



integrando la
Innovación

X Congreso Nacional de
ALZHEIMER
GIJÓN. 8, 9, 10 y 11 /NOV/ 2023

La IA como herramienta de apoyo en el diagnóstico de las demencias

Elena Herrera¹, Amable J. Valdés-Cuervo², Manuel Menéndez³, Enrique de la Cal²

¹Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo

²Departamento de informática, Universidad de Oviedo

³Servicio de Neurología, Hospital Universitario Central de Asturias



Universidad de
Oviedo

CONTEXTO

IA

Machine
Learning

Procesamiento de
lenguaje natural

CONTEXTO

PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL

Se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Su objetivo es permitir a las máquinas comprender, interpretar y generar texto o habla de la misma manera en que lo hacen los humanos. El PLN se utiliza para desarrollar aplicaciones y sistemas que pueden comprender y comunicarse con las personas de manera más natural.



ChatGPT

CONTEXTO

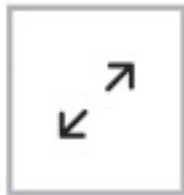
MACHINE LEARNING - aprendizaje automático

Es una subdisciplina de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras **aprender** y mejorar su rendimiento en tareas específicas a través de la **experiencia y los datos**, en lugar de ser programadas explícitamente para llevar a cabo una tarea. En esencia, el aprendizaje automático se trata de **enseñar a las computadoras a aprender de los datos y tomar decisiones basadas en ese aprendizaje.**

