

A complex network graph composed of numerous small, semi-transparent nodes in shades of brown, tan, and yellow, connected by a dense web of thin, dark brown lines. This background pattern covers the entire slide.

PROJECTE 4: DETECCIÓ CRISIS EPILÈPTIQUES

Marc Cases

Álvaro Bello

Namanmahi Kumar

Adrián Fuster

QUÈ VEUREM?

- Dades i preprocessat (finestres, etiquetes, metadades)
 - System 1: Fusió canals + Extracció característiques + Classificador
 - System 2: Backbone CNN + Embeddings + LSTM + MLP
 - Model prova: Random Split (Data Leakage)
 - 3 anàlisis per System: Personalitzat per crisis, personalitzat per arxiu i poblacional per pacient
 - Anàlisis de resultats i conclusions
-

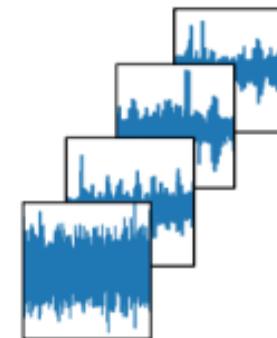
DADES I PREPROCESSAMENT



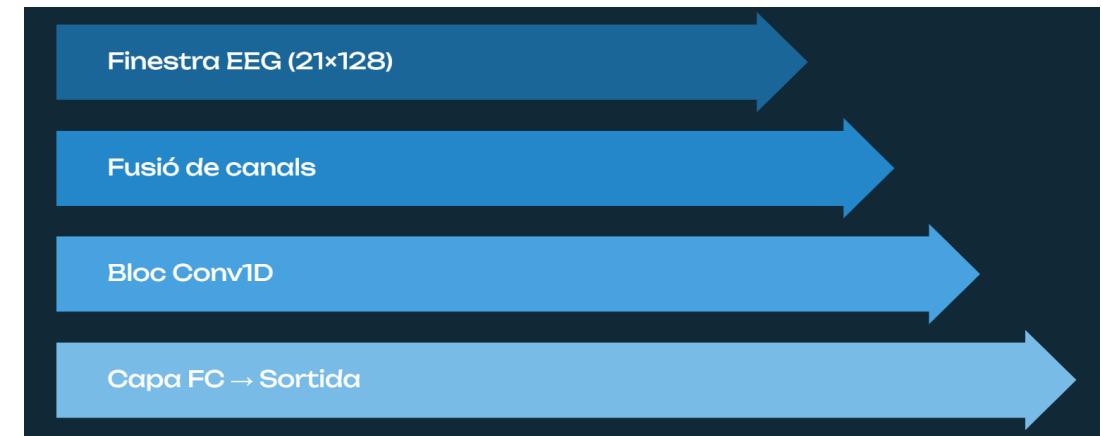
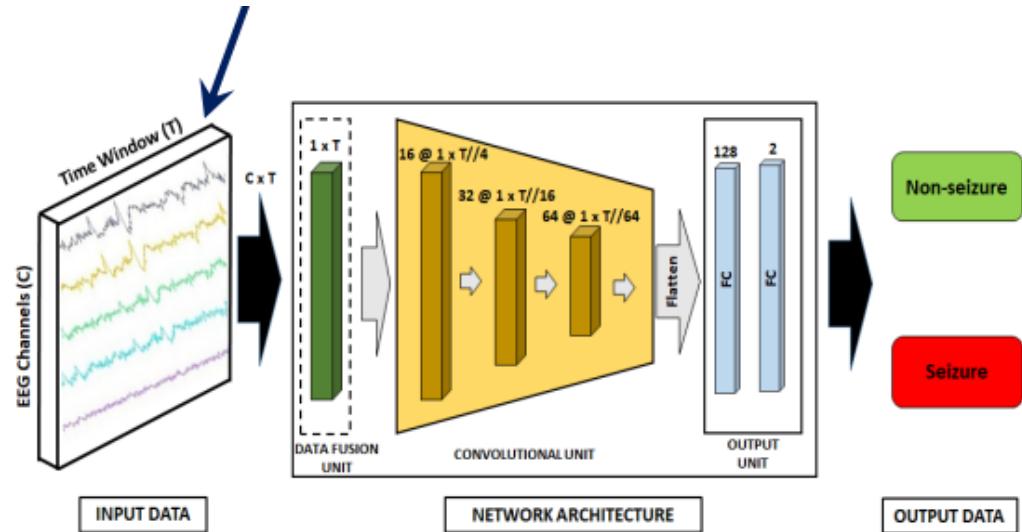
Finestres de 1 segon

1 segon = 128 Hz = 128 mostres

Vector [N finestres x 21 canals x 128 mostres]



