

Classificació entre la malaltia d'Alzheimer i la demència frontotemporal mitjançant una única característica de neuroimatge

Agnès Pérez-Millan^{a,b}, Laia Borrell^b, José Contadora^a, Mircea Balasa^a, Albert Lladó^{a,c}, Raquel Sanchez-Valle^{a,c}, Roser Sala-Llonch^{b,d}

(a) Alzheimer's Disease and Other Cognitive Disorders Unit, Neurology Service, Hospital Clinic of Barcelona, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, Universitat de Barcelona, Barcelona, 08036, Spain. (b) Institute of Neurosciences. Department of Biomedicine, Faculty of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, 08036, Spain. (c) Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Neurodegenerativas. CIBERNED, Spain. (d) Biomedical Research Networking Center of Bioengineering, Biomaterials and Nanomedicine (CIBER-BBN), Barcelona, Spain.



agperez@clinic.cat

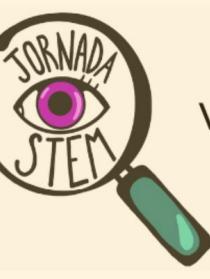


@agnesperezmi

INTRODUCCIÓ

- ❖ Ens centrem a estudiar la malaltia d'Alzheimer (AD) i la demència frontotemporal (FTD). **PER QUÈ?**
- ❖ Són malalties que comparteixen símptomes i patrons d'atròfia.

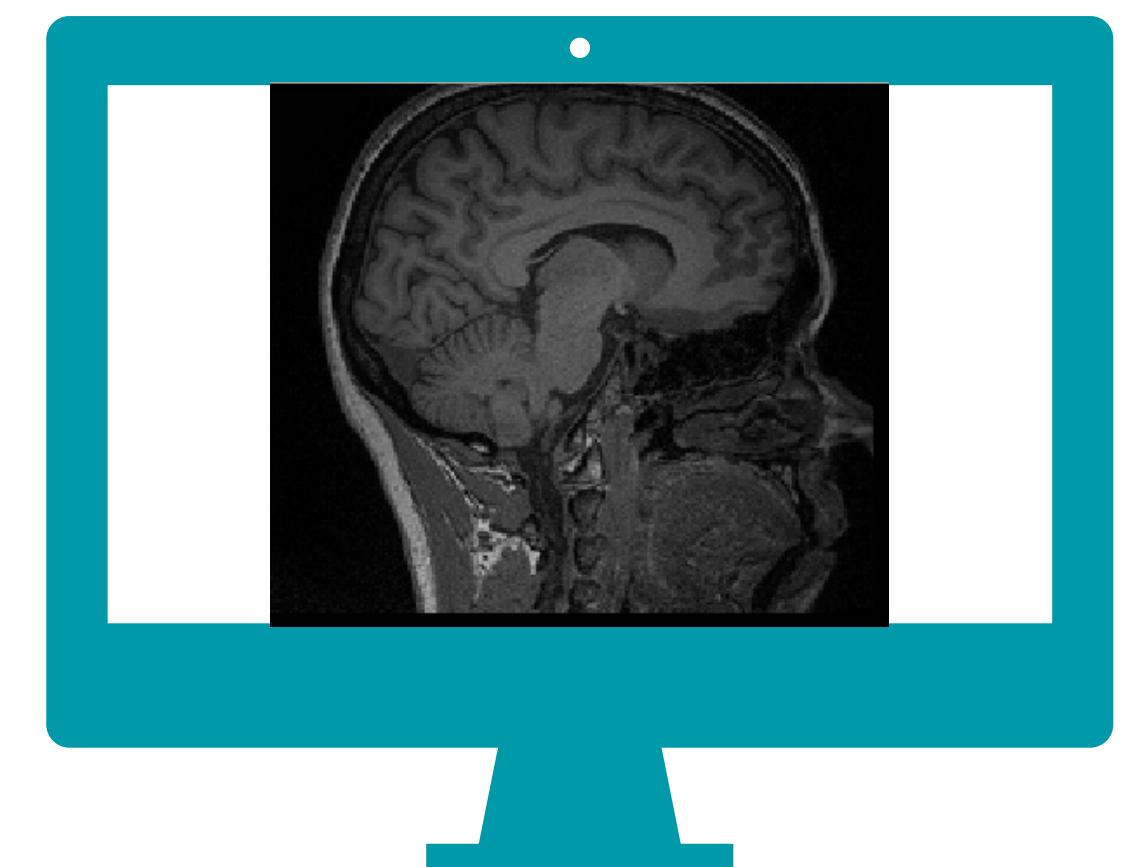
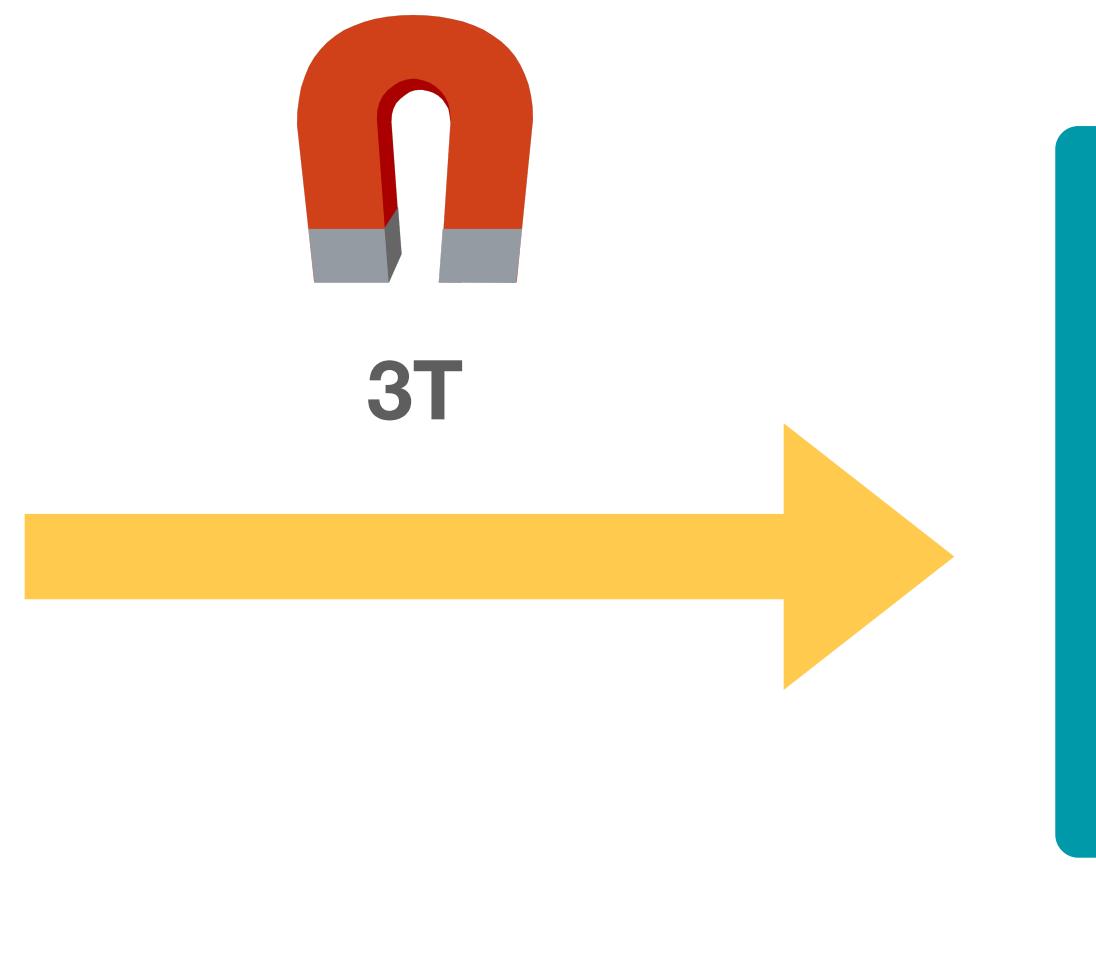
INTRODUCCIÓ



- ❖ Ens centrem a estudiar la malaltia d'Alzheimer (AD) i la demència frontotemporal (FTD).
 - ❖ Són malalties que comparteixen símptomes i patrons d'atròfia.
- ❖ Les imatges de ressonància magnètica ens permeten descriure patrons associats aquestes dues malalties.

