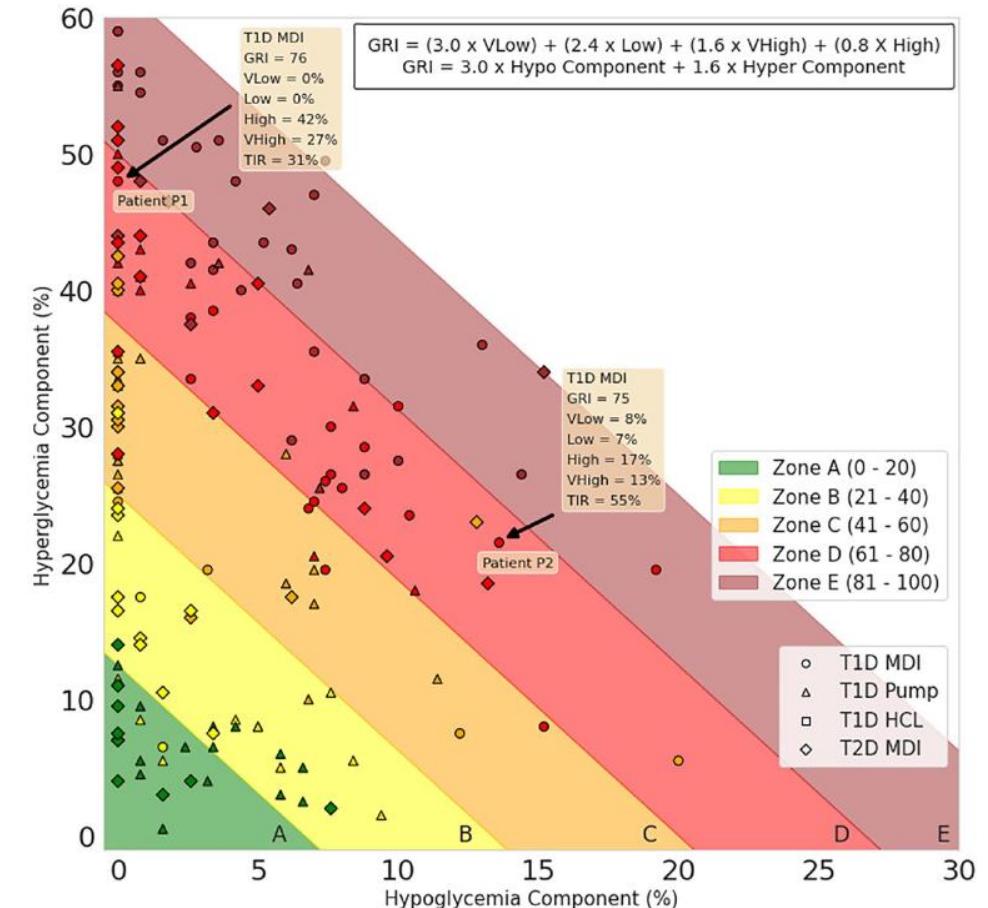
Riveline JP, et al. Design of a prospective, longitudinal cohort of people living with type 1 diabetes exploring factors associated with the residual cardiovascular risk and other diabetes-related complications: The SFDT1 study. *Diabetes Metab* 2021; 48: 101306.

Métodos

6 variables complementarias y no redundantes
que caracterizan el equilibrio y la variabilidad
glucémica.

- HbA1c (%)
- Coeficiente de variación (CV) (%)
- Tiempo en el objetivo (TIR) (%)
- Tiempo por debajo de 70 mg/dl (TBR) (%)
- Gold Score (insensibilidad a la hipoglucemia)
- Glycemic risk index (GRI) (puntuación de calidad de azúcar en sangre)

Klonoff DC et al. Journal of Diabetes Science and Technology. 2022;0(0).

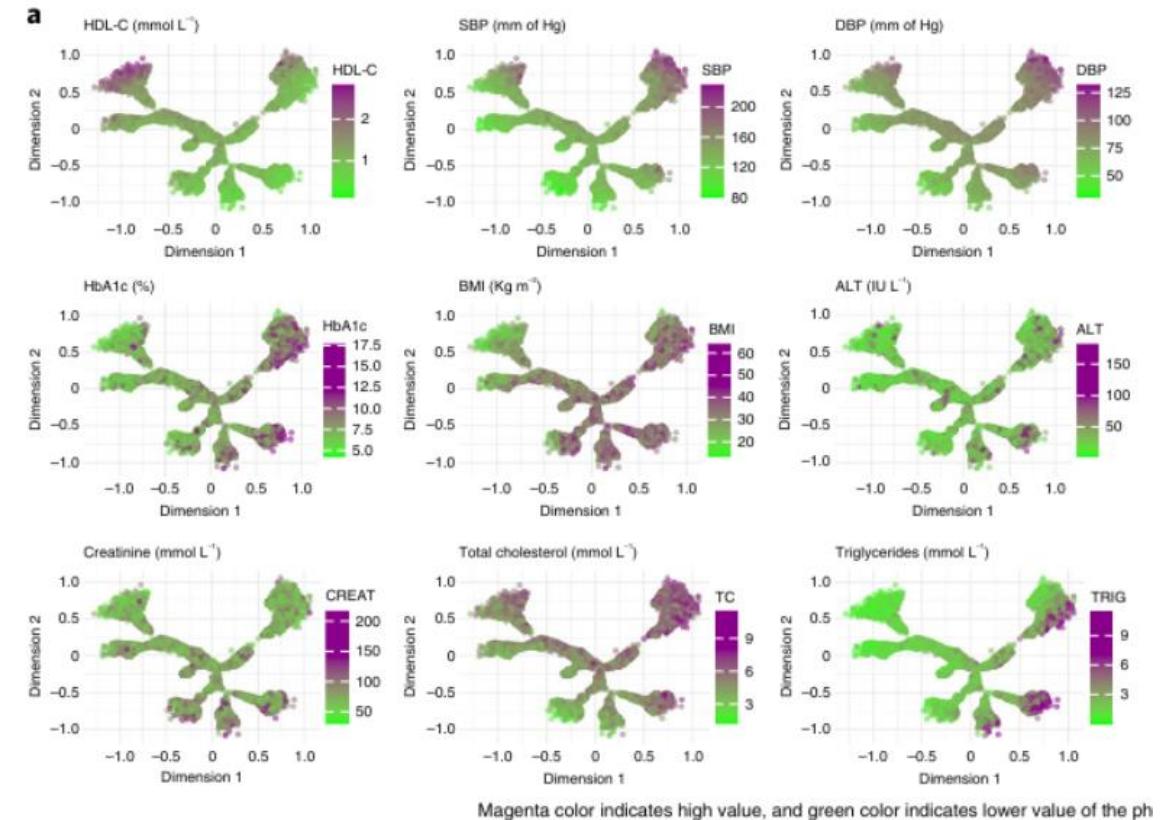


Métodos

Identificación de fenotipos glucémicos mediante el método DDR-Tree (método de reducción de dimensión - incrustación de gráficos invertidos)

Ventajas

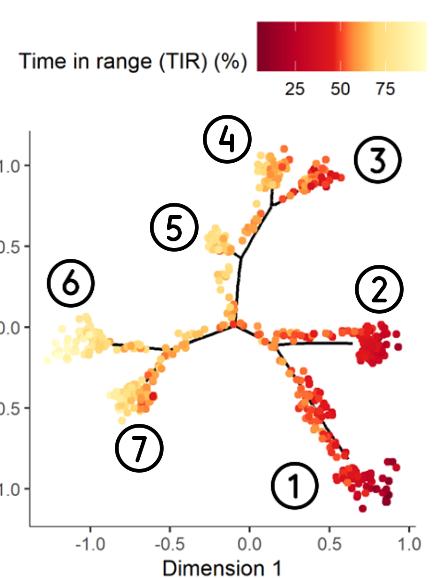
- Representación visual en forma de árbol
- Representa un fenómeno en forma continua
- Permite incluir “outliers”
- Toma en cuenta las relaciones no lineales



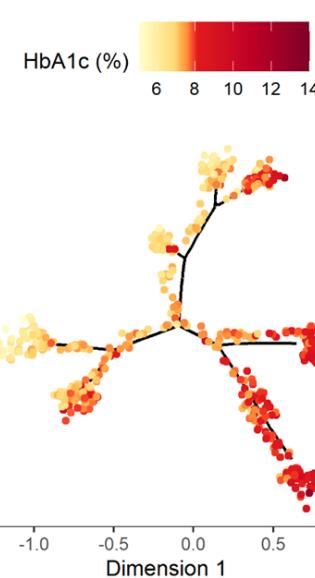
Nair, A.T.N. et al. Heterogeneity in phenotype, disease progression and drug response in type 2 diabetes. Nat Med 28, 982–988 (2022)