SYSTEM 1 ARCHITECTURE



ANÀLISIS DE RESULTATS SYSTEM1 - POBLACIONAL

RECALL POSITION

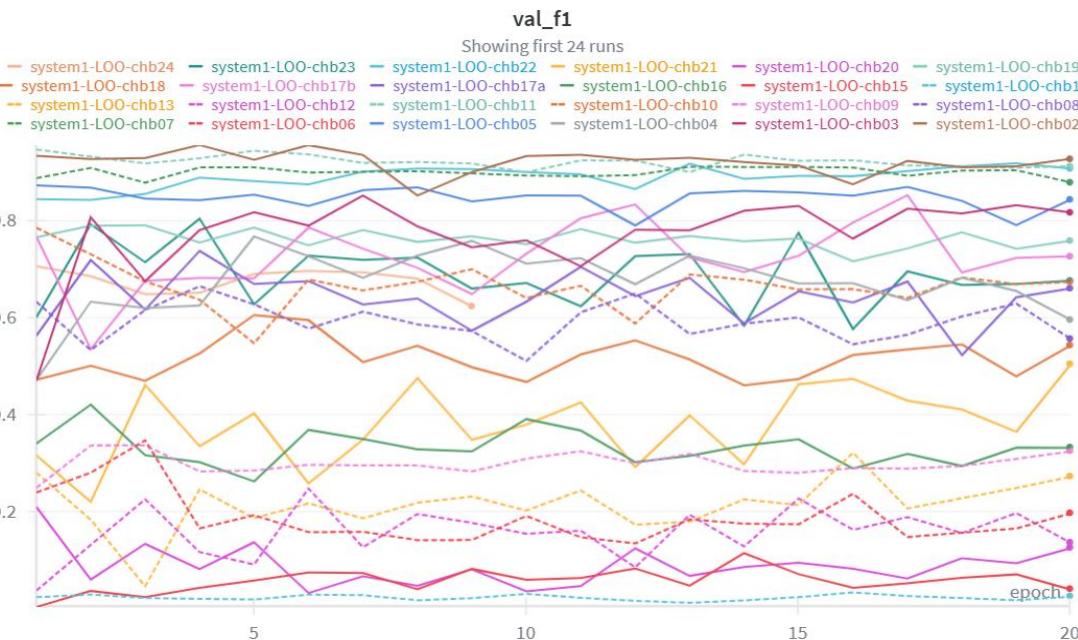
chb09	0.984
chb10	0.944
chb05	0.944
chb22	0.935
chb02	0.934
chb11	0.929
chb01	0.925
chb07	0.919
chb03	0.763
chb17b	0.759
chb19	0.720
chb06	0.706
chb23	0.706
chb04	0.638
chb24	0.625
chb17a	0.592
chb08	0.512
chb18	0.463
chb16	0.434
chb21	0.342
chb13	0.273
chb12	0.154
chb20	0.121
chb15	0.062
chb14	0.027

chb04	1.000
chb21	1.000
chb02	1.000
chb03	1.000
chb15	1.000
chb20	0.999
chb17a	0.999
chb17b	0.999
chb01	0.998
chb12	0.997
chb18	0.997
chb23	0.997
chb19	0.997
chb22	0.996
chb13	0.995
chb08	0.994
chb24	0.993
chb07	0.991
chb14	0.990
chb16	0.987
chb05	0.980
chb11	0.976
chb06	0.964
chb10	0.939
chb09	0.520