CC

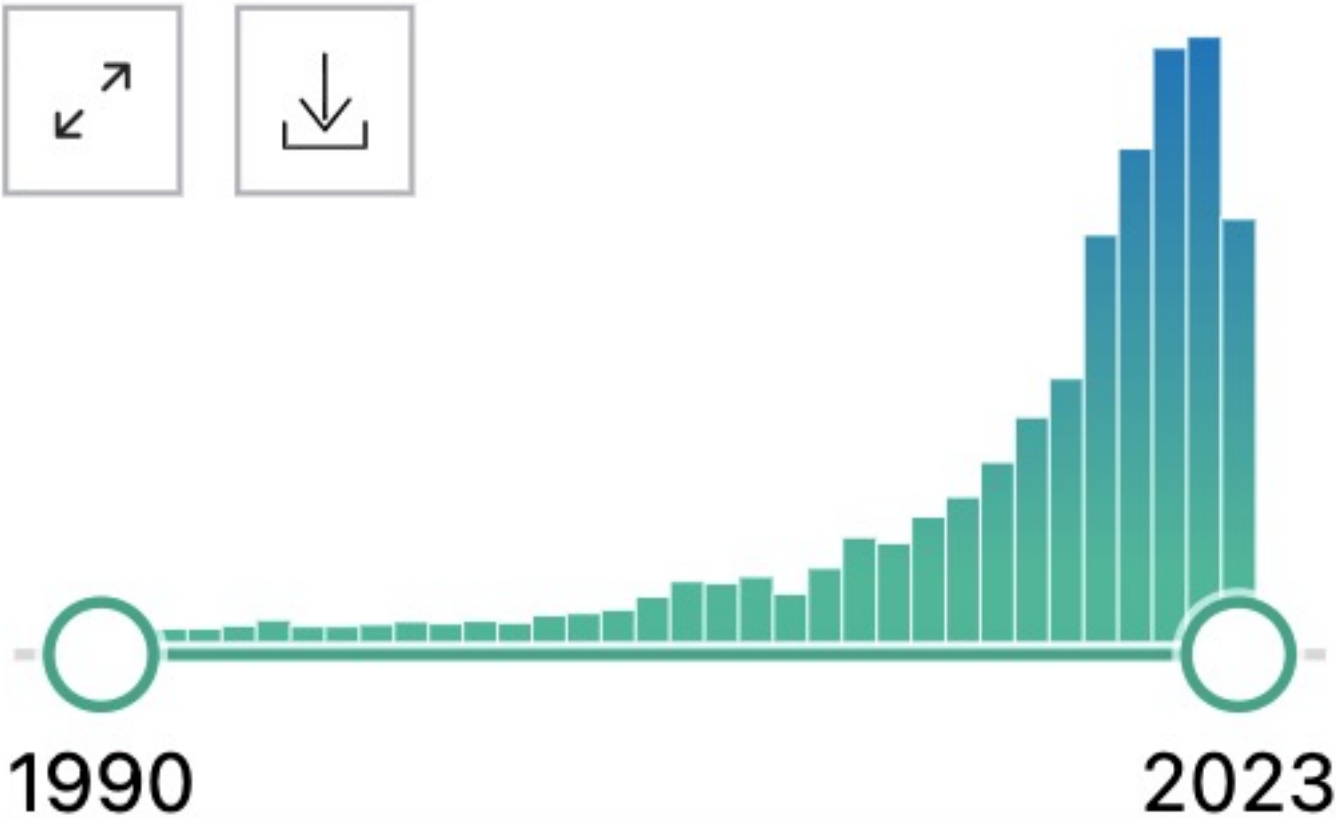
RESULTS BY YEAR

Pul



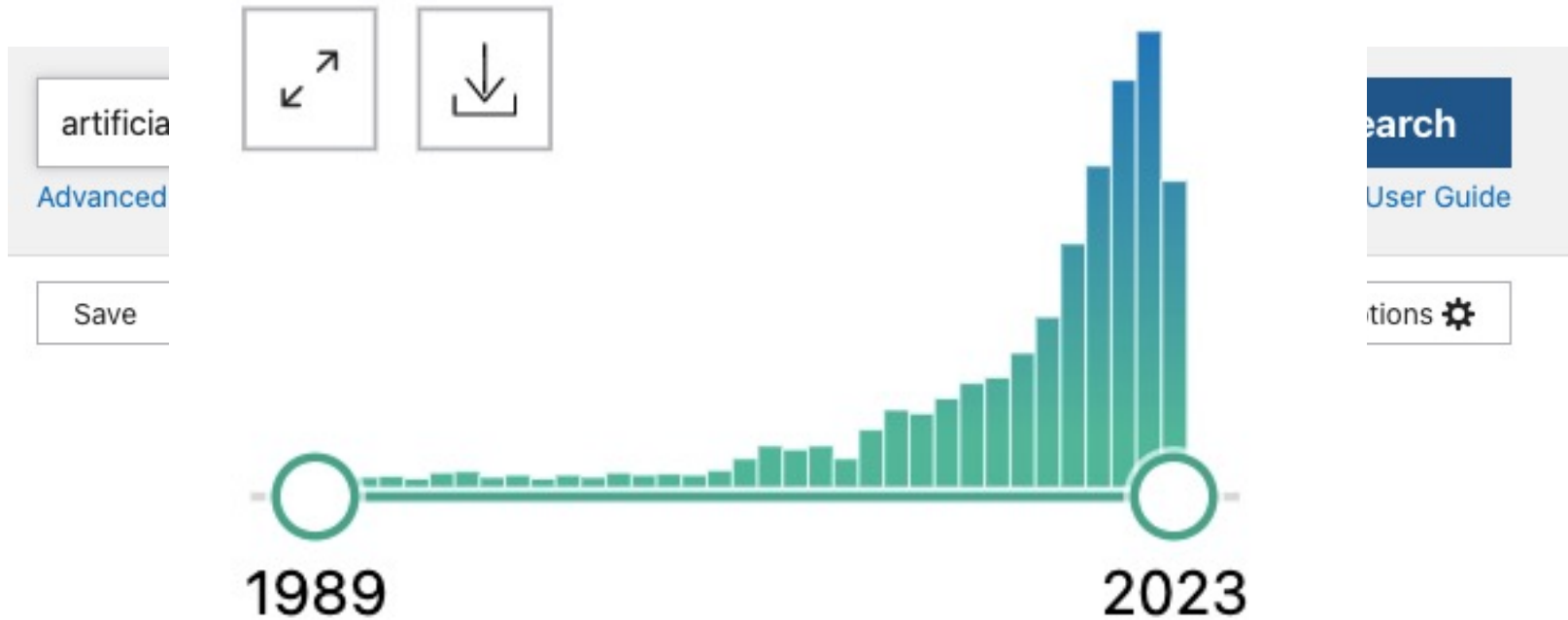
MY NCE

RESULT



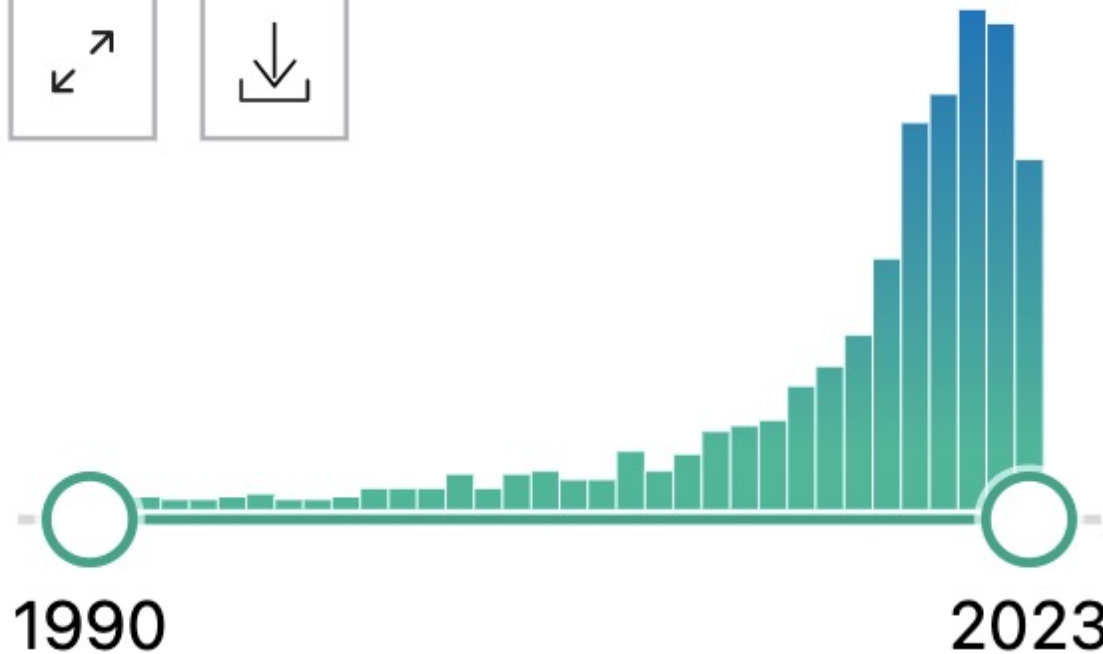
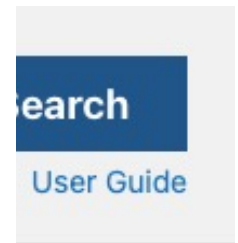
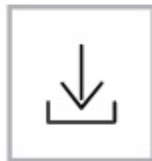
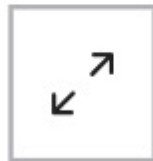
CON