COM?

CLÍNIC
BARCELONA
Hospital Universitari



 Institut de Neurociències
UNIVERSITAT DE BARCELONA

CLÍNIC
BARCELONA
Hospital Universitari

IDIBAPS
Institut
D'Investigacions
Biomediques
August Pi i Sunyer

UNIVERSITAT DE
BARCELONA
Facultat de Medicina
i Ciències de la Salut



Institut de Neurociències
UNIVERSITAT DE BARCELONA



Generalitat de Catalunya
Departament de Salut

INTRODUCCIÓ

- ❖ Ens centrem a estudiar la malaltia d'Alzheimer (AD) i la demència frontotemporal (FTD).
- ❖ Són malalties que comparteixen símptomes i patrons d'atròfia.
- ❖ Les imatges de ressonància magnètica ens permeten descriure patrons associats aquestes dues malalties.
- PER QUÈ?**
- ❖ Es necessita uns patrons d'atròfia ben definits per poder ajudar al diagnòstic i prognosis de les dues malalties.

INTRODUCCIÓ

- ❖ Ens centrem a estudiar la malaltia d'Alzheimer (AD) i la demència frontotemporal (FTD).
 - ❖ Són malalties que comparteixen símptomes i patrons d'atròfia.
- ❖ Les imatges de ressonància magnètica ens permeten descriure patrons associats aquestes dues malalties.
- ❖ Es necessita uns patrons d'atròfia ben definits per poder ajudar al diagnòstic i prognosis de les dues malalties.
- ❖ Combinem l'aprenentatge automàtic (machine learning) supervisat i no supervisat per classificar pacients amb aquests diagnòstics i sans (CTR).

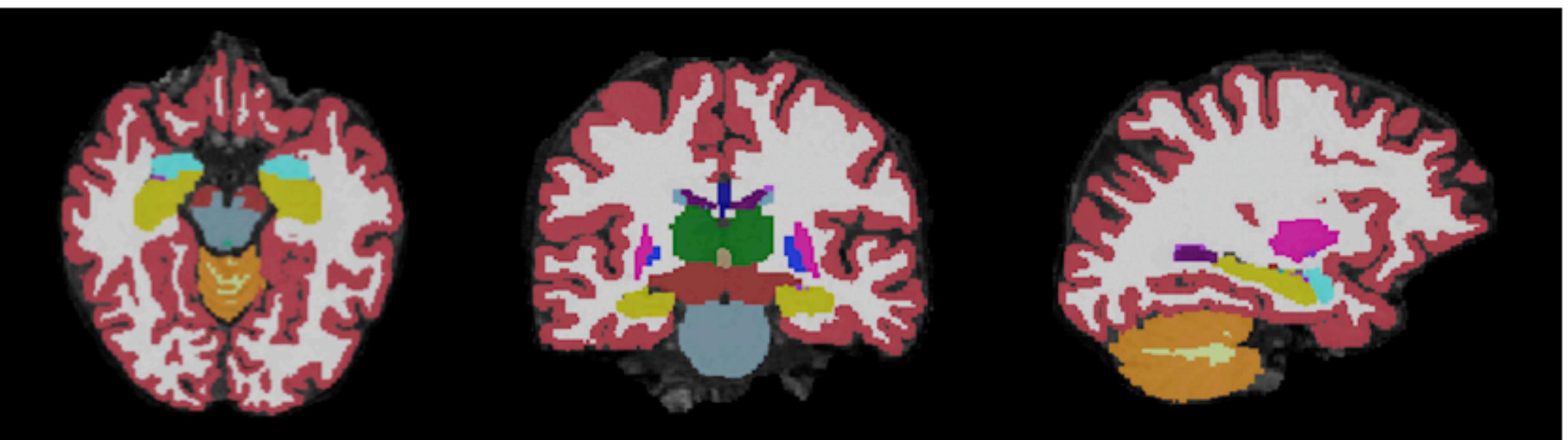
COM?