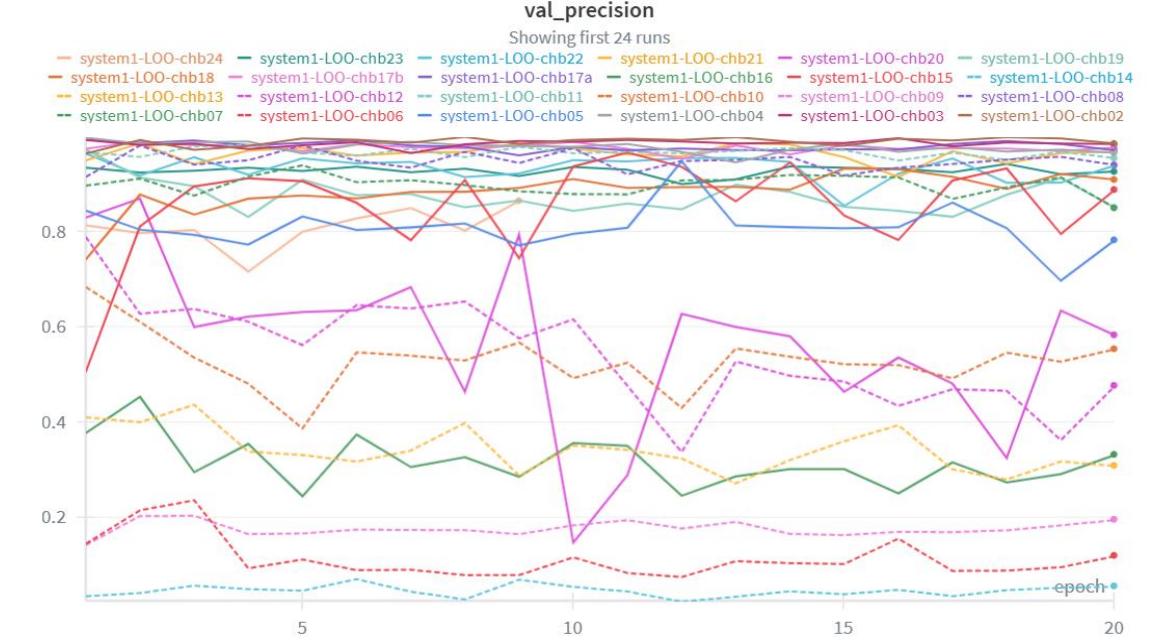
RECALL
NEGATIU

ALTRES MÈTRIQUES

F1- SCORE



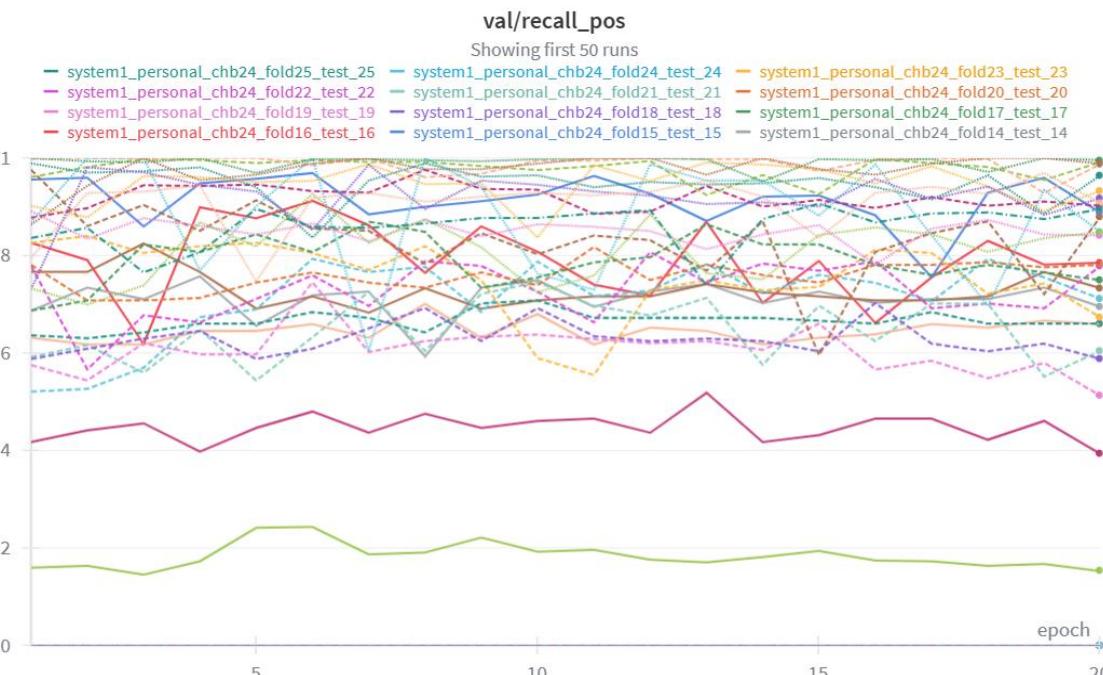
PRECISION



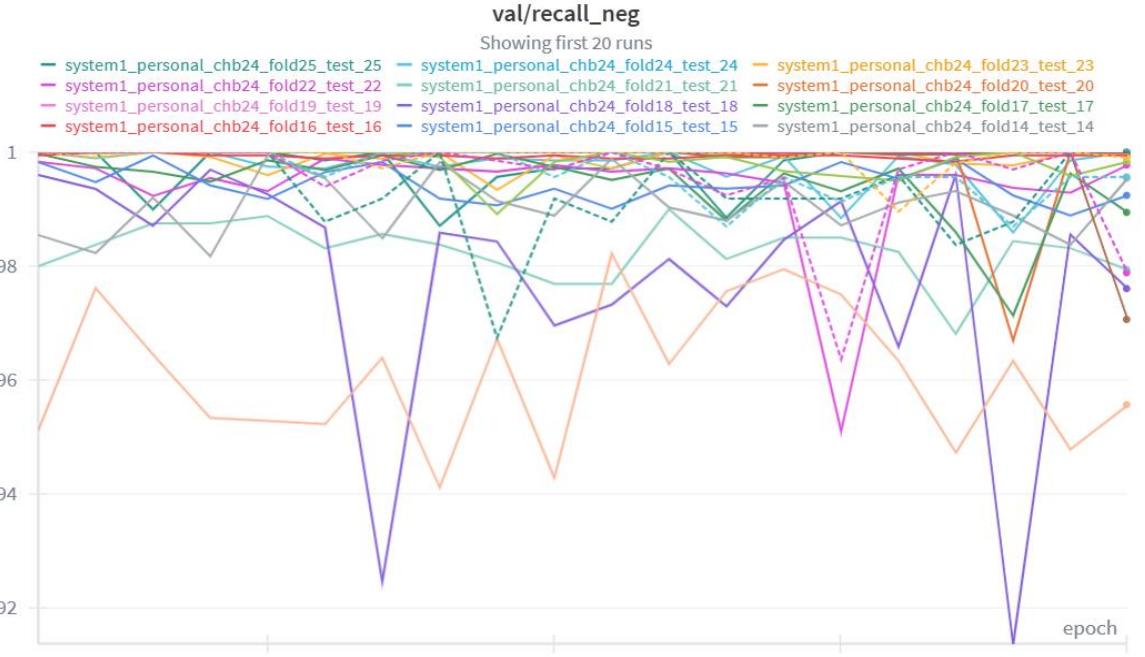
ANÀLISIS DE RESULTATS SYSTEM1 – PERSONALITZAT (SEIZURE)

RECALL

RECALL POSITIU



RECALL NEGATIU



Sistema	recall+ (mean ± std)	recall- (mean ± std)	f1+ (mean)	bal_acc (mean)	N runs	N pacients comuns
1 System 1 (CNN)	0.47 ± 0.44	0.98 ± 0.08	0.50	0.73	315	24