Fenotipos glucémicos

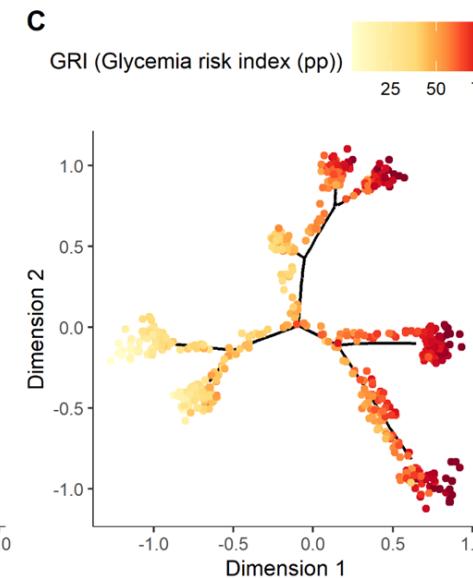
A



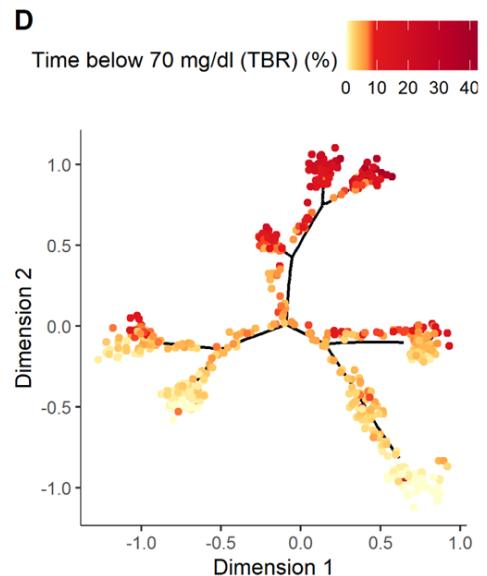
B



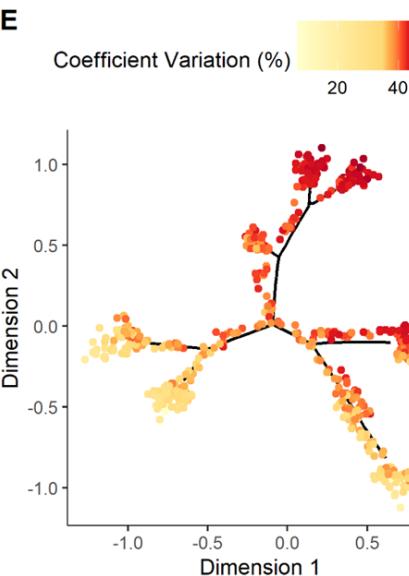
C



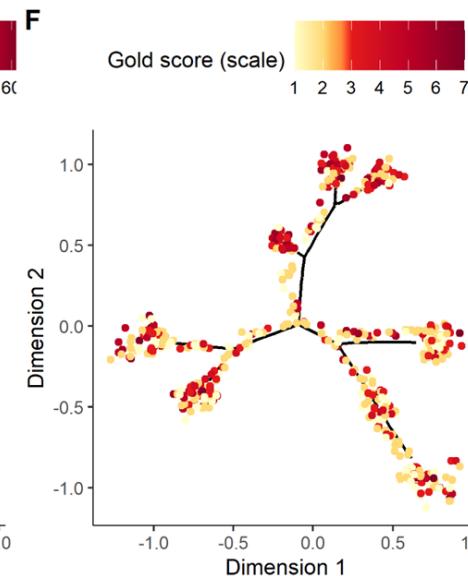
D



E



F



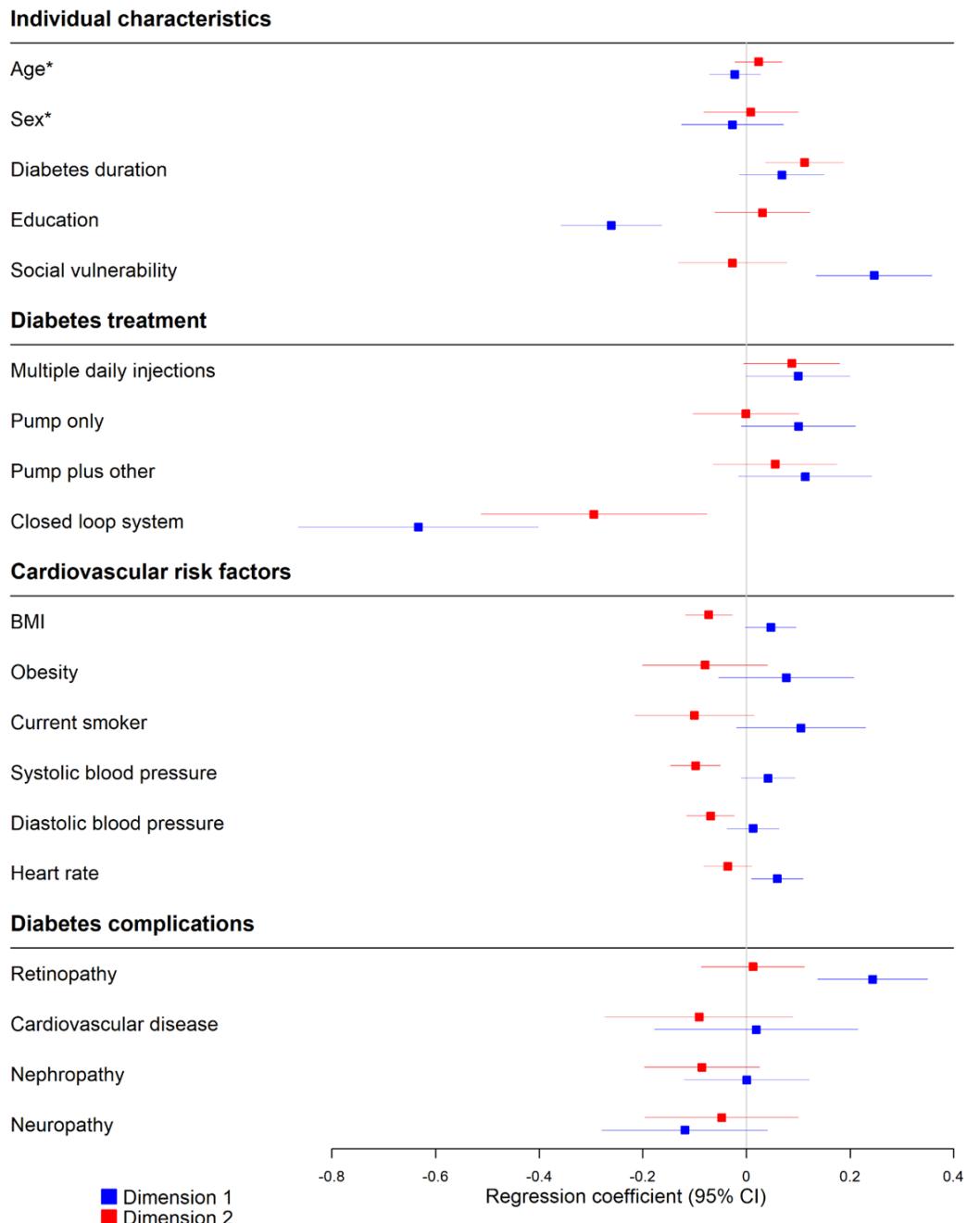
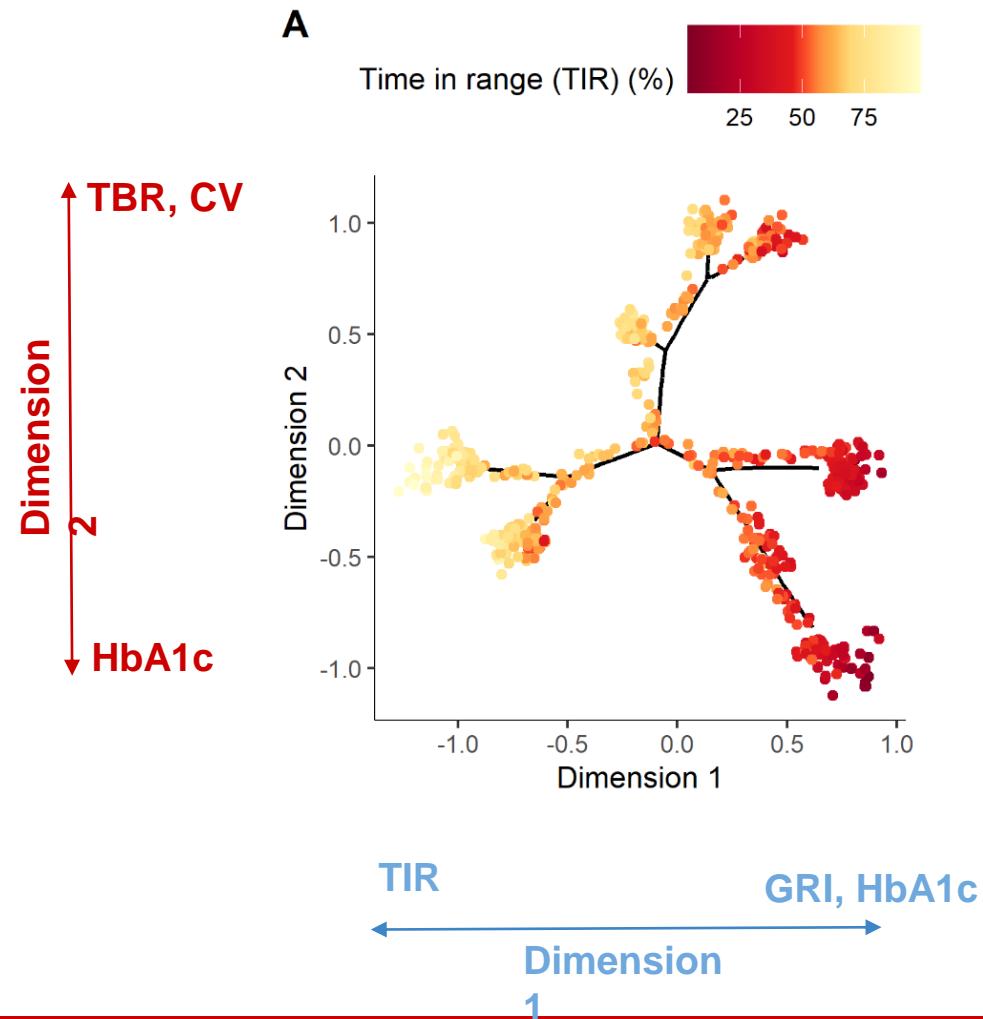
Dimension