ALGORITME



FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical



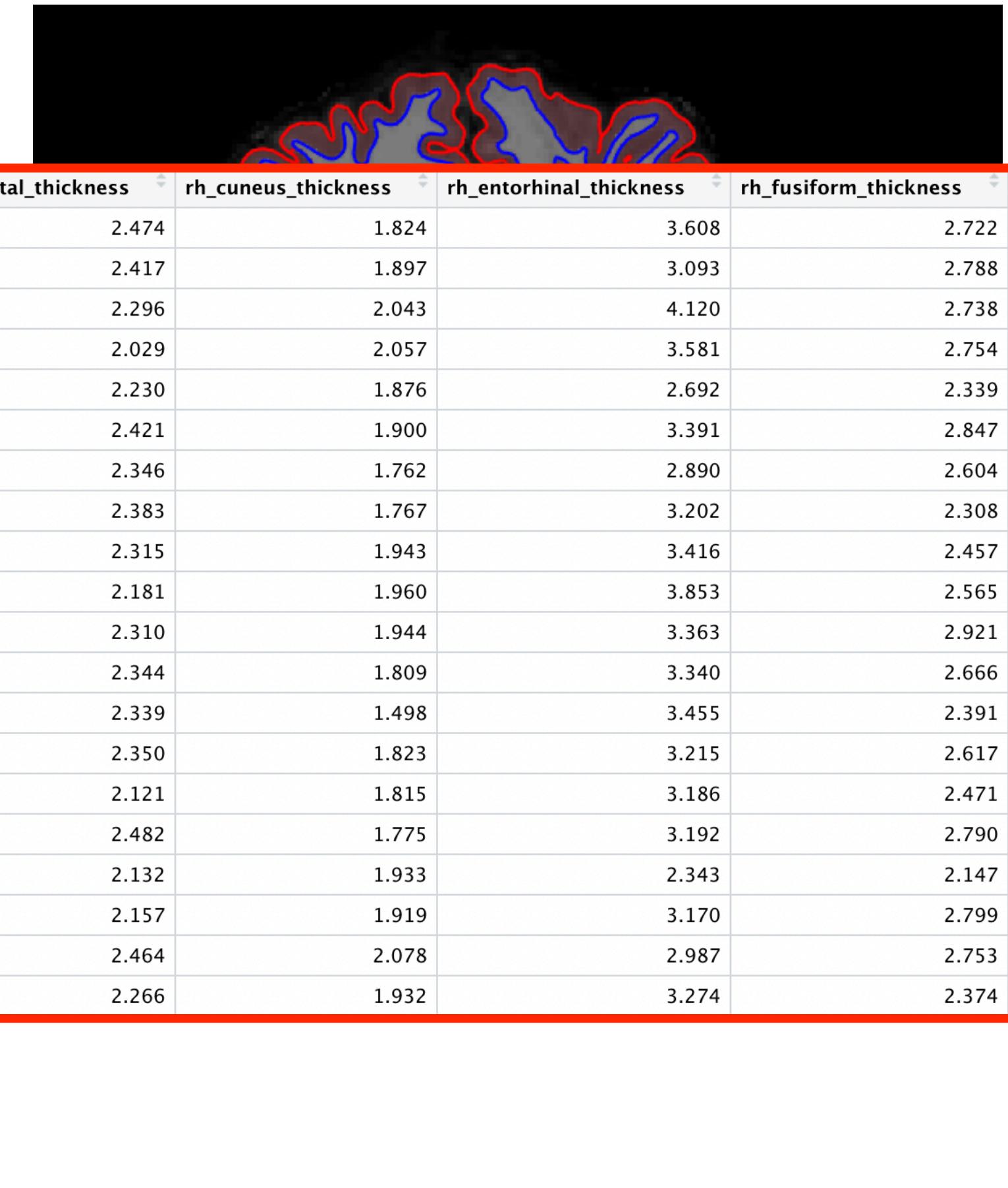
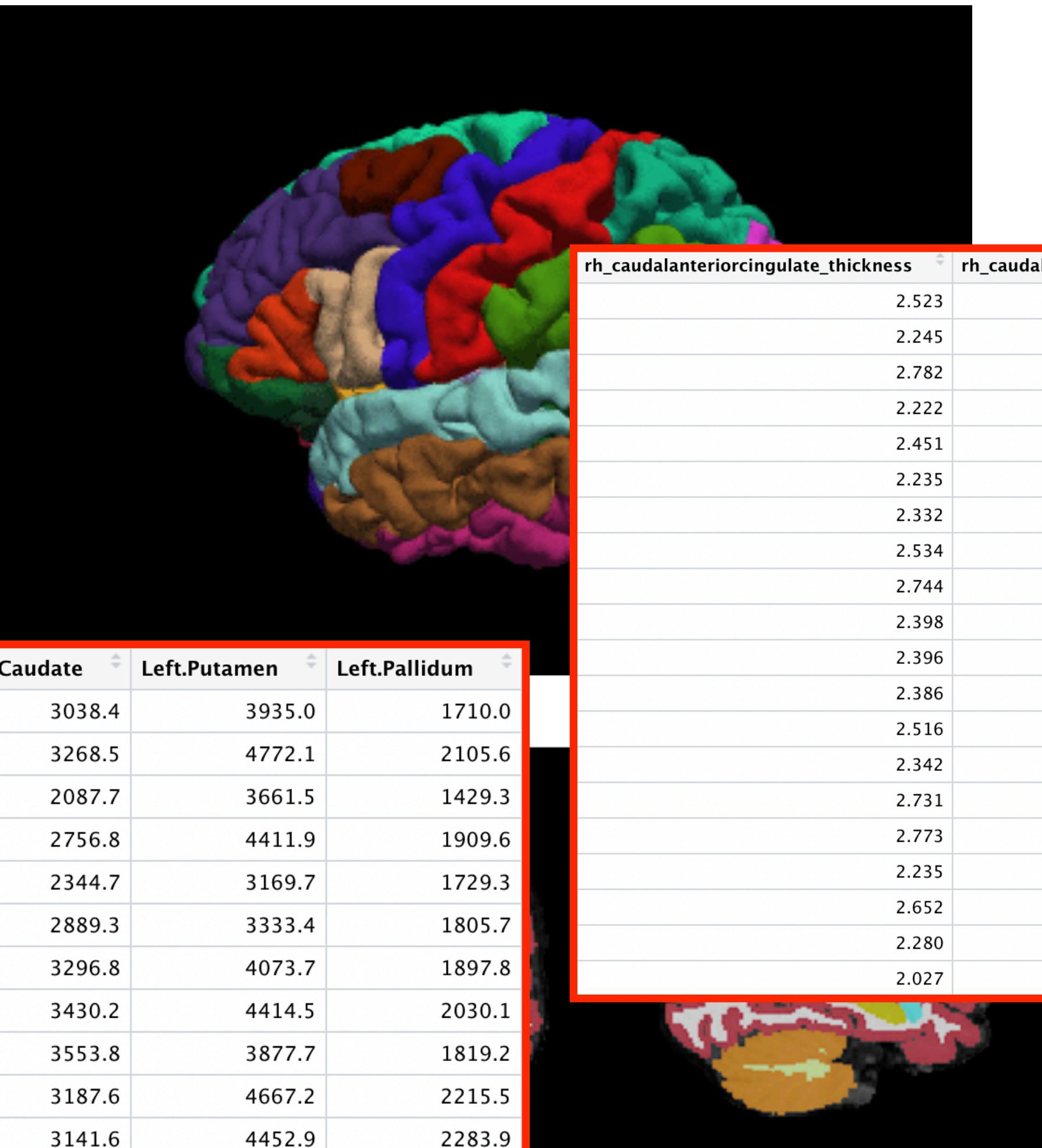
ALGORITME



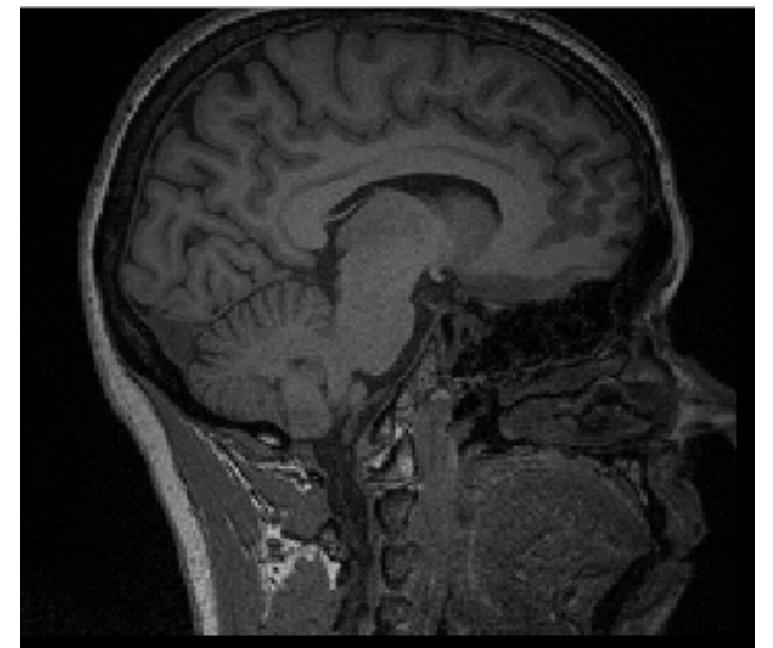
FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical

Left.Thalamus.Proper	Left.Caudate	Left.Putamen	Left.Pallidum
6048.0	3038.4	3935.0	1710.0
7435.4	3268.5	4772.1	2105.6
5559.7	2087.7	3661.5	1429.3
6396.7	2756.8	4411.9	1909.6
5126.6	2344.7	3169.7	1729.3
7240.5	2889.3	3333.4	1805.7
7143.6	3296.8	4073.7	1897.8
7364.9	3430.2	4414.5	2030.1
6240.1	3553.8	3877.7	1819.2
7290.9	3187.6	4667.2	2215.5
7533.0	3141.6	4452.9	2283.9