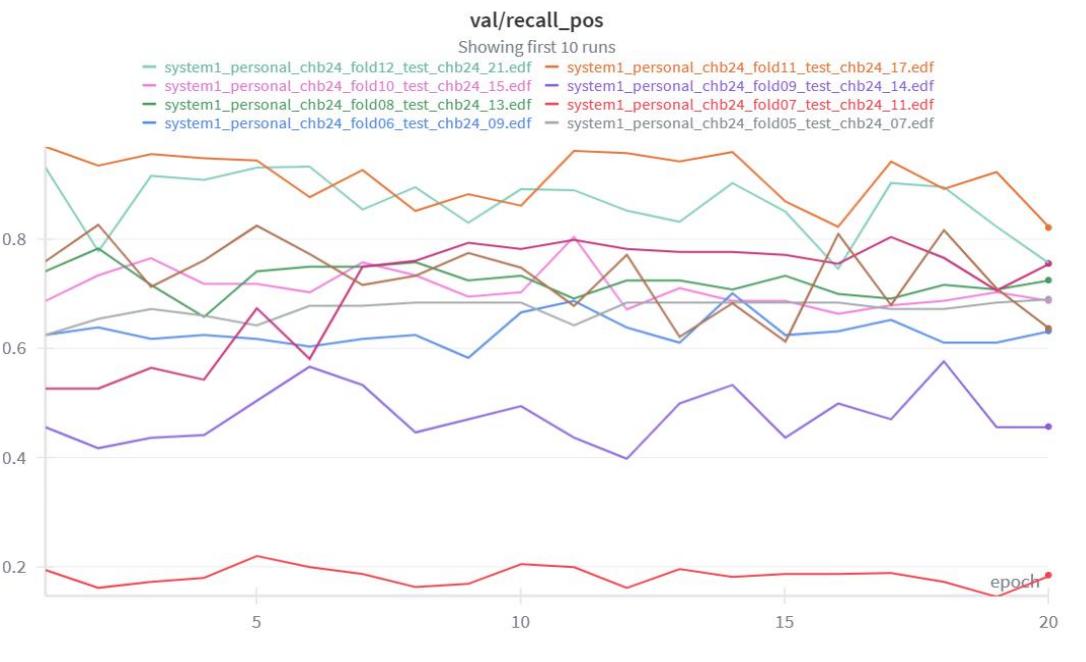
ANÀLISIS DE RESULTATS

SYSTEM1 – PERSONALITZAT

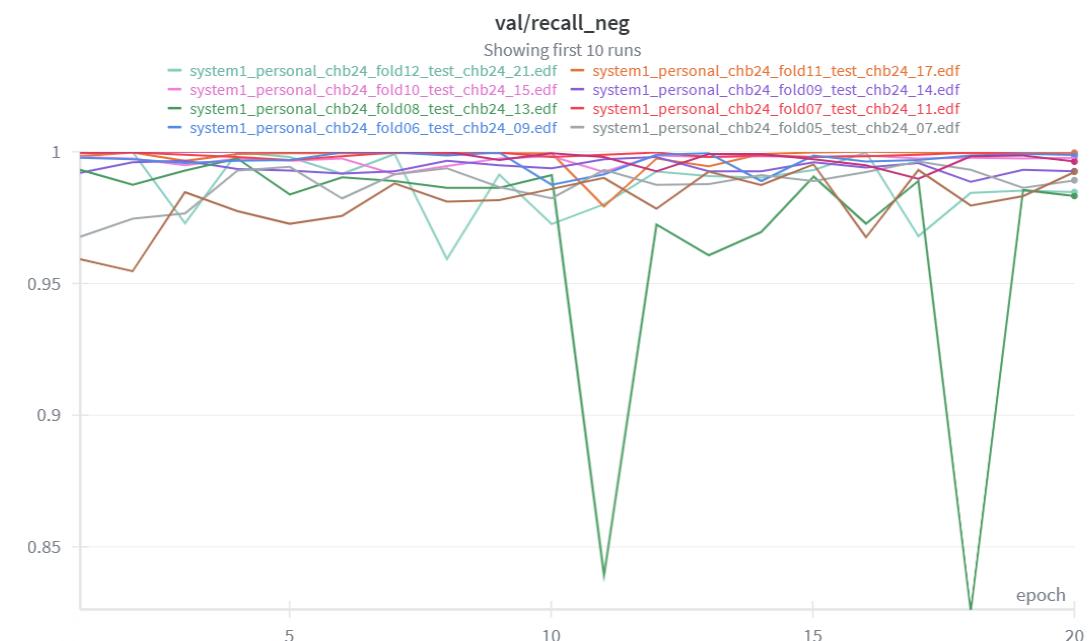
(FILENAME)