2
↑ TBR, CV
↓ HbA1c

GRI, HbA1c, CV

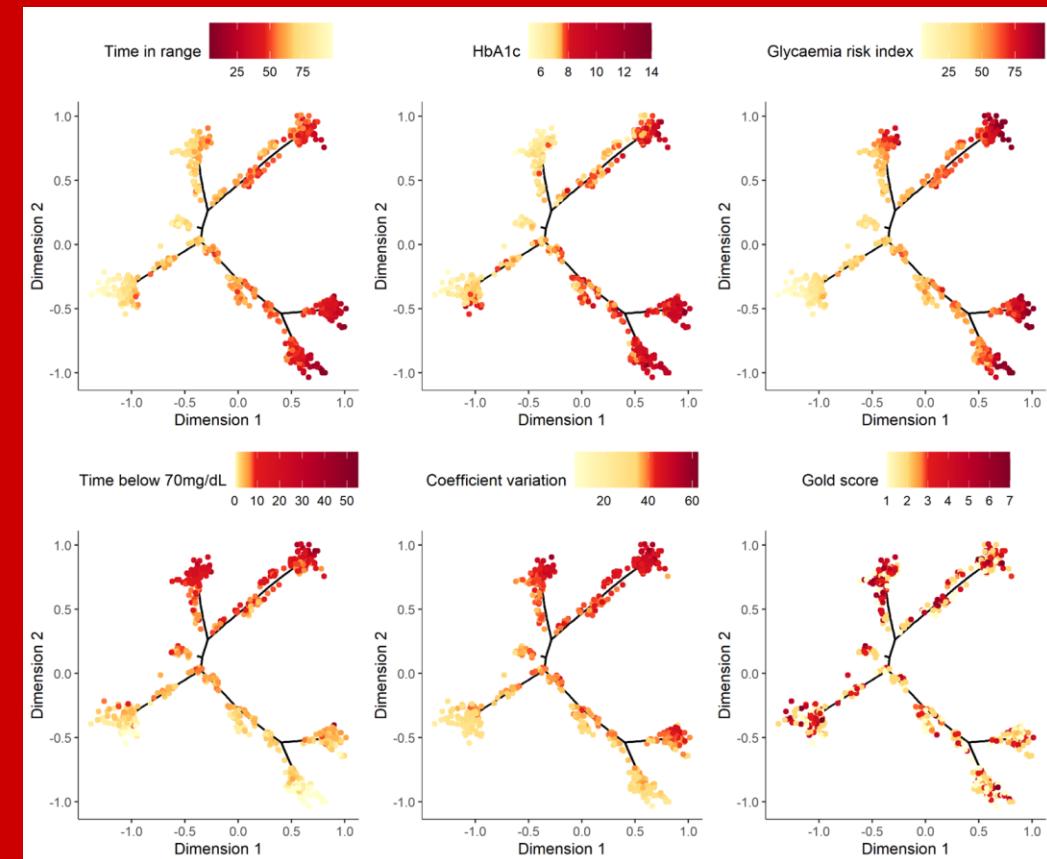
Dimension
1

Determinantes de la heterogeneidad



Mensaje Final

- Primera caracterización a gran escala de la heterogeneidad de los fenotipos glucémicos en la vida real en personas con diabetes tipo 1
- Método más visual, más cercano a la realidad fisiopatológica (proceso continuo)
- Creación de una herramienta epidemiológica para los clínicos
- Contribuirá a personalizar la atención a las personas con diabetes tipo 1



El
estudio ▾

Noticias

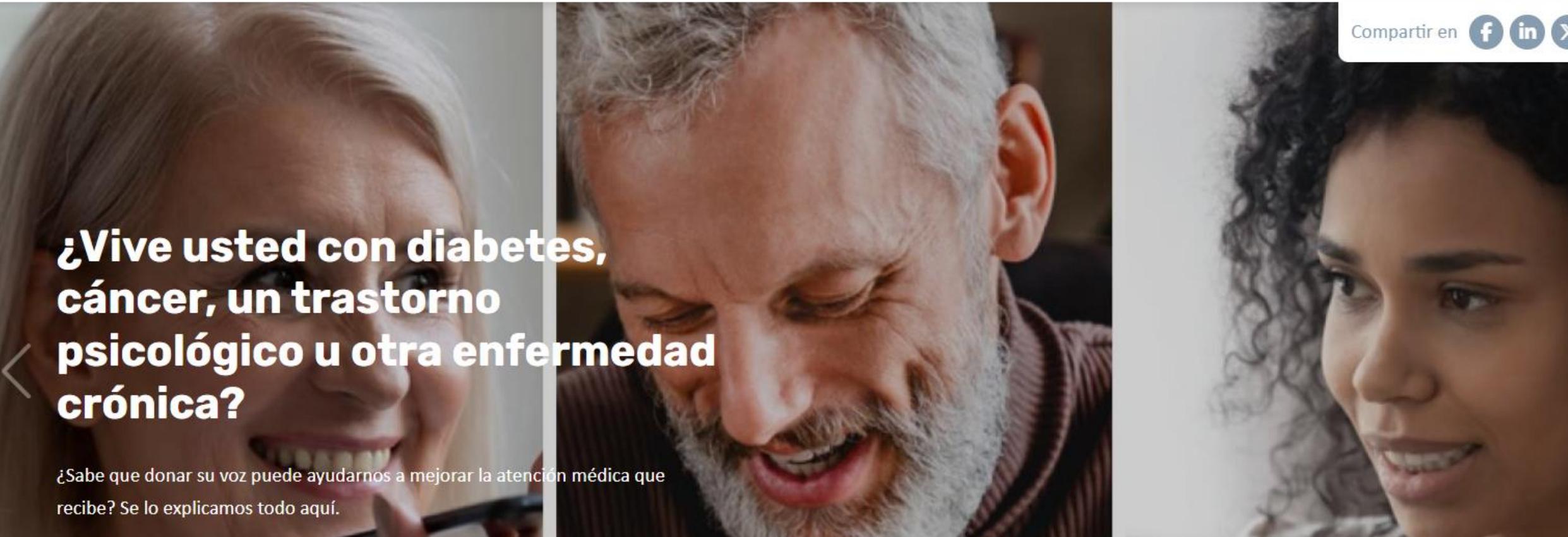
Testimonios ▾

Voz y
salud ▾

Beneficios ▾

Recursos

Participar

Compartir en   

¿Vive usted con diabetes,
cáncer, un trastorno
psicológico u otra enfermedad
crónica?

¿Sabe que donar su voz puede ayudarnos a mejorar la atención médica que recibe? Se lo explicamos todo aquí.



El sonido de su voz podría revelar que tiene diabetes

ELBEJI A, PIZZIMENTI M, AGUAYO GA, et al. 1308-P: A Voice-Based AI Algorithm Can Predict Type 2 Diabetes Status—Findings from the Colive Voice Study on US Adult Participants. *Diabetes*. 2024 Jun 14;73(Supplement_1).

análisis de glucosa
en sangre

783 millones de casos
para 2045
50% de casos no
diagnosticados
en todo el mundo

o, difícil para
tornos con
dos

los incluyen
identificar a los
o de desarrollar
abetes.

DIABETES?  American
Diabetes
Association.

est



1. Recopilación de datos



607 US participantes
de Colive Voice



Grabaciones de voz
Lectura de texto

2. Estratificación de género



N: 162 con DT2 /
161 sin DT2



N: 142 con DT2 /
142 sin DT2

3. Procesamiento de datos

Feature extraction and Scaling

- Opensmile/BYOL-S
- StandardScaler()

Dimensionality reduction

- PCA
- SelectKBest()