RESULTS BY YEAR



CON

RESULTS BY YEAR



APLICACIONES DE LA IA EN MEDICINA

Diagnóstico

Toma de
decisiones

Medicina
personalizada

Monitorización
de pacientes

Gestión de
datos

...

APLICACIONES DE LA IA EN MEDICINA

Diagnóstico



IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Frontiers in **Computational Neuroscience**

TYPE Review

PUBLISHED 06 February 2023

DOI 10.3389/fncom.2023.1038636

Conventional machine learning and deep learning in Alzheimer's disease diagnosis using neuroimaging: A review

IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

References	Scan type	Dataset	Subjects	Participants	Accuracy
Payan and Montana (2015)	MRI	ADNI	2,264	HC: 755, AD: 755, MCI: 755	95.39%
Suk and Shen (2013)	MRI + PET	ADNI	202	HC: 52, AD: 51, MCI: 99	98.8%

IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Diogo et al. *Alzheimer's Research & Therapy* (2022) 14:107
<https://doi.org/10.1186/s13195-022-01047-y>

Alzheimer's
Research & Therapy

RESEARCH

Open Access

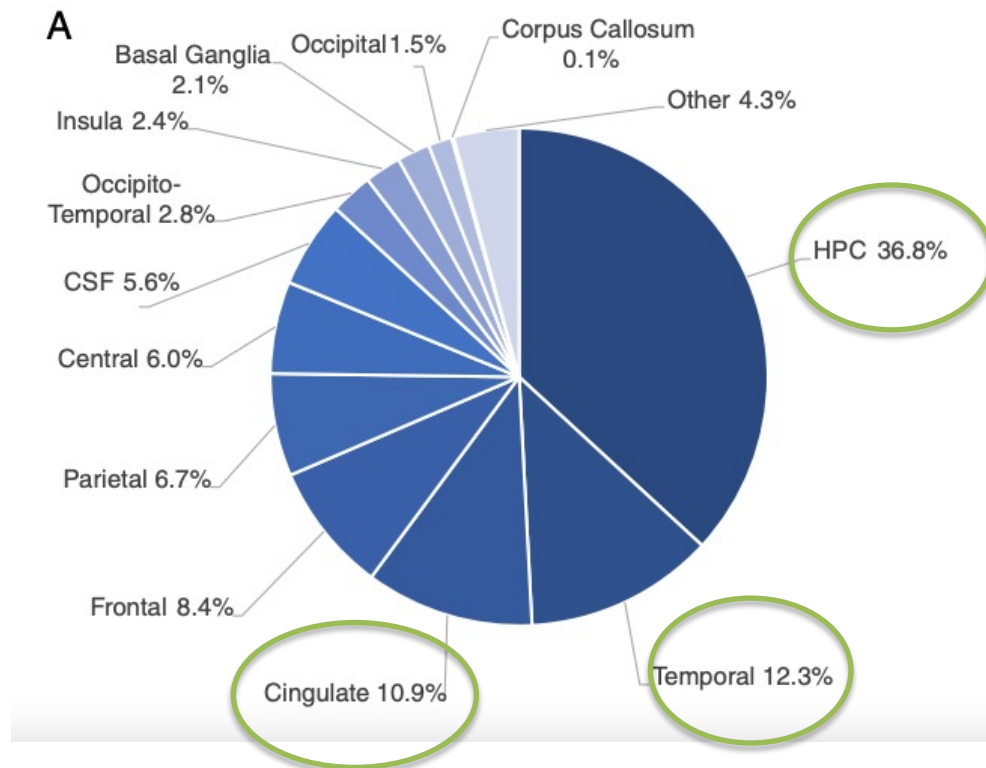
Early diagnosis of Alzheimer's disease using machine learning: a multi-diagnostic, generalizable approach



Vasco Sá Diogo^{1,2*}, Hugo Alexandre Ferreira^{1†}, Diana Prata^{1,3*†} and for the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative

IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

DIFERENCIAS EN LAS REGIONES CEREBRALES ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO CON ENFERMEDAD DE ALZHEIMER




IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

PLOS ONE

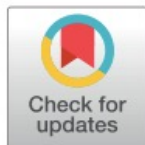
RESEARCH ARTICLE

A machine learning-based linguistic battery for diagnosing mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease

Sylvester Olubolu Orimaye ^{1,2*}, Karl Goodkin², Ossama Abid Riaz², Jean-Maurice Miranda Salcedo², Thabit Al-Khateeb², Adeola Olubukola Awujoola², Patrick Olumuyiwa Sodeke²

1 Department of Health Services Management and Policy, College of Public Health, East Tennessee State University, Johnson City, TN, United States of America, **2** Psychiatry Research Division, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Quillen College of Medicine, East Tennessee State University, Johnson City, TN, United States of America