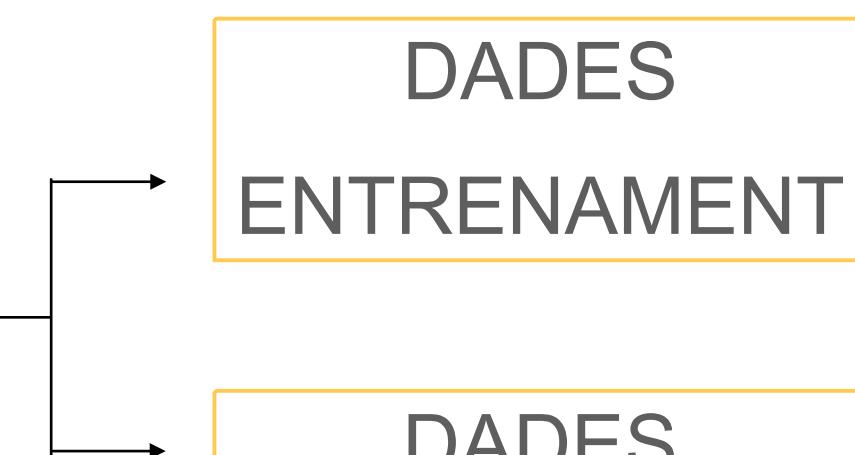


ALGORITME



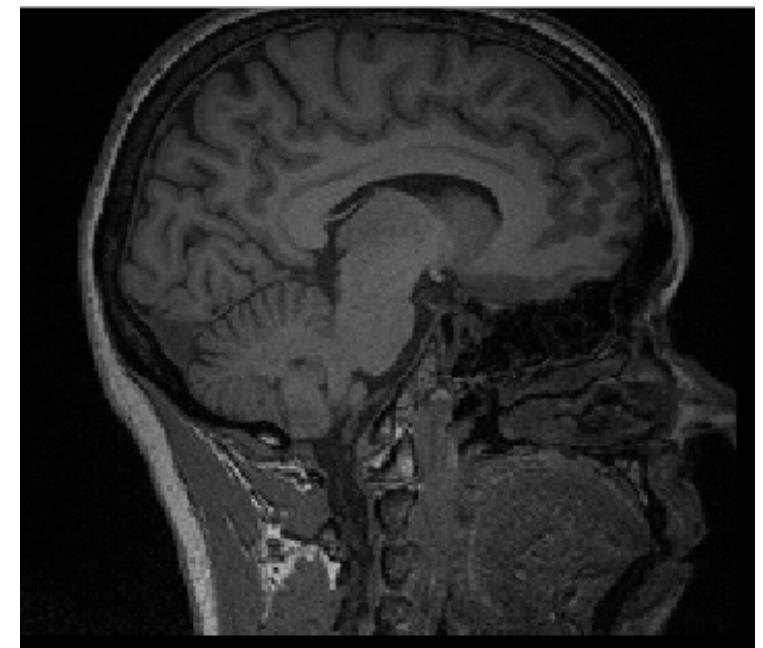
FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical



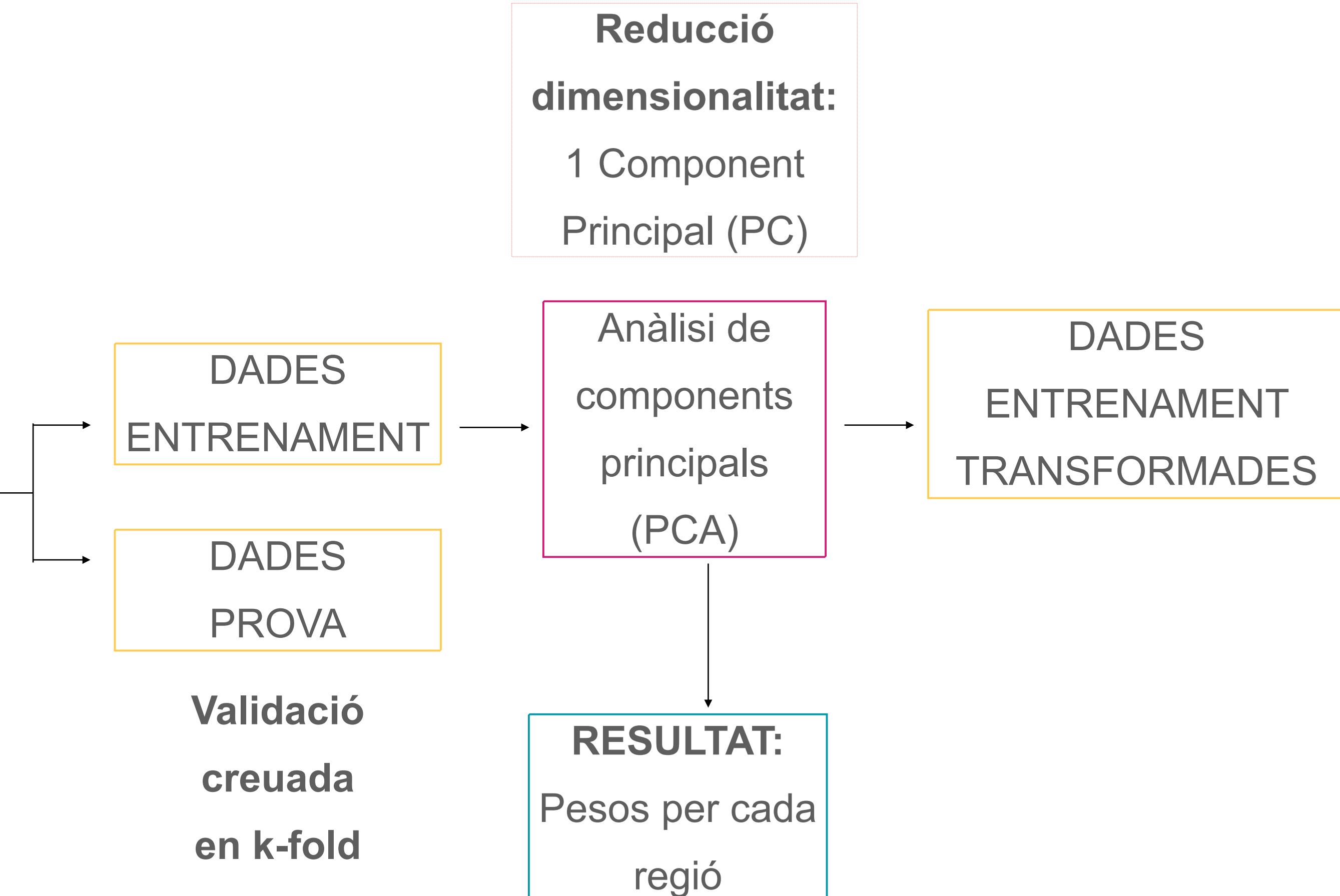
**Validació
creuada
en k-fold**

ALGORITME

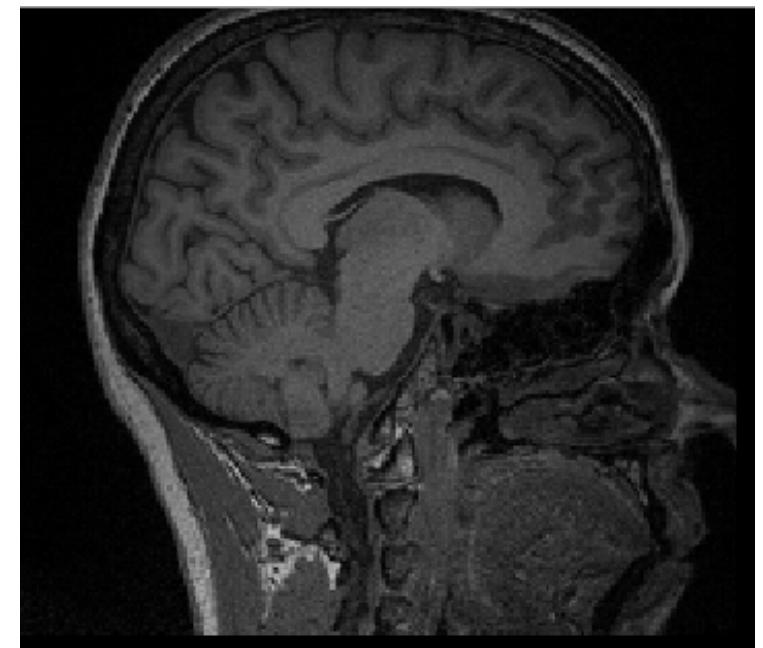
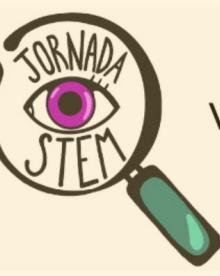


FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical



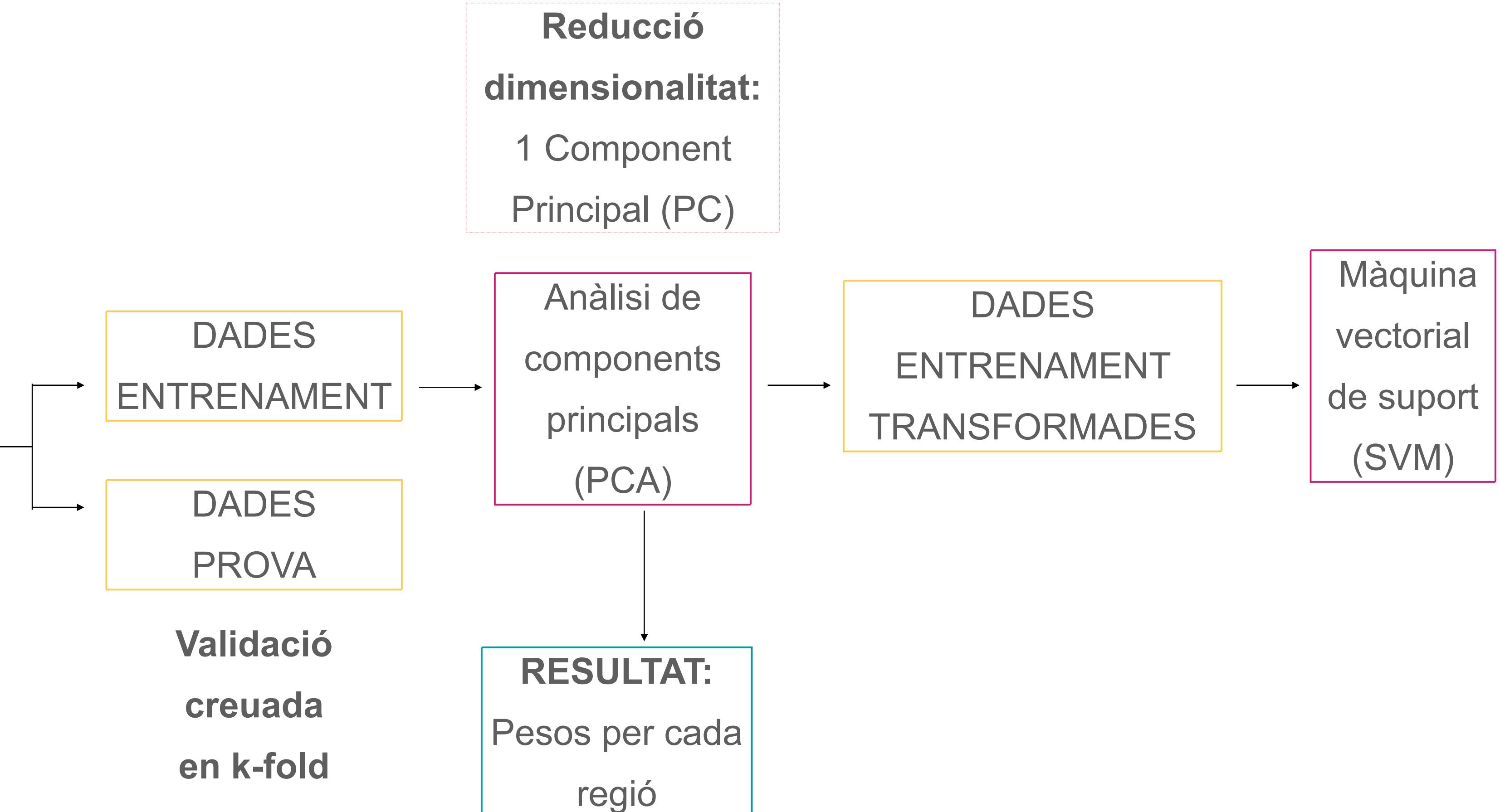
ALGORITME



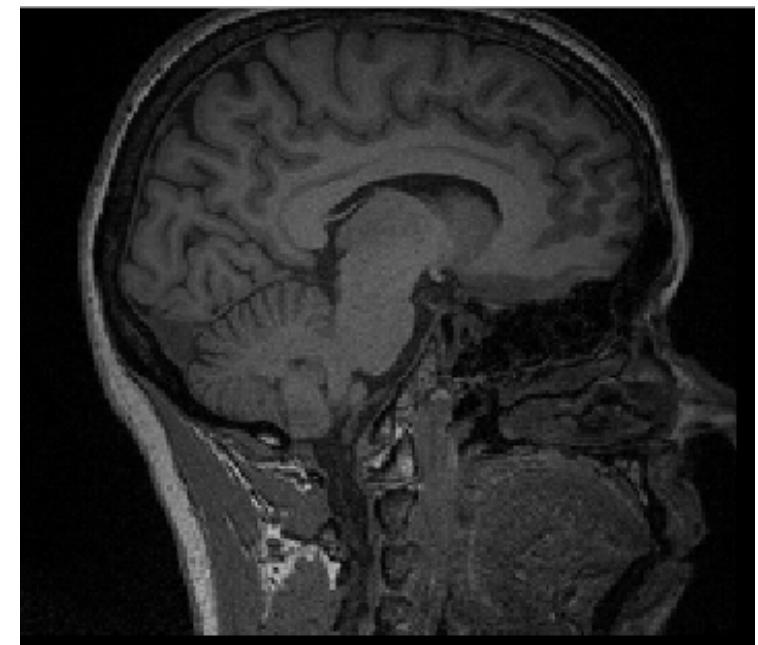
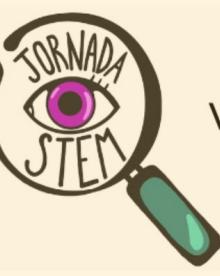
FreeSurfer

ENTRADA:

Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical

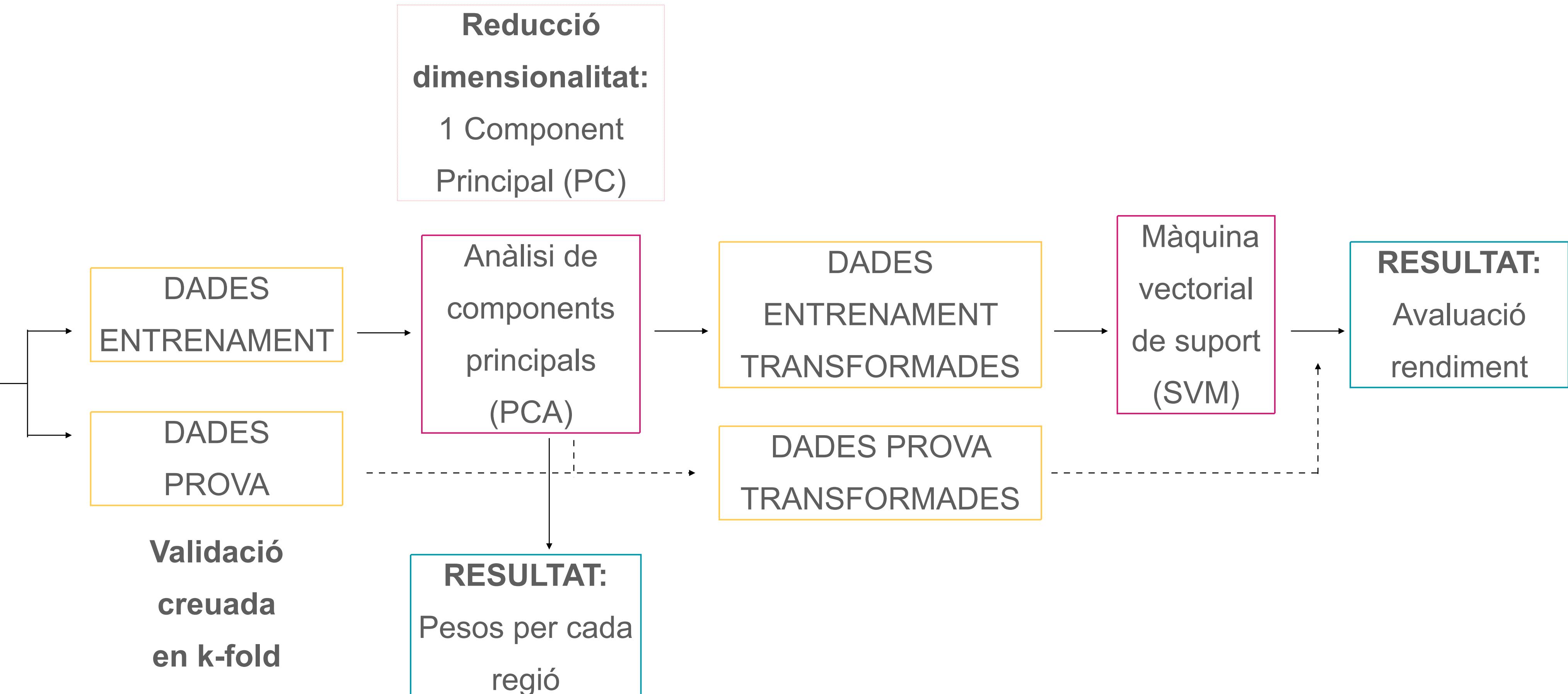


ALGORITME

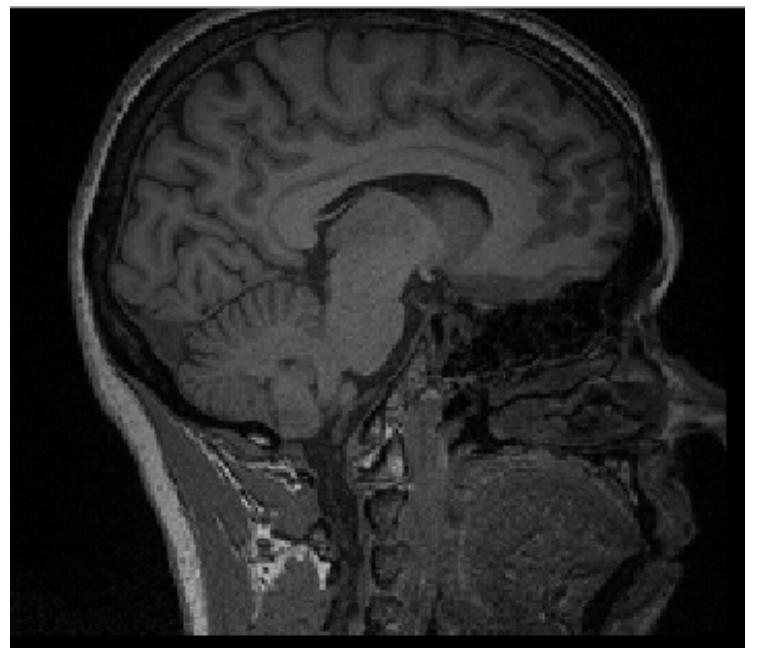


FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical

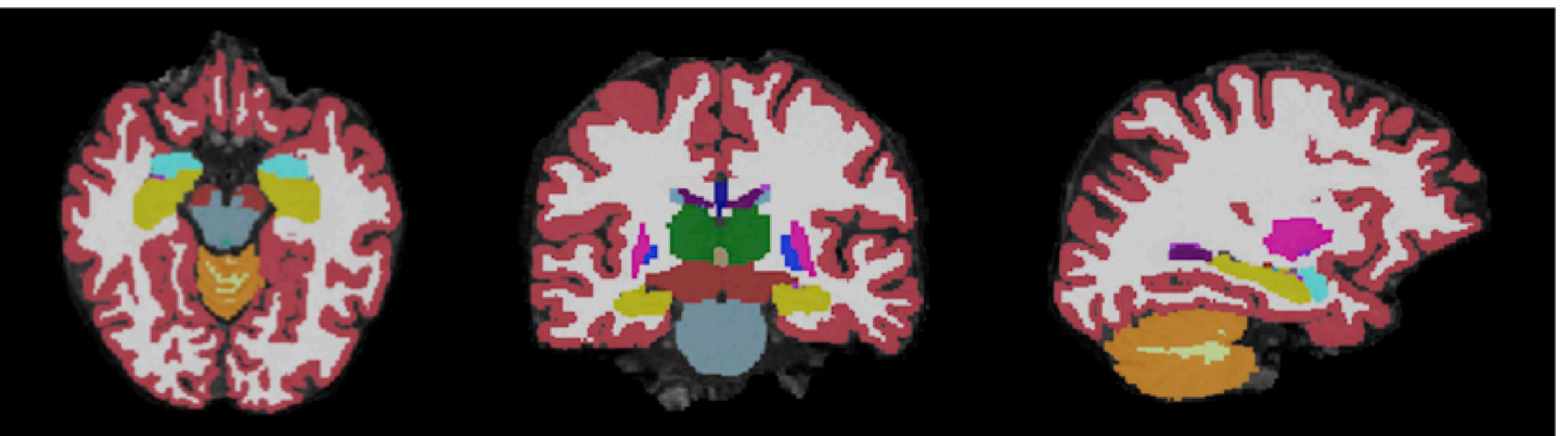


DADES

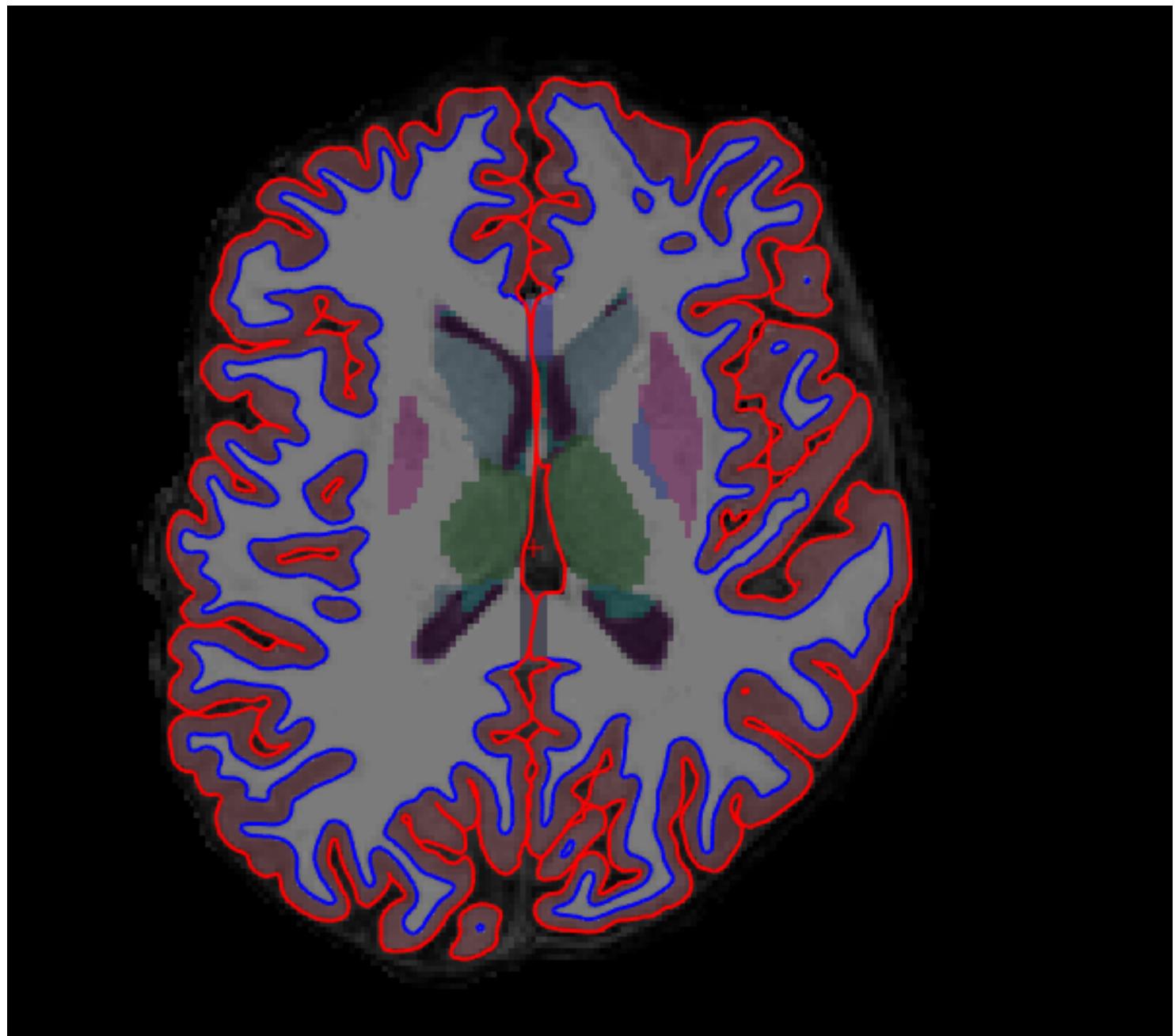


FreeSurfer

ENTRADA:
Volum de substància
grisa de les regions
corticals i gruix cortical

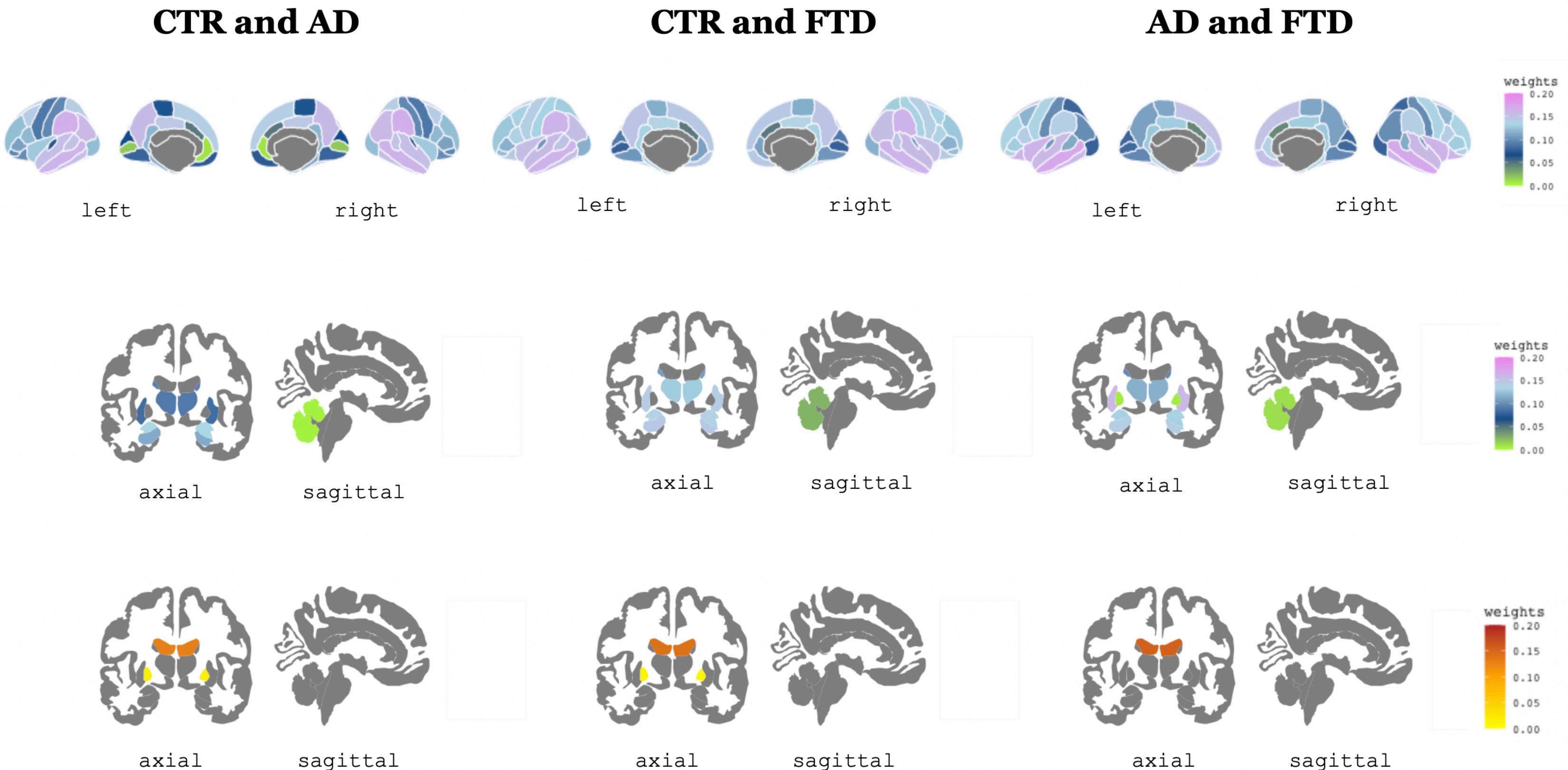


	CTR N=44	AD N=53	FTD N=64
Edat (SD)	57,8 (5,4) anys	59,4 (4,4) anys	64,4 (8,8) anys



RESULTATS

❖ SVM amb 1r PC



❖ Patrons d'atròfia per cada malaltia.

Figura 1. Patrons d'atròfia subcorticals i corticals amb els pesos del 1r PC associats al AD i FTD. Per simplificar, els considerem simètrics. Escala de colorsfreds representen els pesos negatius i la de colors càlids els positius.

RESULTATS

- ❖ SVM amb 1r PC
- ❖ $85,3 \pm 13,6\%$ CTR vs AD
- ❖ $84,2 \pm 15,8\%$ CTR vs FTD
- ❖ $67,7 \pm 18,5\%$ AD vs FTD
- ❖ $65,8 \pm 14,0\%$ CTR vs AD vs FTD
- ❖ Patrons d'atròfia per cada malaltia.