Train Machine Learning algorithms

- LR, SVM, MLP

4. Análisis de datos

Performance Evaluation

- Stratified 5-fold cross validation

Performance Stratification

- Identify Key sub-groups
- Bootstrapping

5. Análisis de sensibilidad

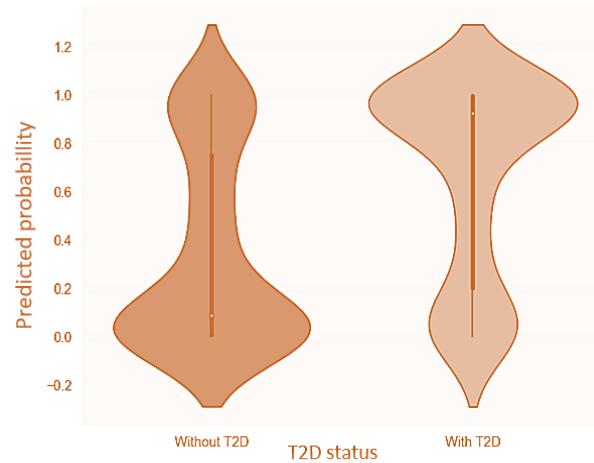
Correlation to ADA risk score

- Bland Altman analysis

RESULTS

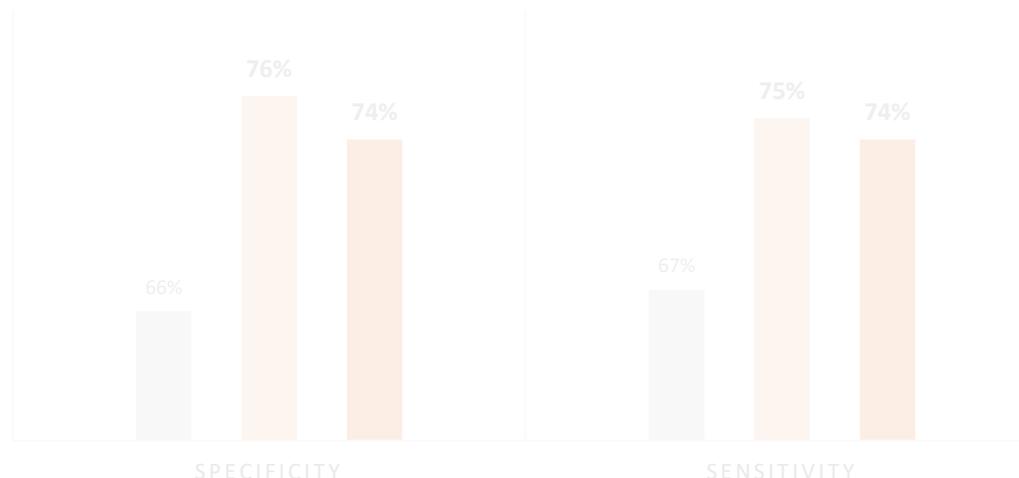
Rendimiento del algoritmo en mujeres

ROC-AUC = 71%

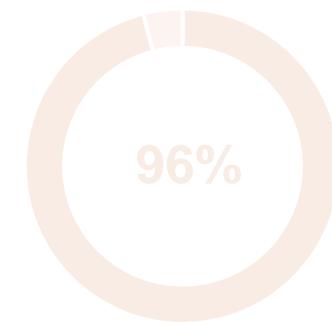


SUBGRUPOS CLAVE

■ Algorithm ■ Hypertension (Present) ■ Age ≥ 60 years

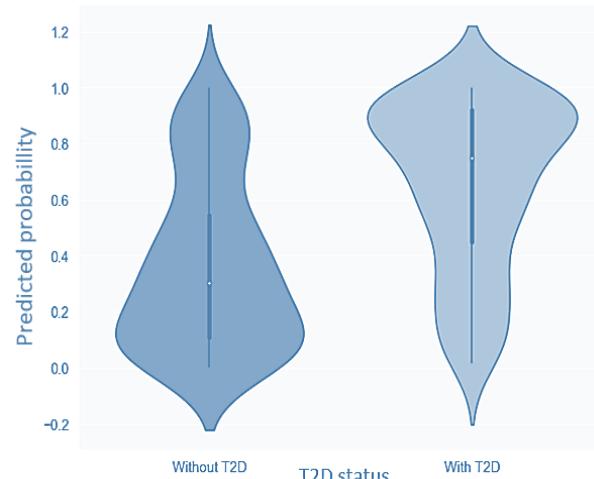


Porcentaje dentro de los límites de la Concordancia con la escala de riesgo ADA



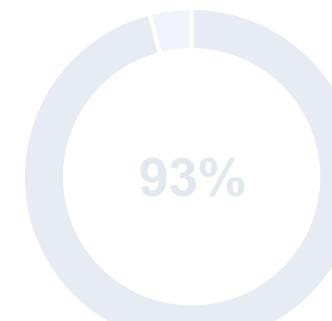
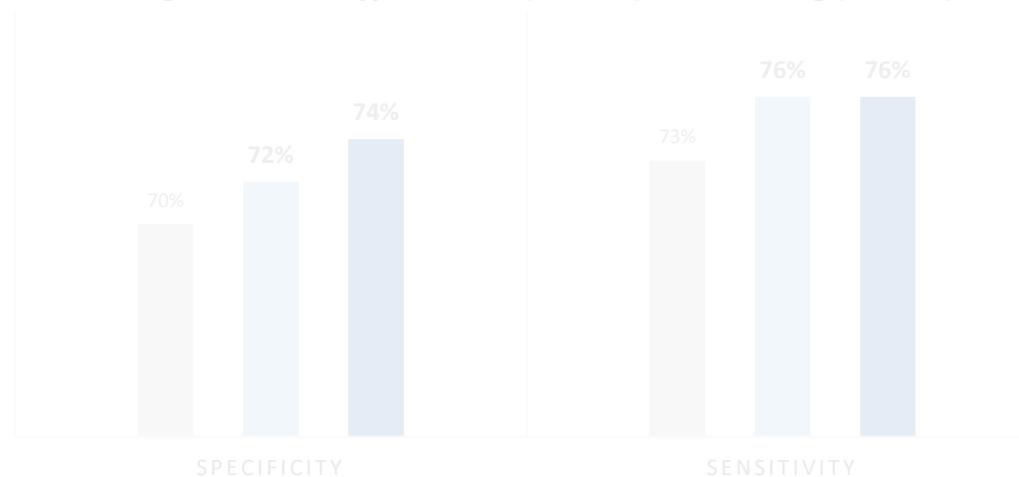
Rendimiento del algoritmo en hombres

ROC-AUC = 75%



SUBGRUPOS CLAVE

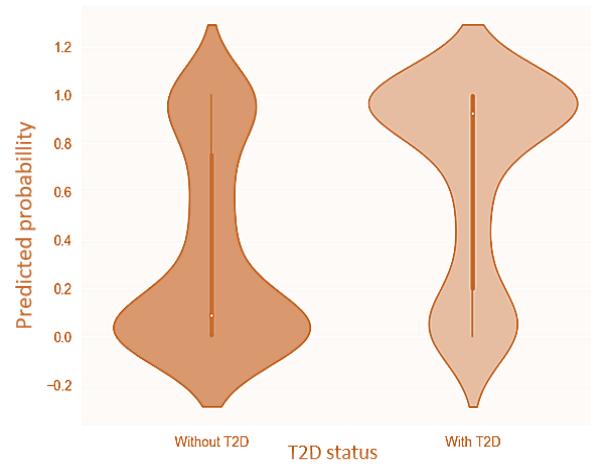
■ Algorithm ■ Hypertension (Present) ■ Smoking (Present)



RESULTS

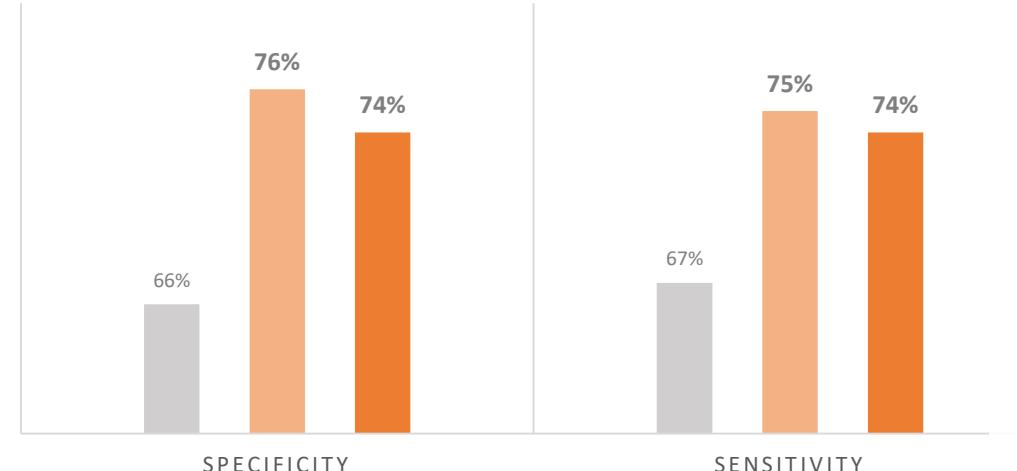
Rendimiento del algoritmo en mujeres

ROC-AUC = 71%

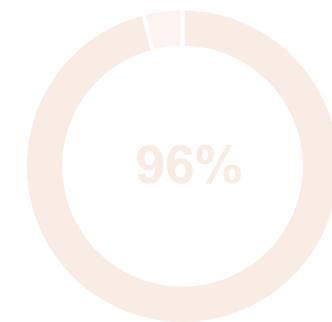


SUBGRUPOS CLAVE

Algorithm Hypertension (Present) Age ≥ 60 years

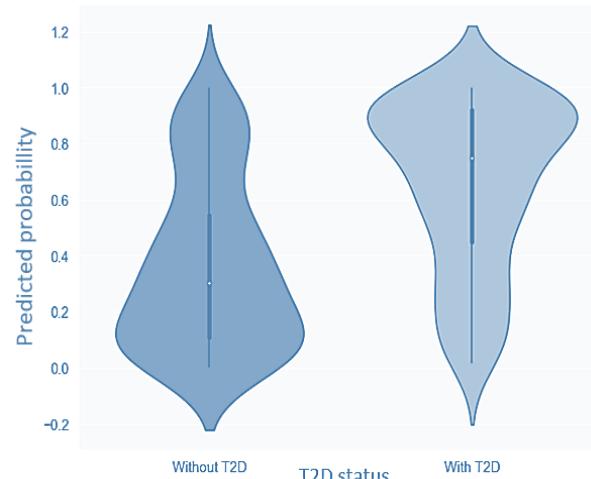


Porcentaje dentro de los límites de la Concordancia con la escala de riesgo ADA



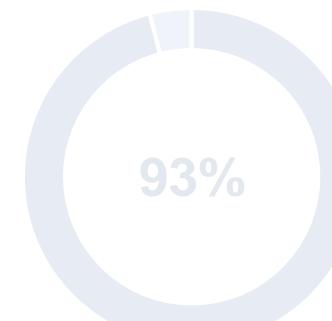
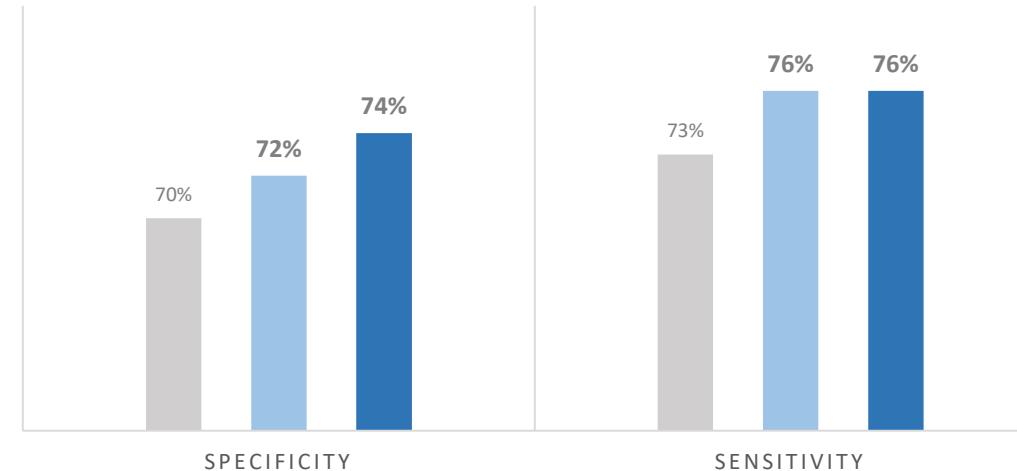
Rendimiento del algoritmo en hombres

ROC-AUC = 75%



SUBGRUPOS CLAVE

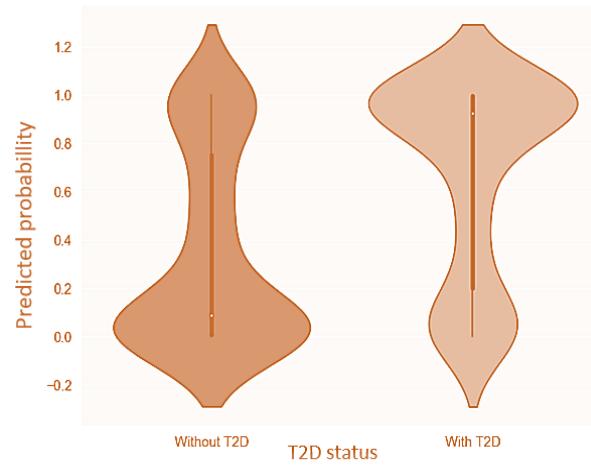
Algorithm Hypertension (Present) Smoking (Present)