RECALL

RECALL POSITIU



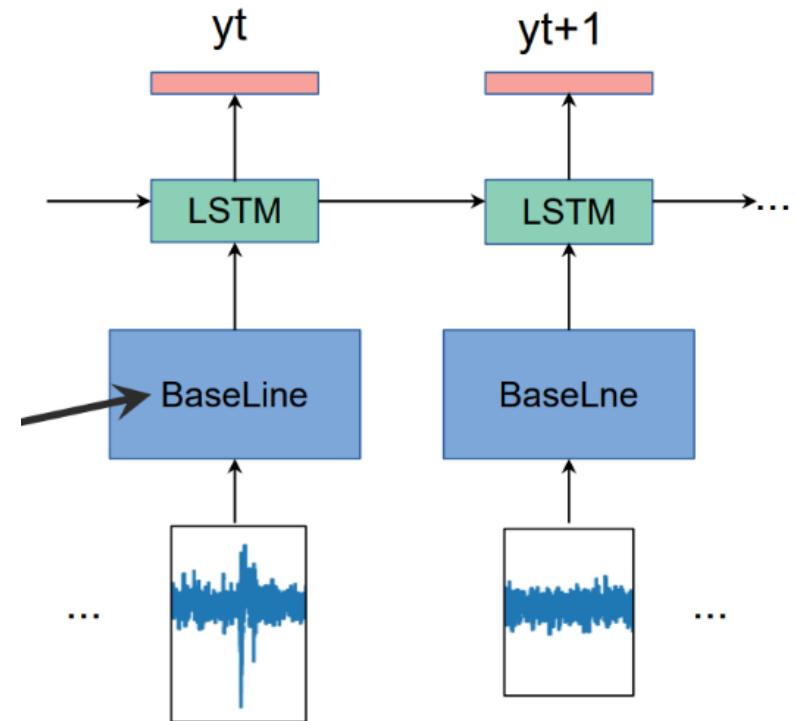
RECALL NEGATIU



Sistema	recall+ (mean ± std)	recall- (mean ± std)	f1+ (mean)	bal_acc (mean)	N runs	N pacients comuns
1 System 1 (CNN)	0.83 ± 0.20	0.99 ± 0.03	0.86	0.91	135	24

SYSTEM 2 ARCHITECTURE

- Objectiu: classificar la finestra t utilitzant context temporal.
- Entrada: seqüència de K finestres consecutives, cada finestra 21×128 .
- Backbone per finestra: CNN extreu un embedding.
- Seqüència d'embeddings: $[z_{\{t-K+1\}}, \dots, z_t] \rightarrow \text{LSTM}$
- LSTM(memòria: c_t , estat: h_t): modela dependències temporals i usa l'últim estat h_t .
- Sortida: capa final (MLP/Linear) $\rightarrow p(\text{seizure})$ per la finestra t.



SYSTEM 2 ARCHITECTURE



System1

1

Sense context temporal
(finestra aïllada)

Sensible a soroll → FP
puntuals

Decisions independents
per finestra



System2

2

Context temporal amb
seqüències + LSTM

Predicció més estable

Decisió basada en patró
temporal global

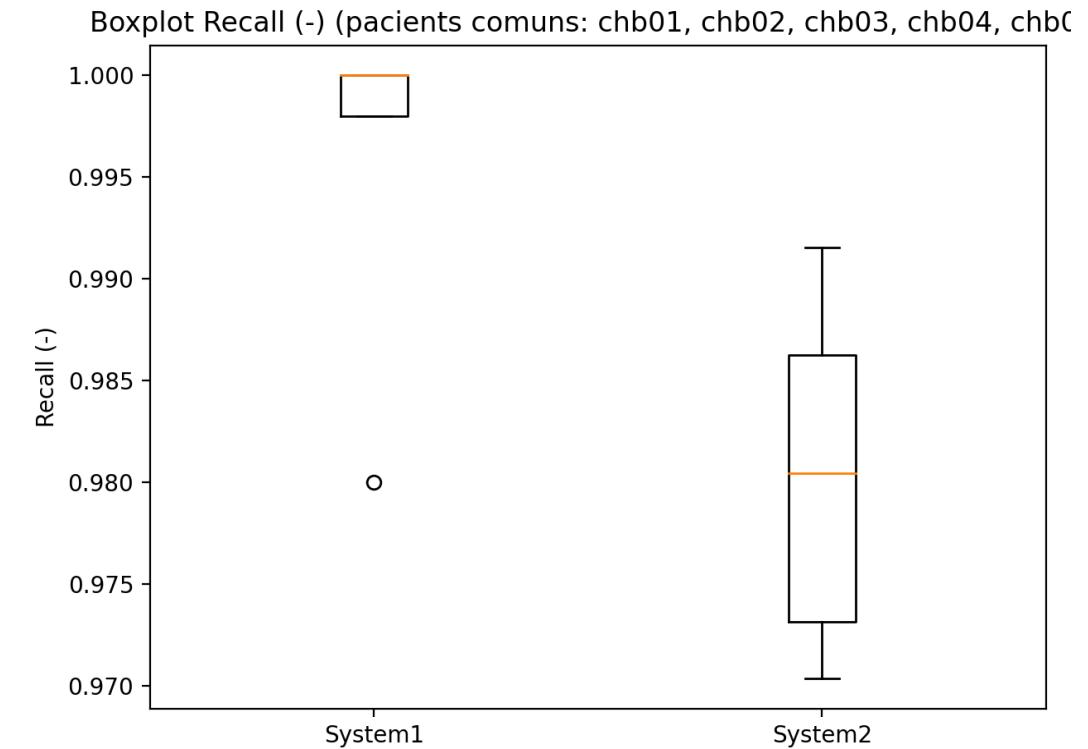
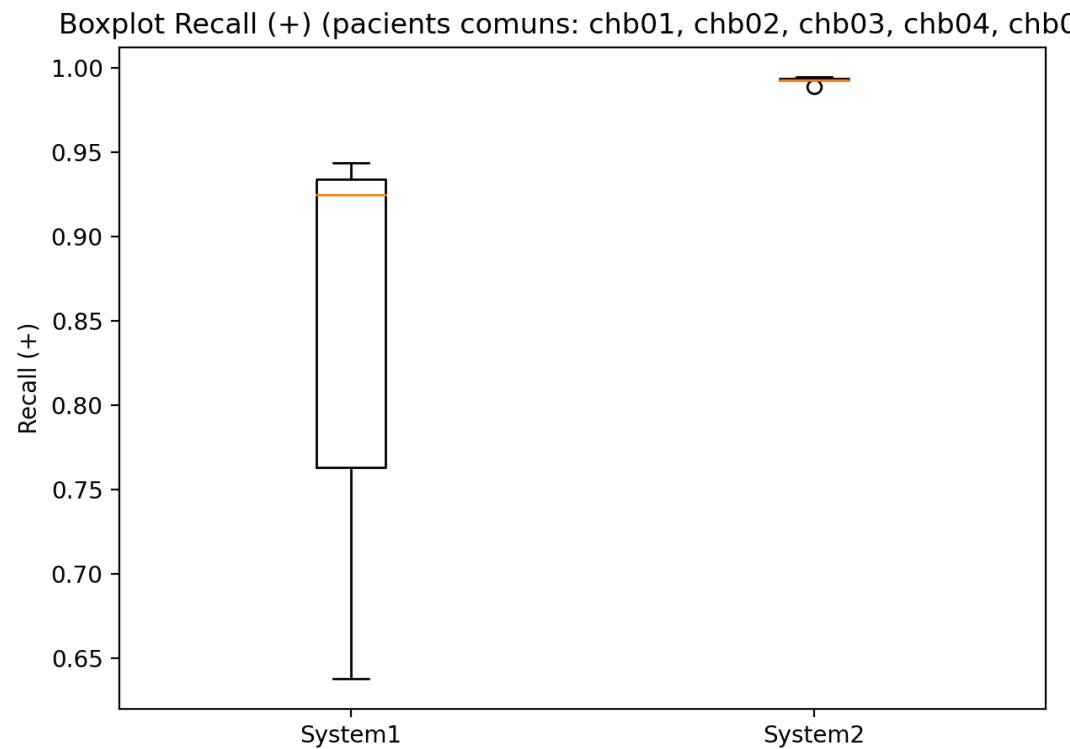
ANÀLISIS DE RESULTATS SYSTEM2 - POBLACIONAL