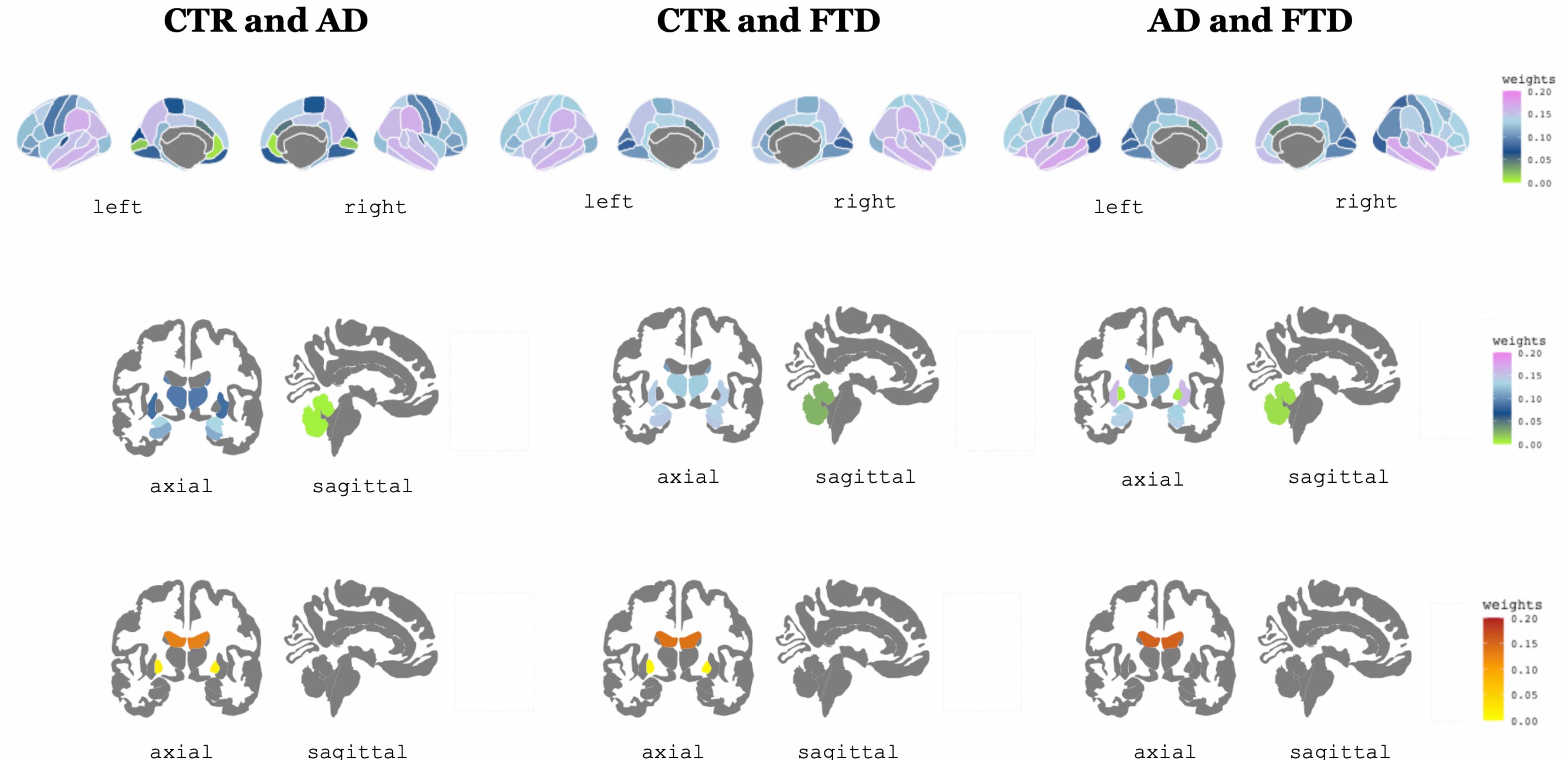
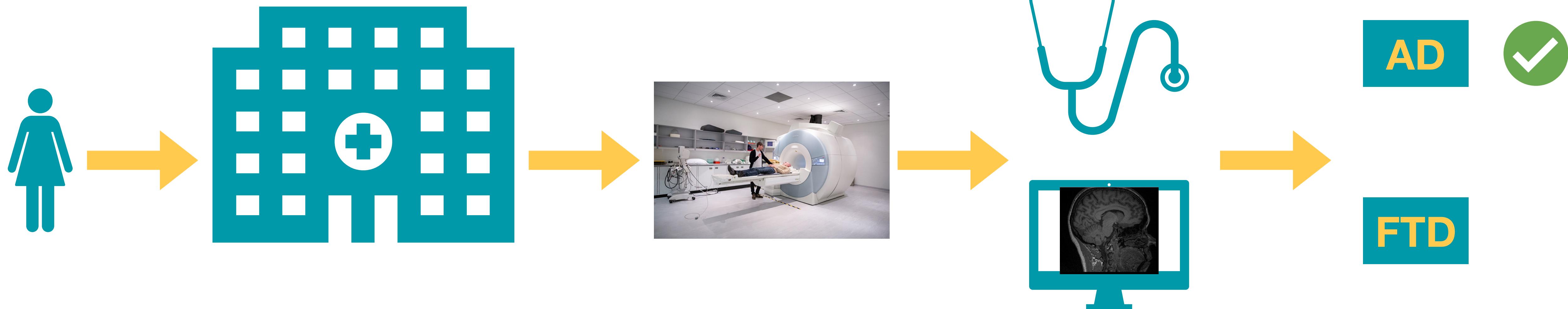


Figura 1. Patrons d'atròfia subcorticals i corticals amb els pesos del 1r PC associats al AD i FTD. Per simplificar, els considerem simètrics. Escala de colorsfreds representen els pesos negatius i la de colors càlids els positius.

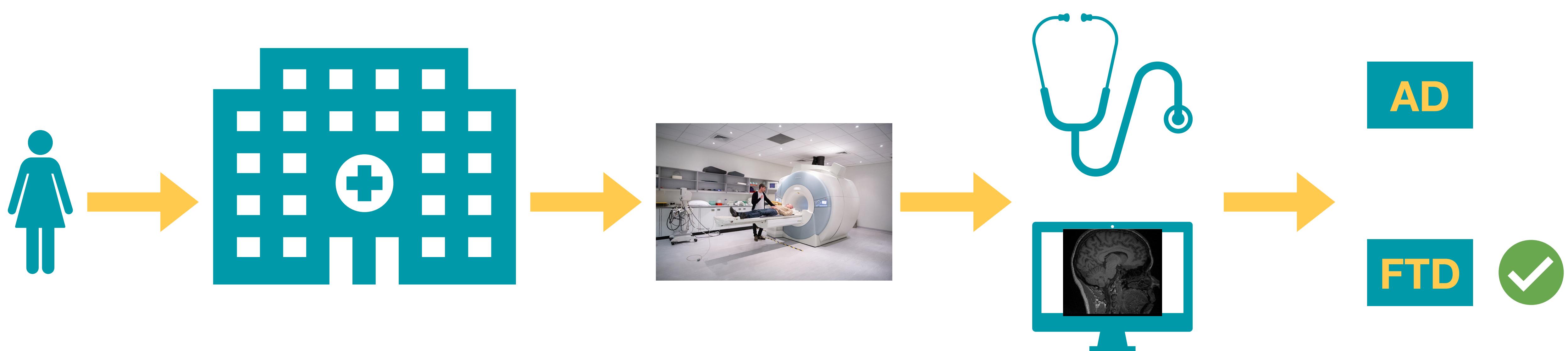
CONCLUSIONS



JORNADA STEM:
VISIBILITZEM L'ENGINYERIA
1 de febrer del 2022
Institut d'Estudis Catalans (Barcelona)



CONCLUSIONS



Classificació entre la malaltia d'Alzheimer i la demència frontotemporal mitjançant una única característica de neuroimatge

Agnès Pérez-Millan^{a,b}, Laia Borrell^b, José Contadora, Mircea Balasa^a, Albert Lladó^{a,c}, Raquel Sanchez-Valle^{a,c}, Roser Sala-Llonch^{b,d}

(a) Alzheimer's Disease and Other Cognitive Disorders Unit, Neurology Service, Hospital Clinic of Barcelona, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, Universitat de Barcelona, Barcelona, 08036, Spain. (b) Institute of Neurosciences. Department of Biomedicine, Faculty of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, 08036, Spain. (c) Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Neurodegenerativas. CIBERNED, Spain. (d) Biomedical Research Networking Center of Bioengineering, Biomaterials and Nanomedicine (CIBER-BBN), Barcelona, Spain.

 agperez@clinic.cat

 [@agnesperezmi](https://twitter.com/agnesperezmi)