RESULTS

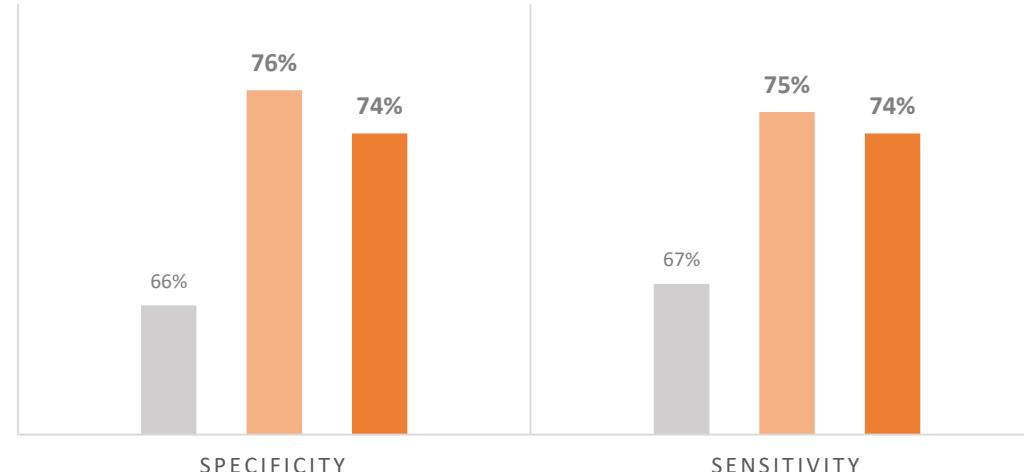
Rendimiento del algoritmo en mujeres

ROC-AUC = 71%

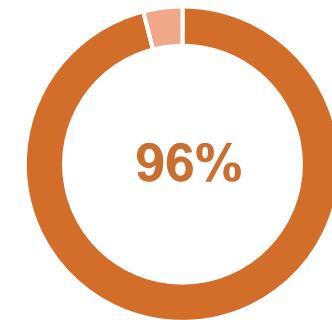


SUBGRUPOS CLAVE

Algorithm Hypertension (Present) Age ≥ 60 years

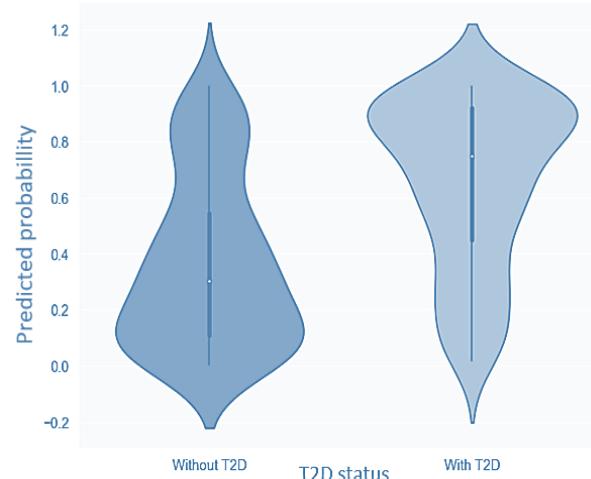


Porcentaje dentro de los límites de la Concordancia con la escala de riesgo ADA



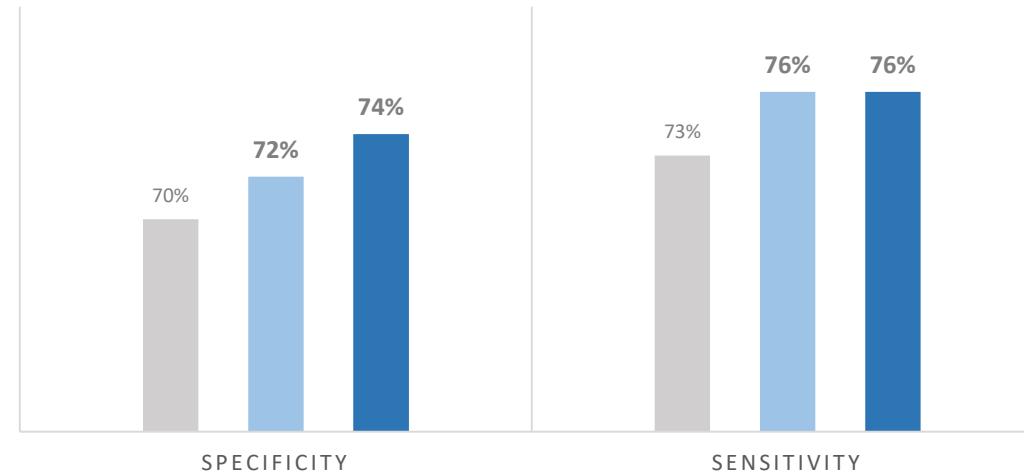
Rendimiento del algoritmo en hombres

ROC-AUC = 75%



SUBGRUPOS CLAVE

Algorithm Hypertension (Present) Smoking (Present)



93%

MENSAJE FINAL

- El análisis de voz podría ser un método de detección de diabetes **escalable y no invasivo**.
- La investigación debería centrarse en la **detección precoz** de la DT2, prediabetes, y en poblaciones más diversas.
- **Grandes conjuntos de datos** pueden revelar cómo las **comorbilidades afectan** los instrumentos para detectar la DT2 basados en la voz.

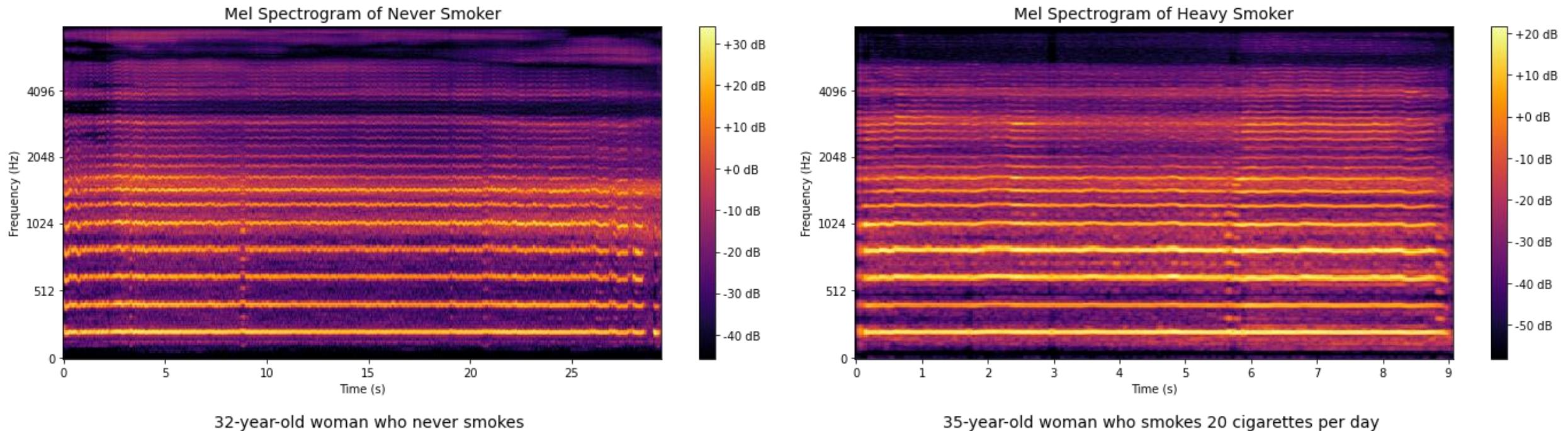


¿Cómo el cigarrillo afecta su voz?

Ayadi H, Elbéji A, Despotovic V, Fagherazzi G. Digital Vocal Biomarker of Smoking Status Using Ecological Audio Recordings: Results from the Colive Voice Study. *Digit Biomark*. 2024 Aug 28;8(1):159-170.

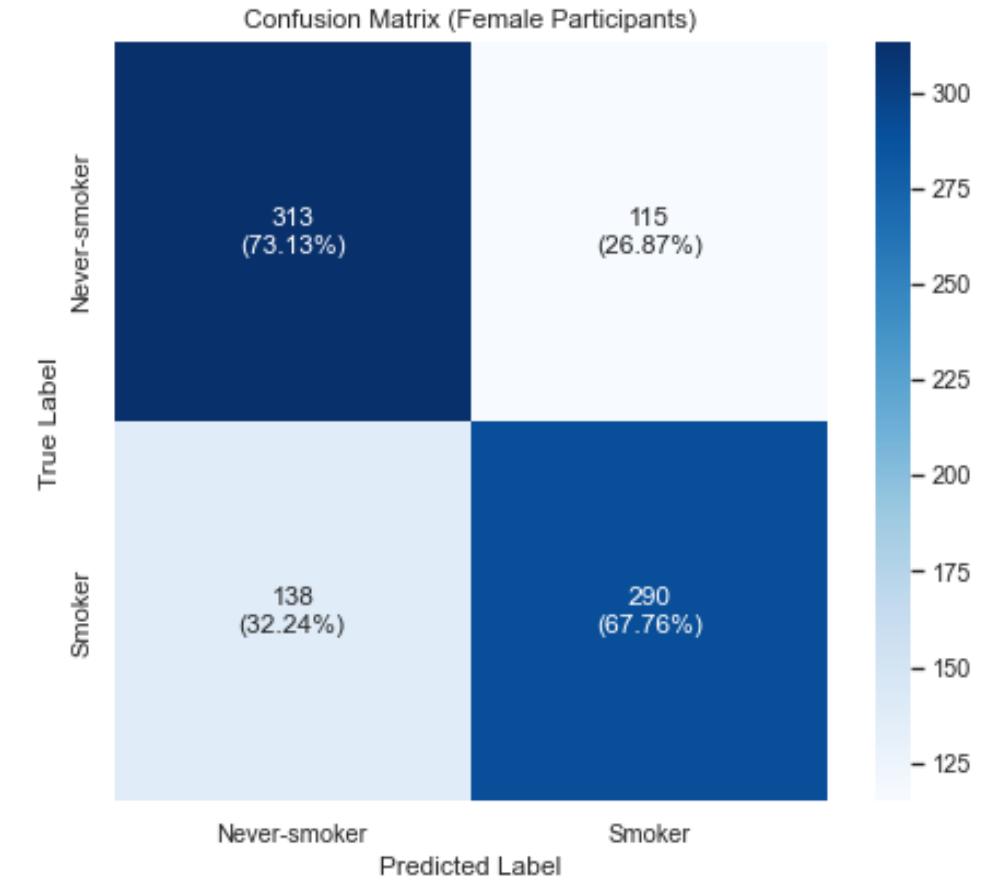
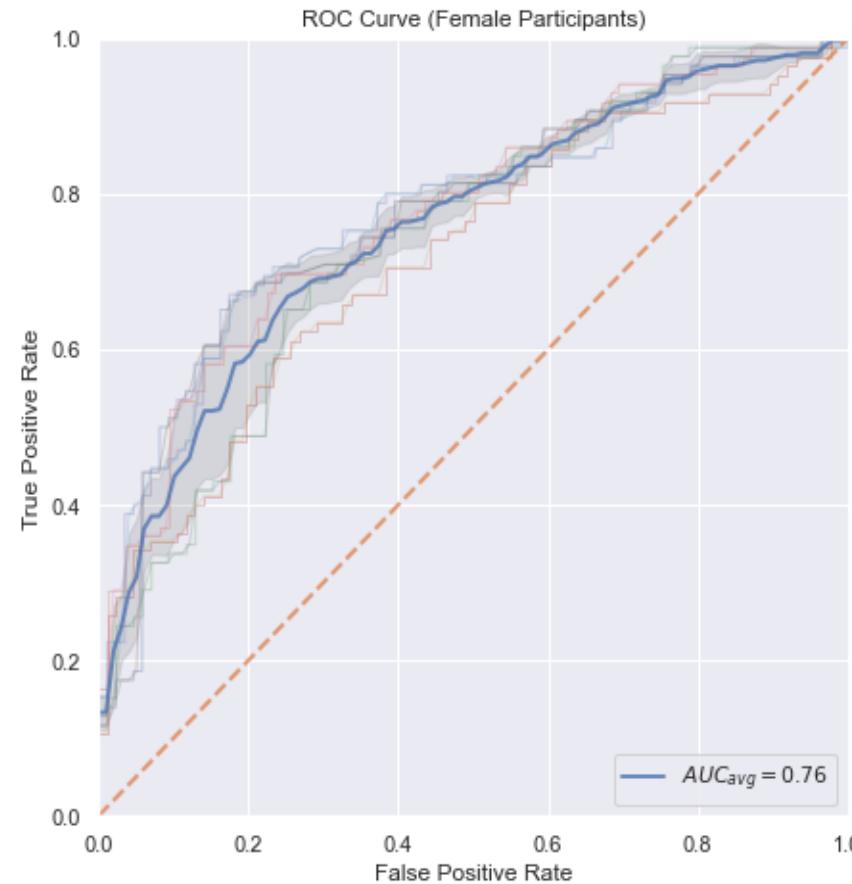
Digital Vocal Biomarker of Smoking Status Using Ecological Audio Recordings: Results from the Colive Voice Study