RECALL +/-

Usuari	Recall (-)	Recall (+)
chb01	0.97316	0.99282
chb02	0.98045	0.98891
chb03	0.97037	0.99304
chb04	0.99156	0.99465
chb05	0.98627	0.99390

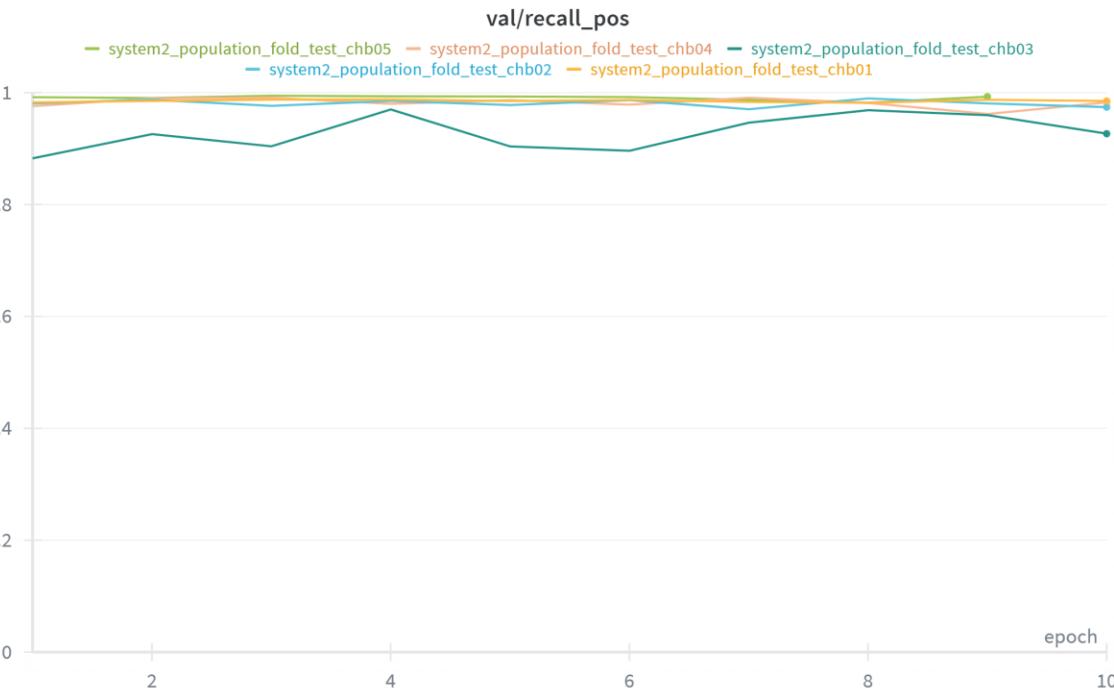