* orimaye@etsu.edu



IA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

A machine learning-based linguistic battery for diagnosing mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease

Sylvester Olubolu Orimayo^{1,2*}, Karl Goodkin², Ossama Abid Riaz², Jean-Maurice Miranda Salcedo², Thabit Al-Khateeb², Adeola Olubukola Awujoola², Patrick Oluwayemi Sodeke²

1 Department of Health Services Management and Policy, College of Public Health, East Tennessee State University, Johnson City, TN, United States of America, **2** Psychiatry Research Division, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Oullien College of Medicine, East Tennessee State University, Johnson City, TN, United States of America

* orimayo@etsu.edu



Los resultados obtenidos en una batería compuesta por varias pruebas de lenguaje de varios tests cognitivos, permitió distinguir entre pacientes con DCL-EA de sujetos control



Key Facts:

1. The study utilized artificial intelligence, specifically natural language processing (NLP), to analyze the speech of Parkinson's disease patients, revealing distinct patterns in their language use.
2. Compared to healthy controls, patients with Parkinson's disease used more verbs, but fewer nouns and fillers in their conversations.
3. These distinct speech patterns were detectable even before the onset of cognitive decline typically observed in Parkinson's disease patients.
4. By analyzing these speech patterns, researchers were able to identify individuals with Parkinson's disease with over 80% precision, suggesting potential for early diagnosis.

AI Reveals Distinct Speech Patterns in Parkinson's Disease Patients

Featured

Neurology

Neuroscience

· May 12, 2023

CONTEXTO



Key Facts:

1. The study utilized artificial intelligence, specifically natural language processing (NLP), to analyze the speech of Parkinson's disease patients, revealing distinct patterns in their language use.
2. Compared to healthy controls, patients with Parkinson's disease used more verbs, but fewer nouns and fillers in their conversations.
3. These distinct speech patterns were detectable even before the onset of cognitive decline typically observed in Parkinson's disease patients.
4. By analyzing these speech patterns, researchers were able to identify individuals with Parkinson's disease with over 80% precision, suggesting potential for early diagnosis.

PPA - TOOL



Enrique De La Cal Marín

PhD in Intelligent Systems at
University of Oviedo



Amable José Valdés Cuervo

PhD Student in Intelligent
Systems at University of Oviedo



Elena Herrera

PhD in Psychology at
University of Oviedo

CORTEX 119 (2019) 312–323



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/cortex



Behavioural Neurology

Machine learning in the clinical and language characterisation of primary progressive aphasia variants



Jordi A. Matias-Guiu ^{a,*}, Josefa Díaz-Álvarez ^b, Fernando Cuetos ^{c,d},
María Nieves Cabrera-Martín ^e, Ignacio Segovia-Ríos ^b, Vanesa Pytel ^a,
Teresa Moreno-Ramos ^a, José L. Carreras ^e, Jorge Matías-Guiu ^a and
José L. Ayala ^f

^a Department of Neurology, Hospital Clínico San Carlos, San Carlos Research Health Institute (IdISSC), Universidad Complutense, Madrid, Spain

^b Department of Computer Architecture and Communications, Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura, Mérida, Spain

^c Department of Psychology, University of Oviedo, Oviedo, Spain

^d Department of Psychology, University of Malaga, Málaga, Spain

^e Department of Nuclear Medicine, Hospital Clínico San Carlos, San Carlos Research Health Institute (IdISSC), Universidad Complutense, Madrid, Spain

^f Department of Computer Architecture and Automation, Universidad Complutense. Madrid, Spain