Ayadi H, Elbéji A, Despotovic V, Fagherazzi G. Digital Vocal Biomarker of Smoking Status Using Ecological Audio Recordings: Results from the Colive Voice Study. *Digit Biomark.* 2024 Aug 28;8(1):159-170. doi: 10.1159/000540327. PMID: 39473806; PMCID: PMC11521430.



Digital Vocal Biomarker of Smoking Status Using Ecological Audio Recordings: Results from the Colive Voice Study

Ayadi H, Elbéji A, Despotovic V, Fagherazzi G. Digital Vocal Biomarker of Smoking Status Using Ecological Audio Recordings: Results from the Colive Voice Study. *Digit Biomark.* 2024 Aug 28;8(1):159-170. doi: 10.1159/000540327. PMID: 39473806; PMCID: PMC11521430.



Mensaje final

- Este estudio demuestra la viabilidad de la identificación automática de hábitos de tabaquismo a partir de la voz grabada en condiciones reales.
- Esto facilitará el seguimiento del tabaquismo en la investigación clínica y epidemiológica.

¿Interesado en conocer más estos estudios?



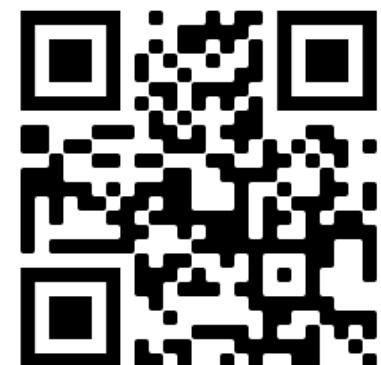
<https://sfdt1.fr/>

Gloria.Aguayo@lih.lu
Guy.Fagherazzi@lih.lu



<https://www.colivevoice.org/es/>

¡Done su voz!



Seminarios en línea sobre diabetes

Omar Silverman

**Estudio de cohorte Salud en
la Región Central de
Dinamarca**

Steno Diabetes Center
Aarhus



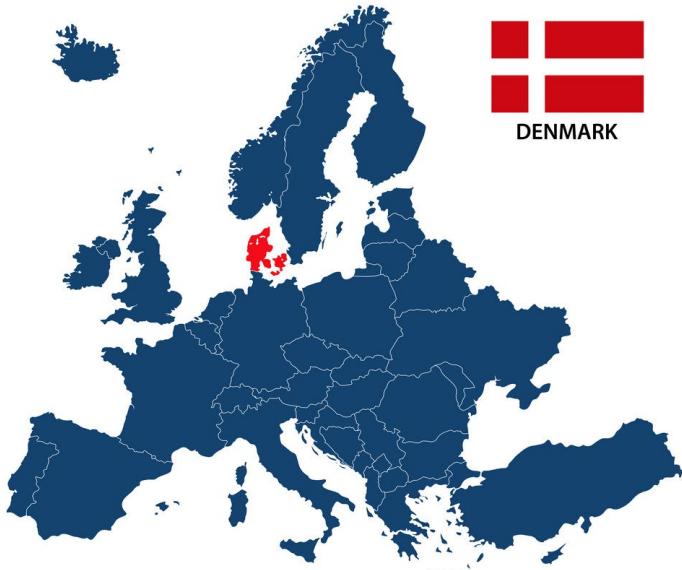
Investigador postdoctoral en Steno Diabetes Center Aarhus, Aarhus University Hospital y Departamento de Salud Pública, Aarhus University. Dinamarca



jossil@rm.dk



[@Jose Omar Silverman Retana](#)



STATISTICS DENMARK

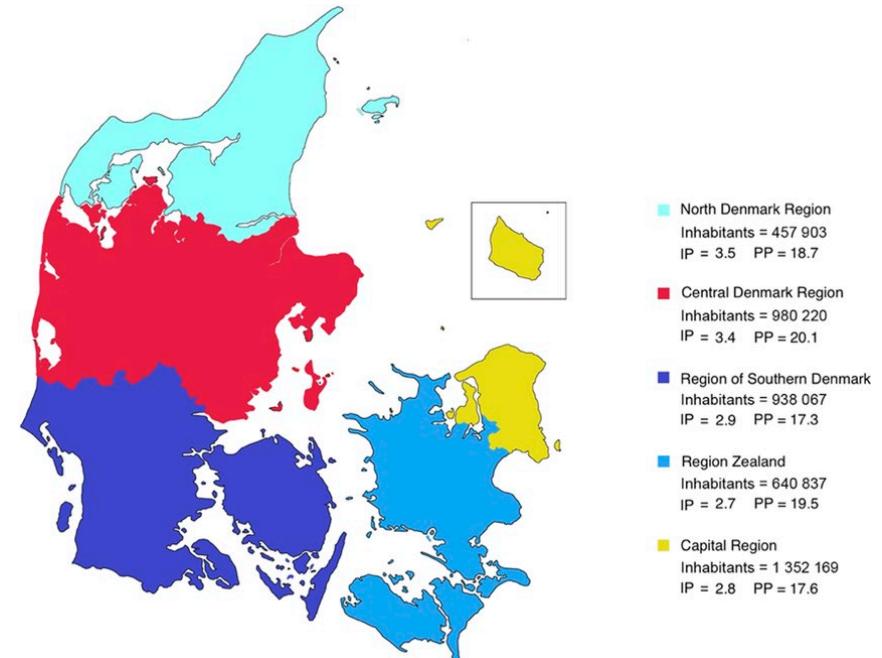
Find statistics Products & services Consulting abroad About us

Frontpage > Find statistics > [Statistics by subject](#) > People > Population > Population figures

Population figures

Population in Denmark
5,989,985
October 2024

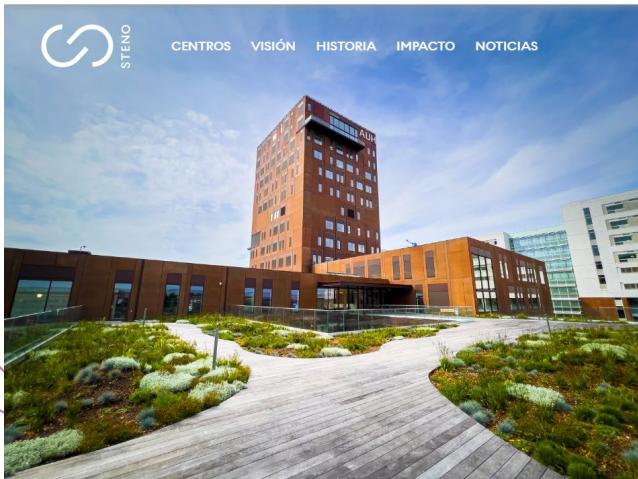
Number of people aged 100 years and more
1,251
October 2024





Hay siete centros Steno Diabetes en Dinamarca, Groenlandia y las Islas Feroe.

Juntos, han tratado a más de 30.000 personas con diabetes y han beneficiado a miles más a través de investigación, educación e intervenciones preventivas. La configuración y los servicios de cada centro se adaptan a las necesidades específicas de la región o país. Algunos se centran en desarrollar competencias y colaboraciones para crear un mejor camino para el paciente, otros en generar nuevos conocimientos o abordar la inequidad en salud en la diabetes.



Centro de Diabetes Steno Aarhus

Colaboración entre sectores para mejorar la atención

Historia

- Primer censo poblacional en 1769
~ 794,584 personas viviendo en DK
- En 1929 el registro es por ley y se realiza manualmente a nivel individual de todos los miembros de la familia.
Ficheros en las oficinas de registros a nivel municipal
- En 1968 se estableció el Sistema de Registro Civil (CRS) Danés → registro electrónico a nivel Nacional

About us

Statistics Denmark is the central authority on Danish statistics. Our mission is to collect, compile and publish statistics on the Danish society.

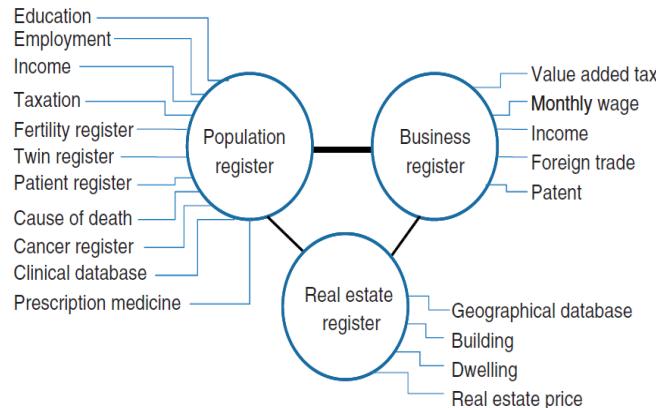


Figure 1. Schematic presentation of the base registers in Denmark. Linkage between all registers through three base registers. The keys are the personal identification number (CPR-number), the business identification number (SE/CVR-number) and the housing identification number (BBR-number). Inspired by Wallgren and Wallgren (2007) [4].