BOXPLOTS POBLACIONAL SYSTEM1 VS SYSTEM2

Realitzat amb els pacients chb1, chb2, chb3, chb4 i chb5

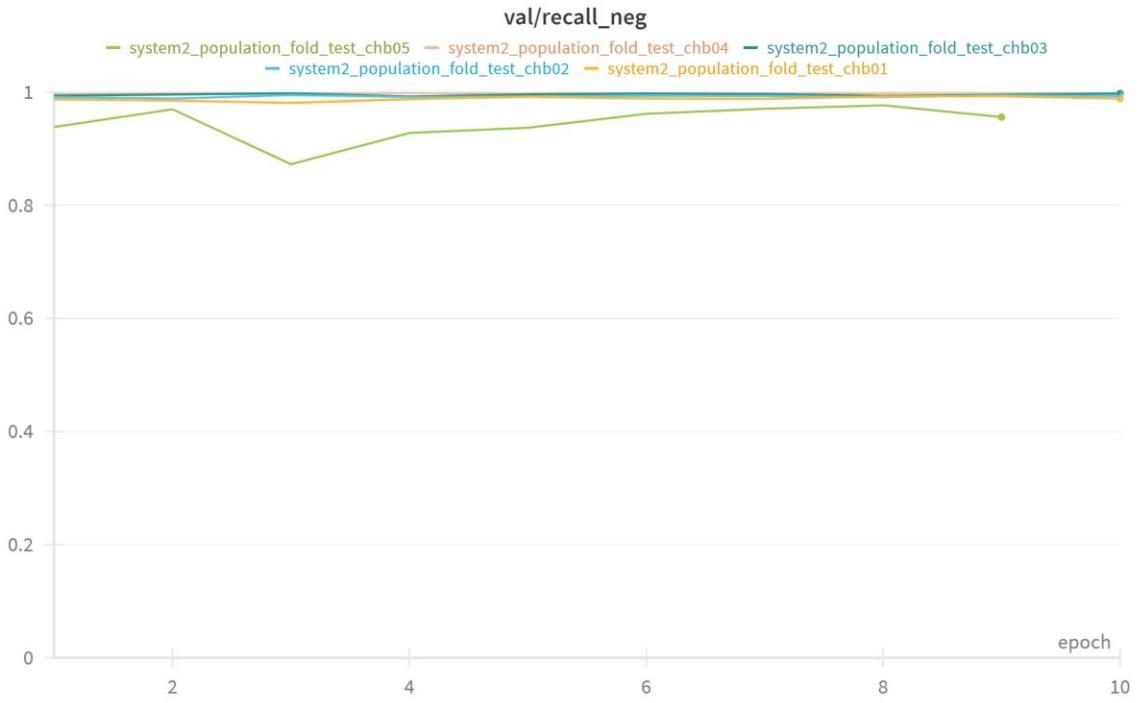


RECALL

RECALL POSITIU