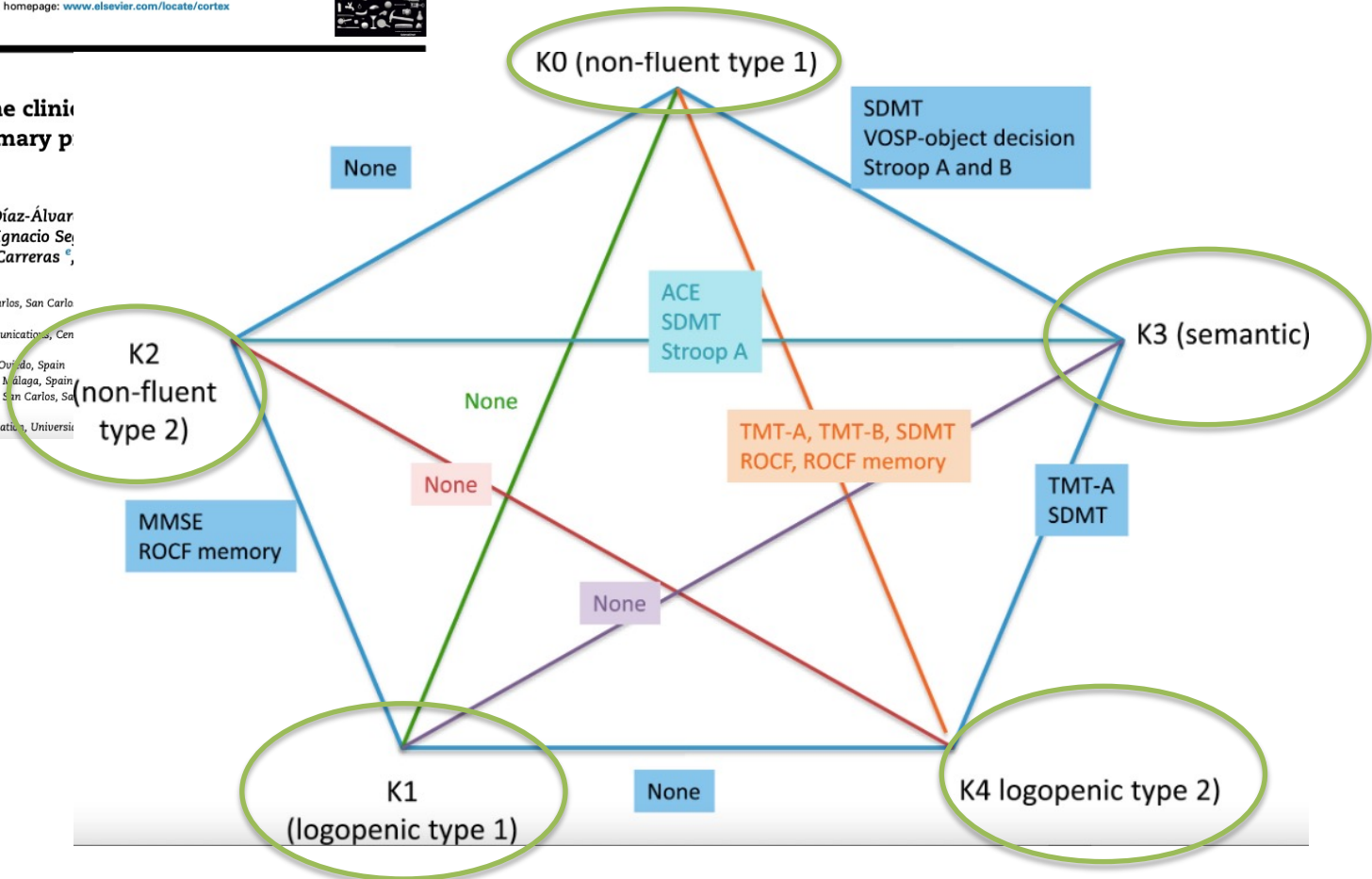


Behavioural Neurology

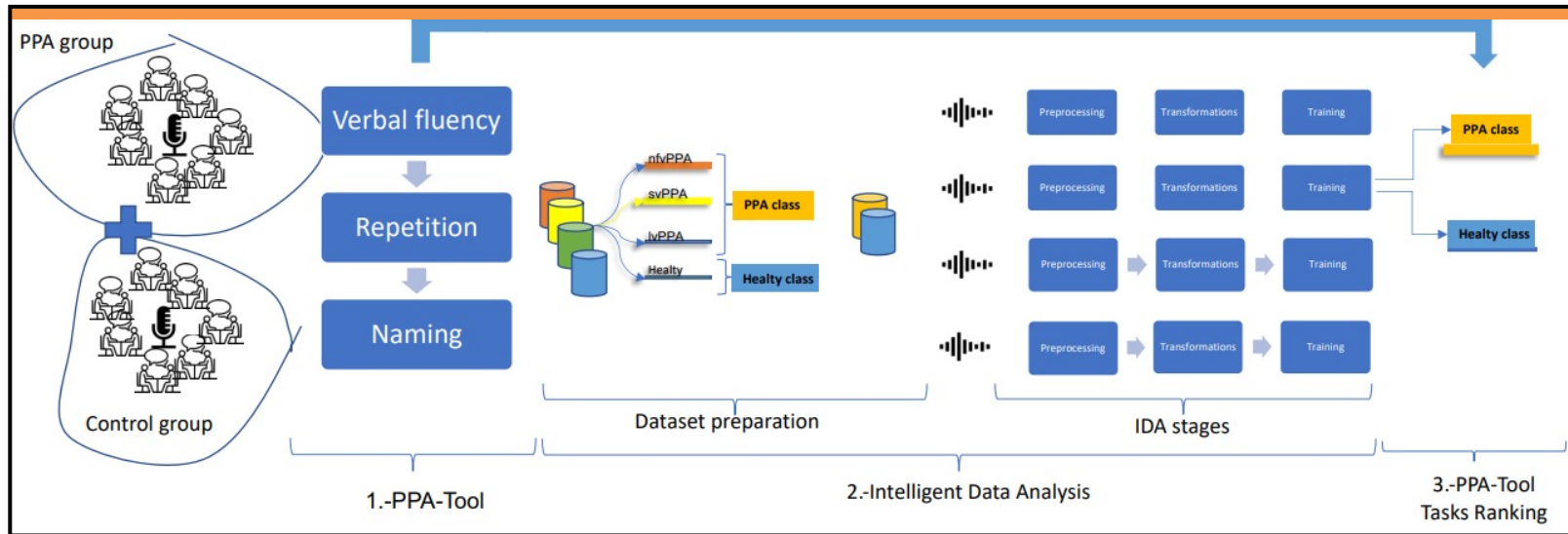
Machine learning in the clinical characterisation of primary variants

Jordi A. Matias-Guiu ^{a,*}, Josefa Díaz-Álvar ^a,
María Nieves Cabrera-Martín ^b, Ignacio Seoane ^c,
Teresa Moreno-Ramos ^a, José L. Carreras ^e,
José L. Ayala ^f