Características del sistema de salud Danés

- **Sistema de salud universal** financiado por los impuestos, con derecho basado en la residencia
- **Registros nacionales** que se mantienen por el gobierno, proveen fuentes longitudinales de **recolección rutinaria** de información administrativa, salud, calidad clínica
- **Identificador personal único** asignado a cada residente en Dinamarca, permitiendo vinculación a nivel individual de todos los registros con seguimiento de por vida

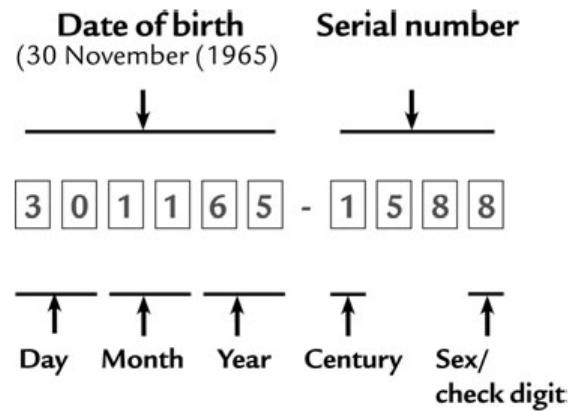


Figure 1 The Civil Personal Register (CPR) number.

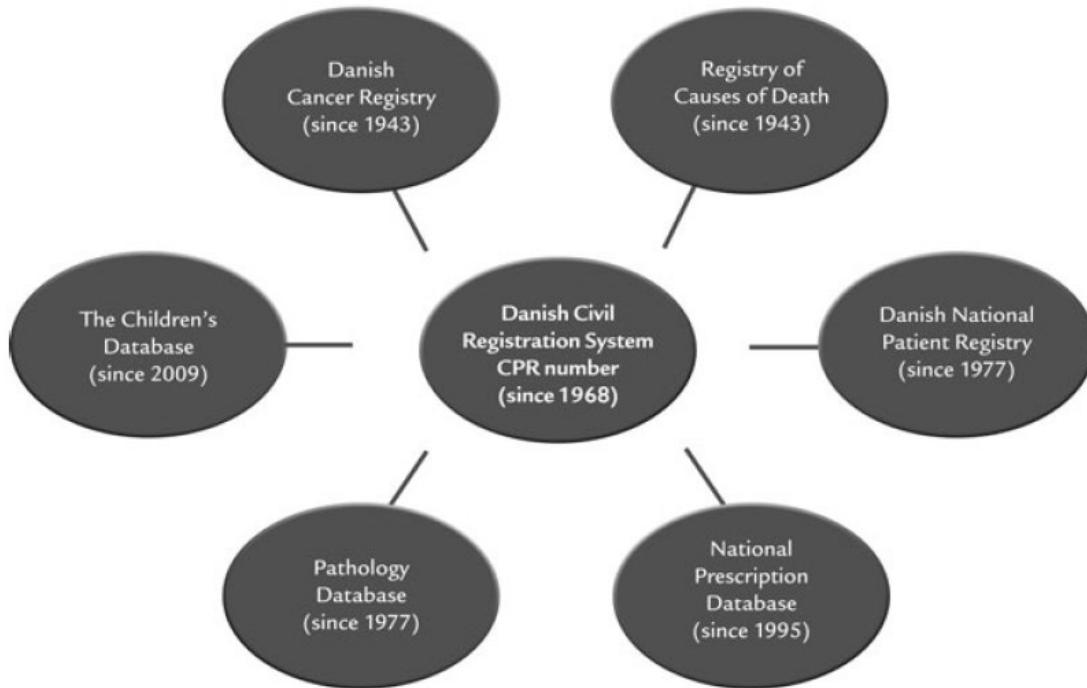


Figure 2 Examples of Danish National Health Registers.

Mainz J, Hess MH, Johnsen SP. The Danish unique personal identifier and the Danish Civil Registration System as a tool for research and quality improvement. Int J Qual Health Care. 2019 Nov 30;31(9):717-720. doi: 10.1093/intqhc/mzz008. PMID: 31220255.

Estudio de cohorte: Salud en la Región Central de Dinamarca

BMJ Open Cohort profile: Health in Central Denmark (HICD) cohort - a register-based questionnaire survey on diabetes and related complications in the Central Denmark Region

Lasse Bjerg  ^{1,2} Else-Marie Dalsgaard,¹ Kasper Norman,¹
Anders Aasted Isaksen,³ Annelli Sandbæk^{1,3}



Propósito del estudio

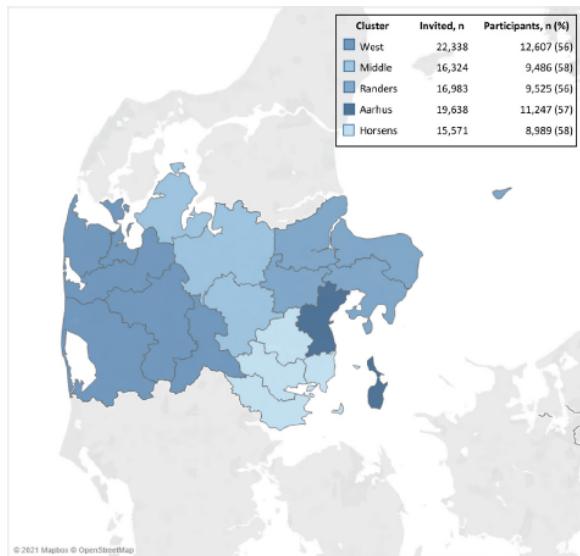


Figure 1 The Health in Central Denmark cohort was invited from the entire Central Denmark Region. This region is divided in five clusters. The box in the top corner provides the number of invitees and the number of participants from each cluster.

- Establecer una cohorte personas que viven con diabetes y un grupo control paredado, de entre 18-75 años de edad que viven en la Región Central de Dinamarca
- Seguir a esta cohorte por 10 años y **recolectar información vía cuestionarios electrónicos y vinculación a registros de salud** para medir el desarrollo de diabetes y sus complicaciones

Clinical Epidemiology

Open Access Full Text Article

Validation of Register-Based Diabetes Classifiers in Danish Data

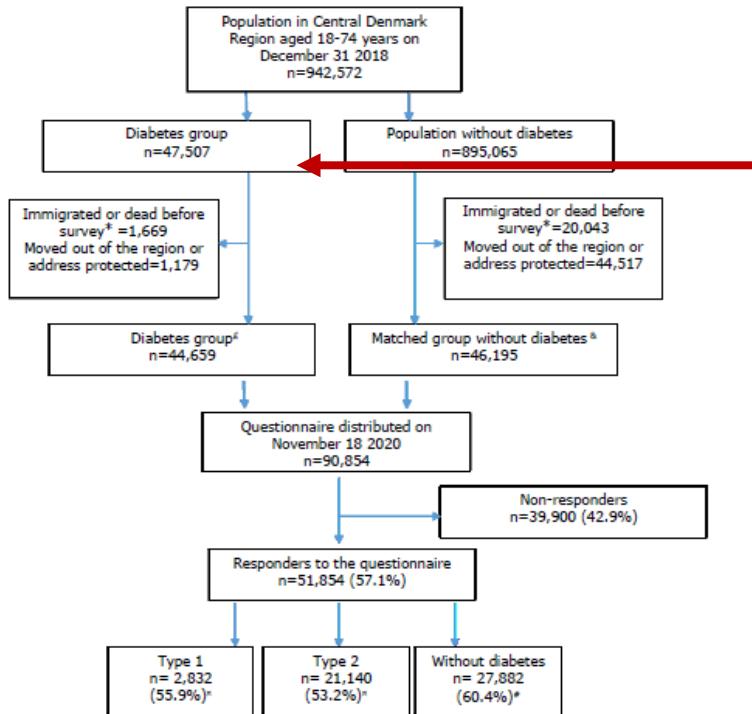
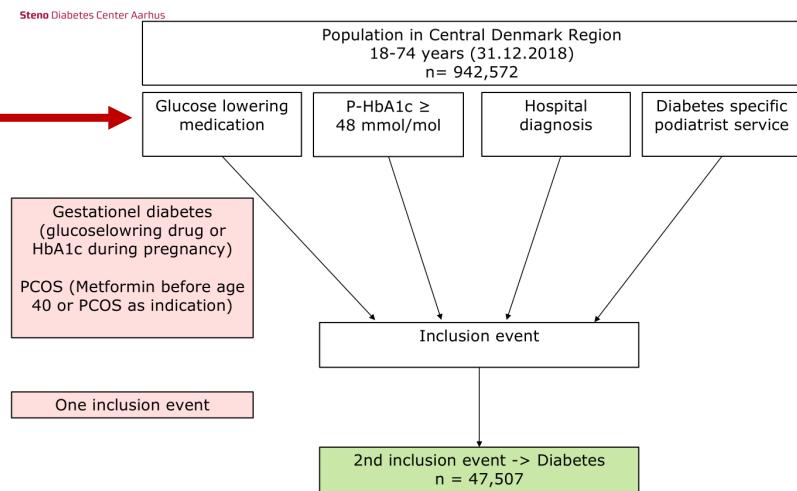
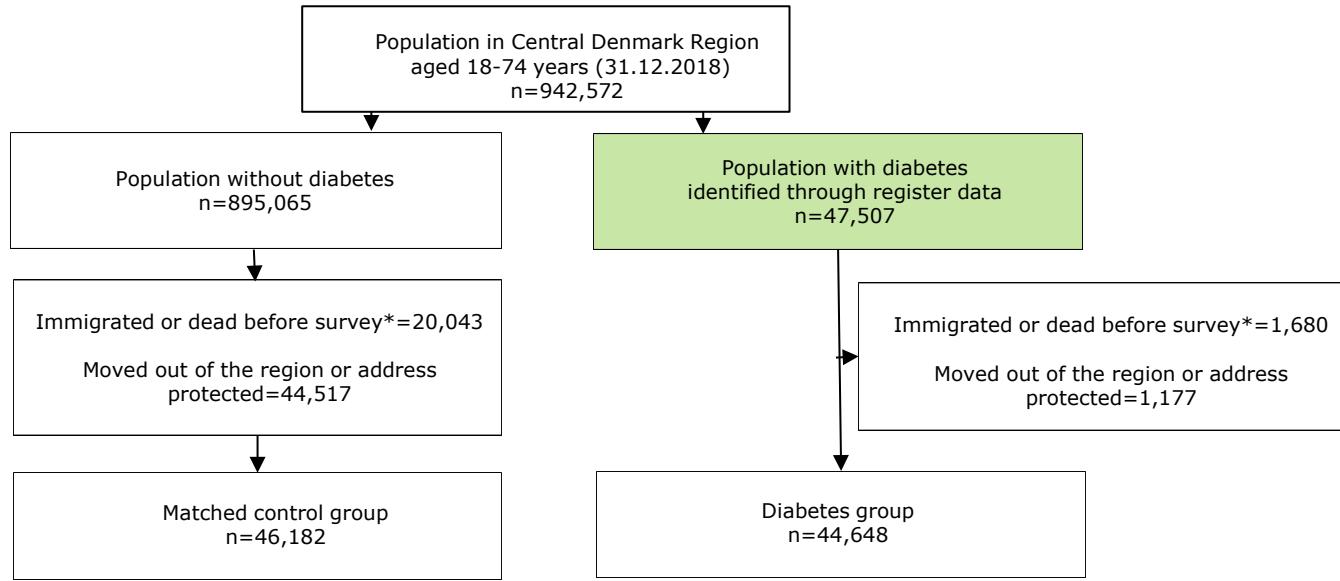
Anders Aasted Isaksen^{1,2}, Annelli Sandbæk^{1,2}, Lasse Bjerg^{1,2}

Figure 2 Flow of study population, Health in Central Denmark. £, Diabetes group—identified through algorithm. &, Matched group without diabetes—matched with diabetes group on sex, age and municipality. *, register-based population data was derived on 31 December 2018 and survey was distributed on 18 November 2020. □, percentage of individuals with type 1 diabetes or type 2 diabetes. #, percentage of individuals without diabetes.