^a Department of Neurology, Hospital Clínico San Carlos, San Carlos Complutense, Madrid, Spain
^b Department of Computer Architecture and Communications, Cen Extremadura, Mérida, Spain
^c Department of Psychology, University of Oviedo, Oviedo, Spain
^d Department of Psychology, University of Malaga, Malaga, Spain
^e Department of Nuclear Medicine, Hospital Clínico San Carlos, San Carlos Complutense, Madrid, Spain
^f Department of Computer Architecture and Automation, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain



PPA - TOOL

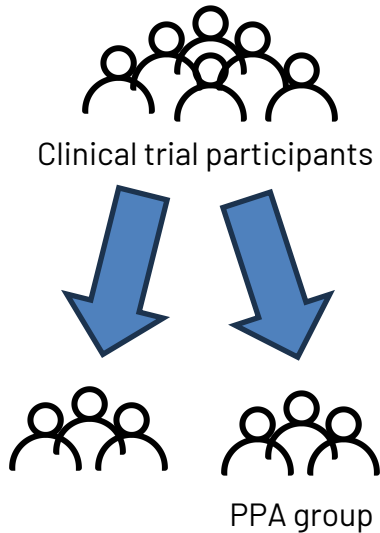


PPA - TOOL

PPA-Tool

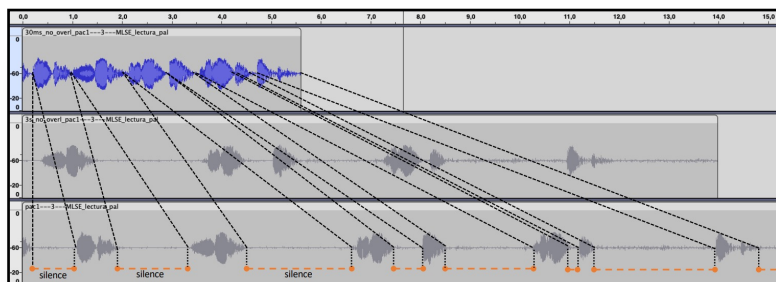
- Para este estudio se utilizaron dos tests:
 - ACE-III - Un test de screening cognitivo
 - MLSE: un test específico para evaluar y clasificar las tres variants de APP.
- Para el estudio preliminar, se seleccionaron estas subpruebas:
 - **D1 - Fluidez verbal:** fonológica, semántica y de acciones.
 - **D2 - Repetición:** Repetición de palabras y frases.
 - **D3 - Denominación:** denominación de objetos.

PPA - TOOL



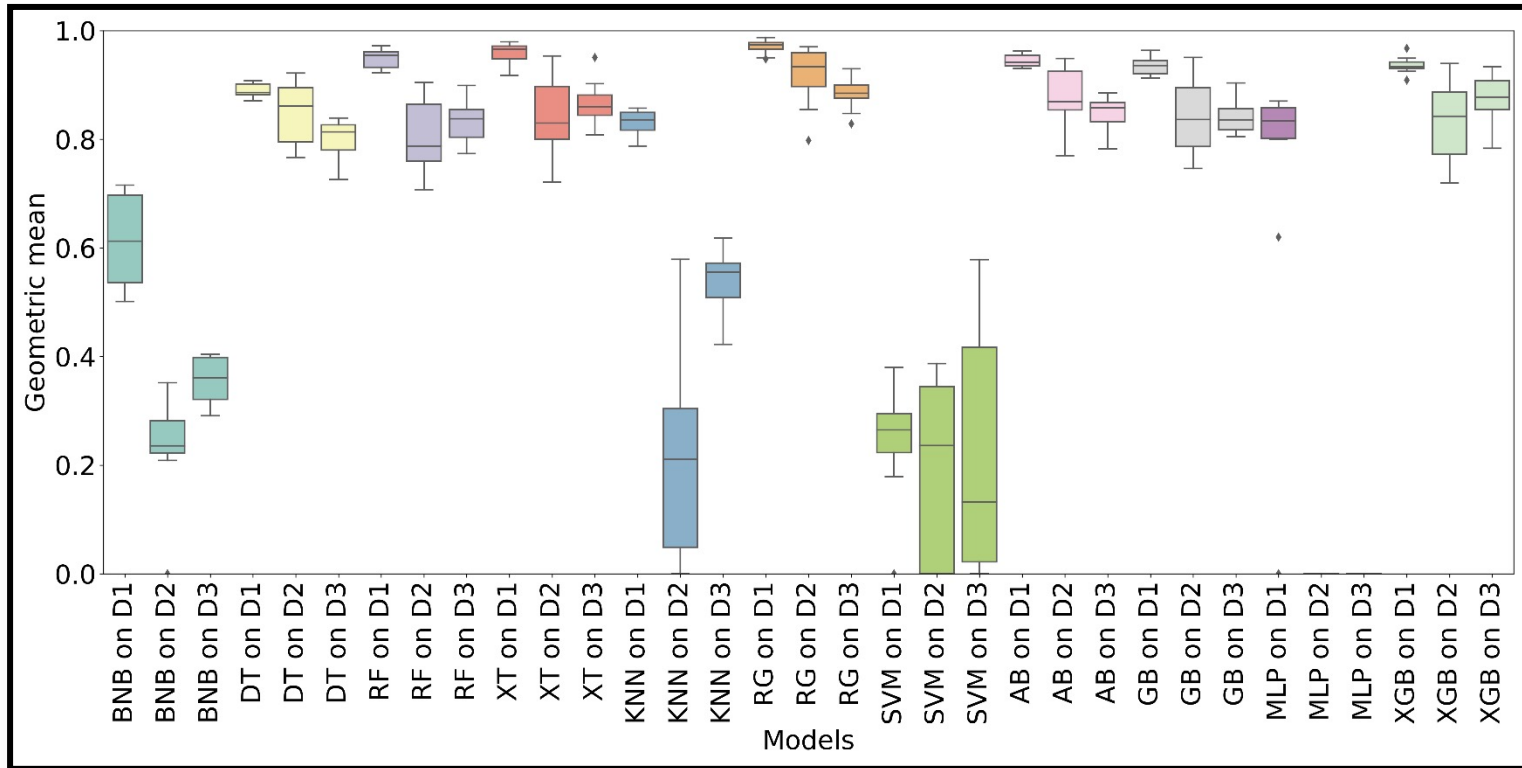
- **6 participantes** fueron evaluados.
 - 4 pacientes con APP (con una edad entre 65 y 79 años)
 - 2 controles sanos (con una edad entre 67 y 73 años)

PPA - TOOL

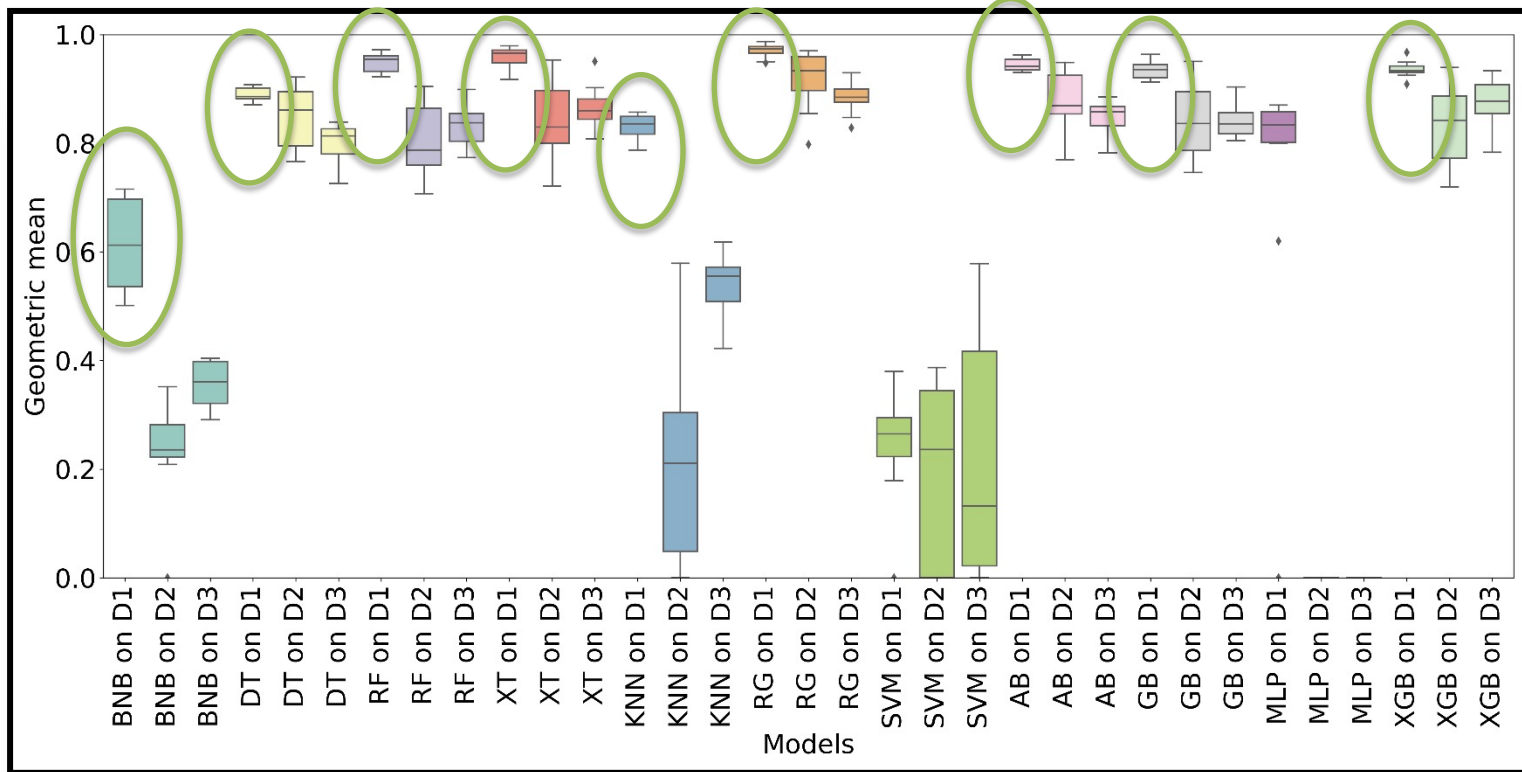


Se consideraron alrededor de 3h de audio separadas en 11 fases diferentes.