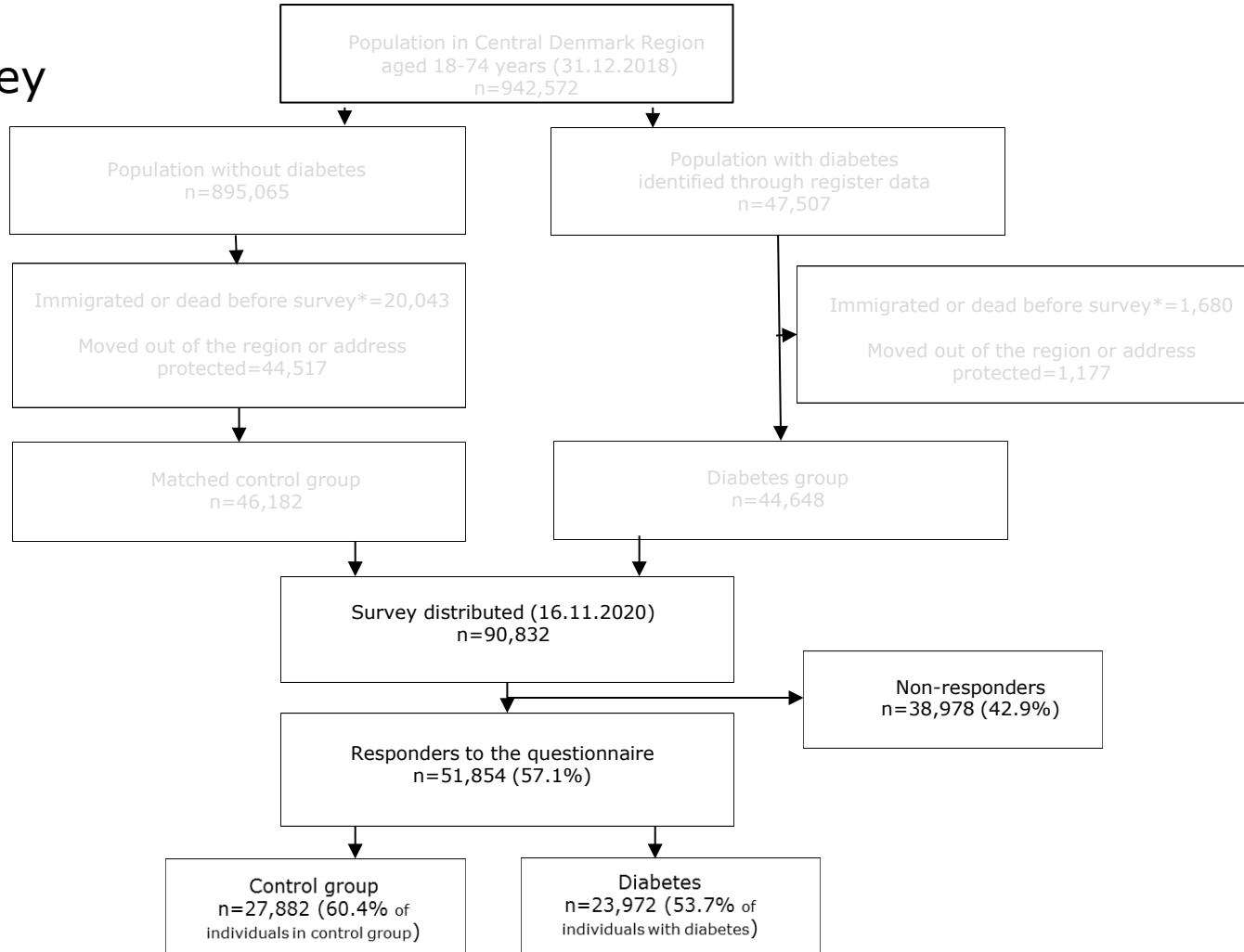


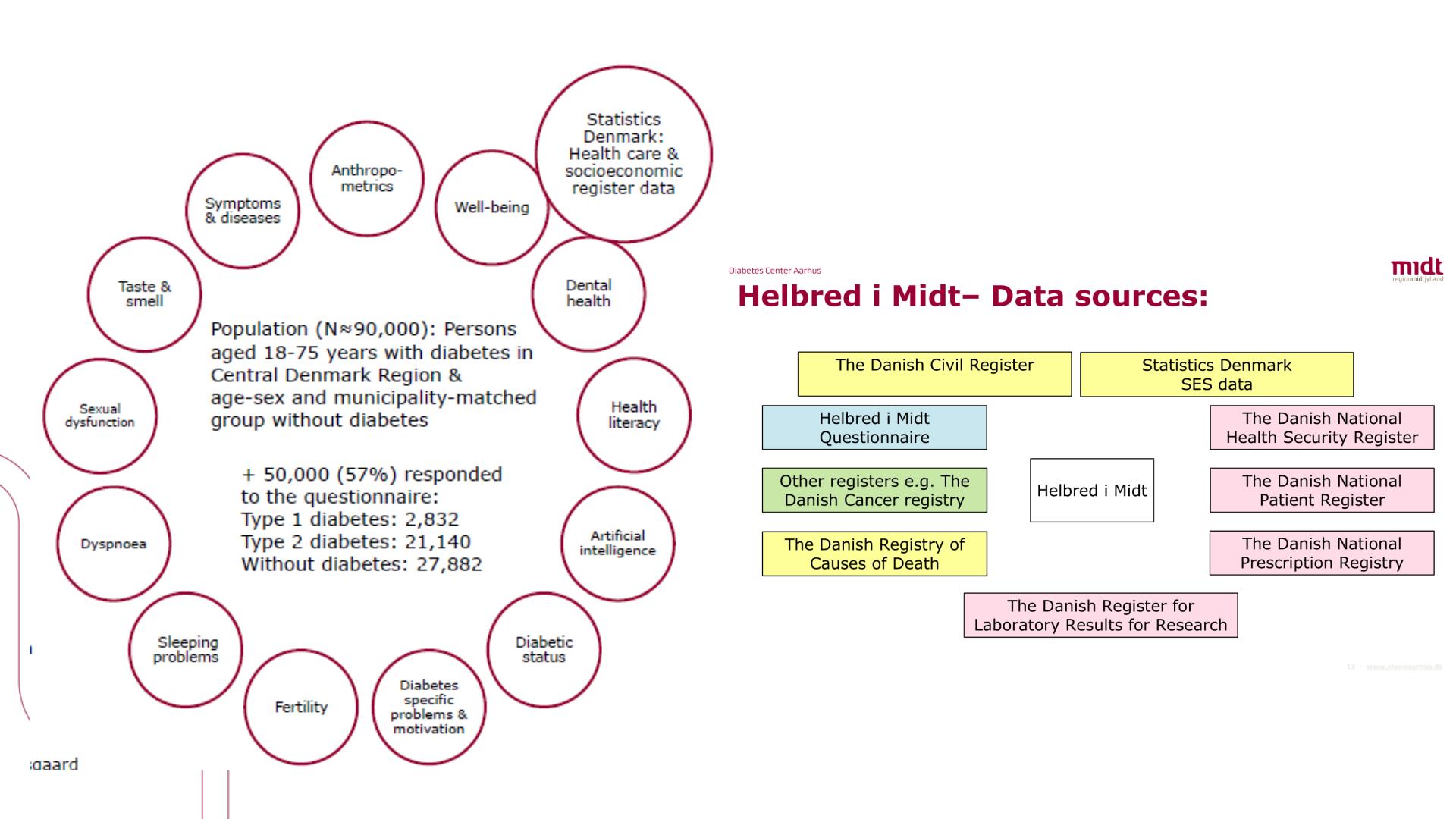


Identification of control group matching the population with diabetes on sex, age and municipality

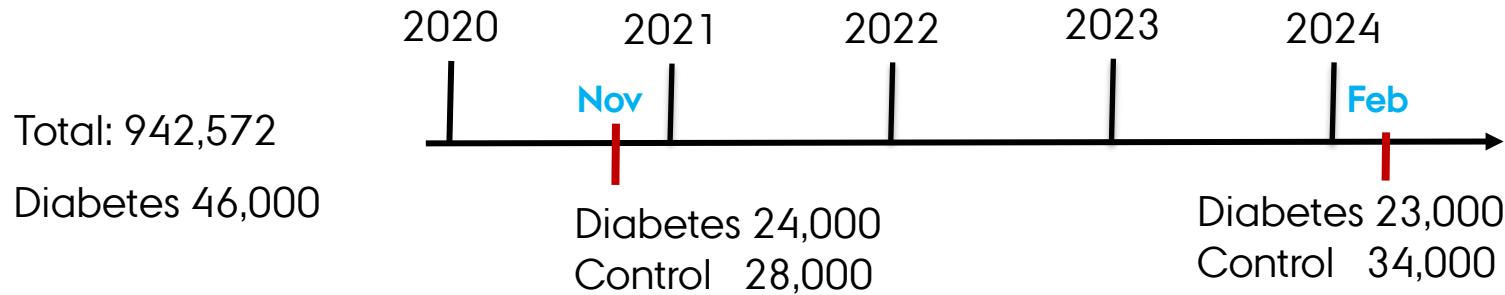
* Survey distributed 16.11.2020

Flow of survey





Seguimiento



Routine registry data

Survey data

Survey data