PPA - TOOL



PPA - TOOL



PPA - TOOL

Los resultados preliminares muestran que:

- **D1 (Fluidez)** es el dataset que revela más información para entrenar a los algoritmos a diferenciar entre ambos grupos de participantes.
- La tarea de fluidez verbal es la que requiere de más componentes cognitivos.

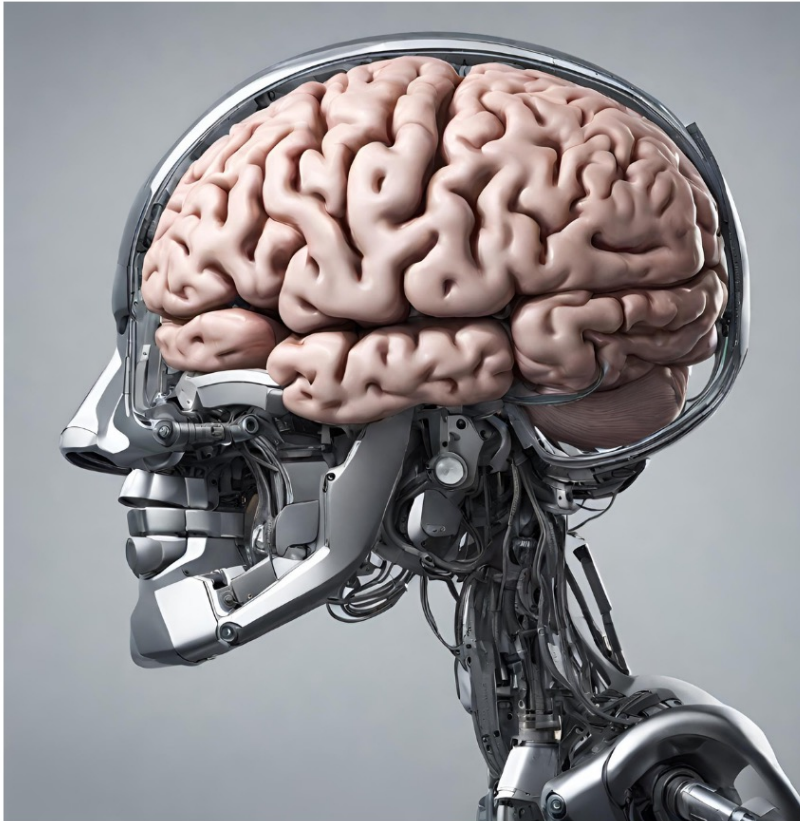
CONCLUSIONES

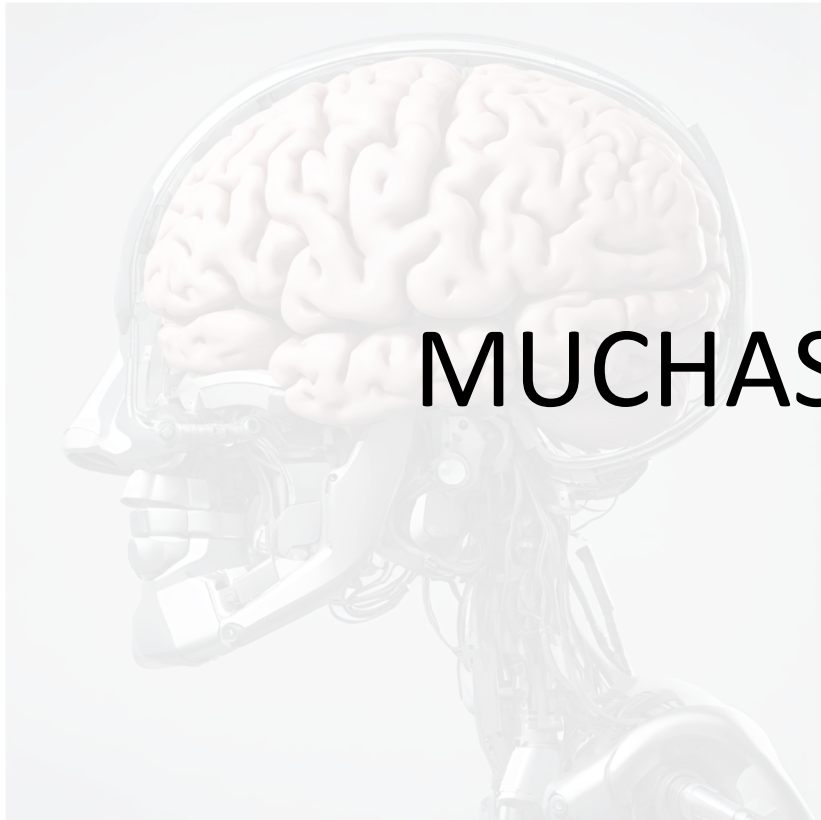
La IA ya se está utilizando como **herramienta de apoyo** en el diagnóstico de las demencias.

Los resultados obtenidos y analizados en diferentes revisiones sistemáticas, proporcionan una buena evidencia de su capacidad de **aprendizaje y clasificación de diferentes tipos de pacientes**.

El área cognitiva en el que actualmente hay más evidencia es en el **lenguaje**

Para que la IA aprenda y clasifique adecuadamente es **necesaria e insustituible** la participación de un profesional .





MUCHAS GRACIAS

herreraelena@uniovi.es