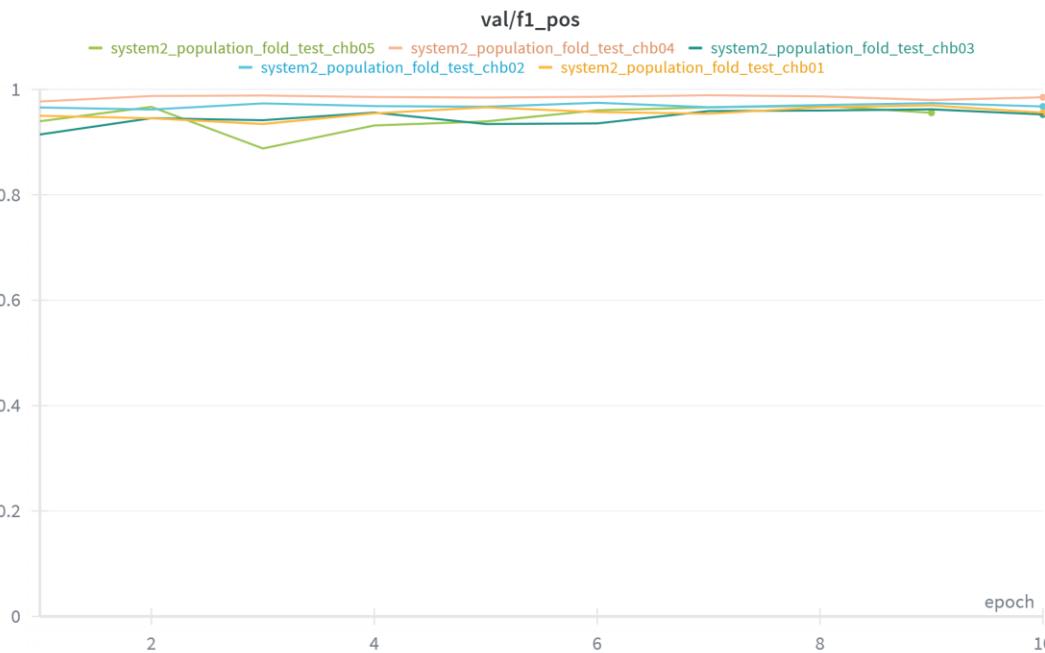


RECALL NEGATIU

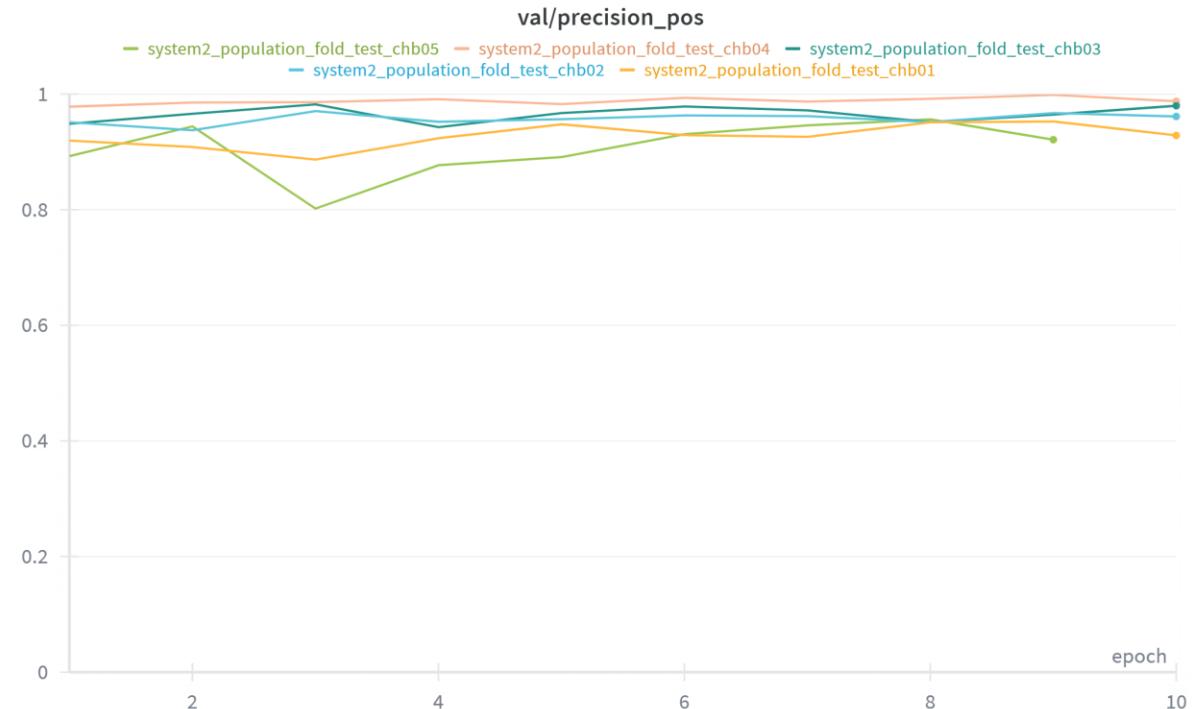


ALTRES MÈTRIQUES

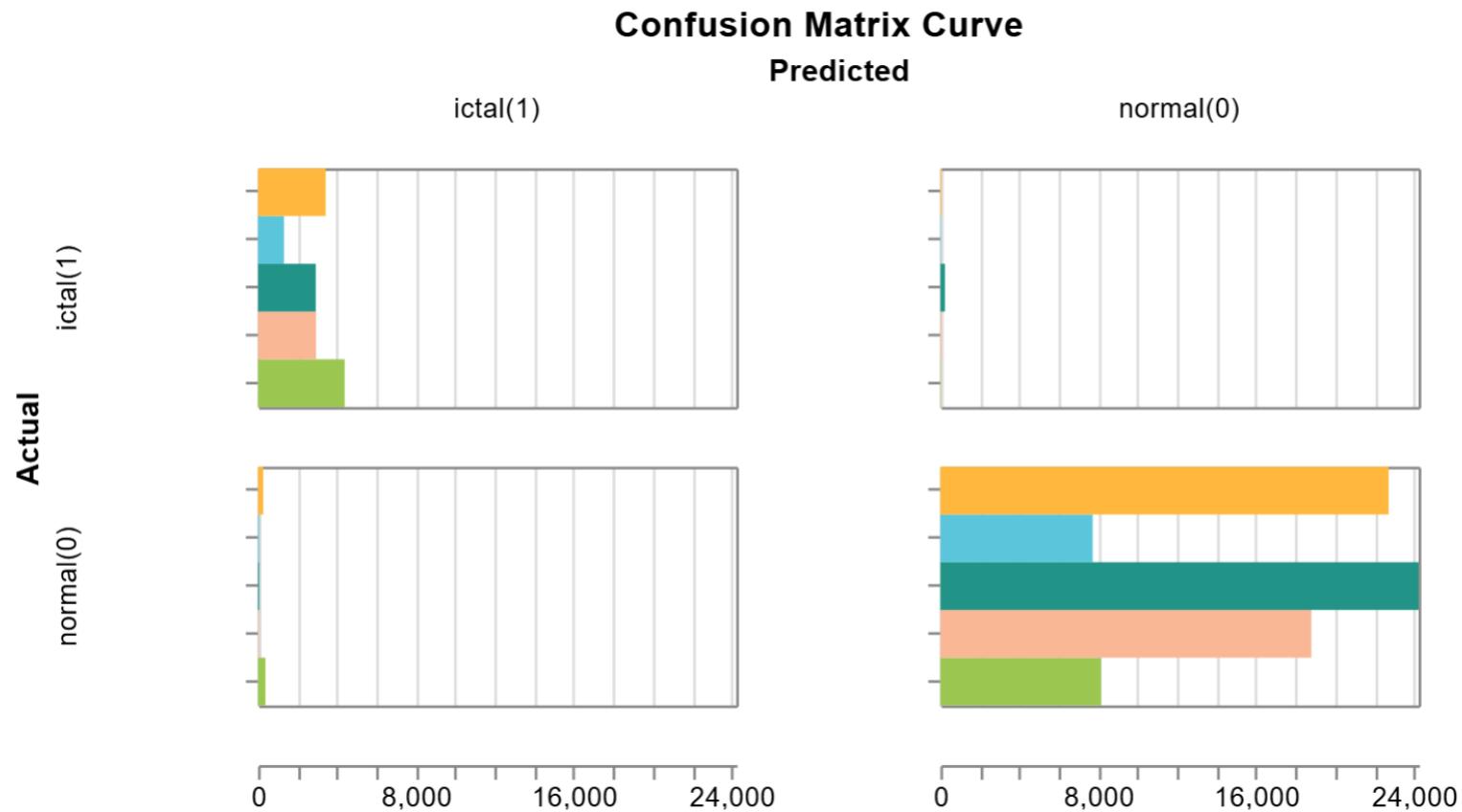
F1- SCORE



PRECISION

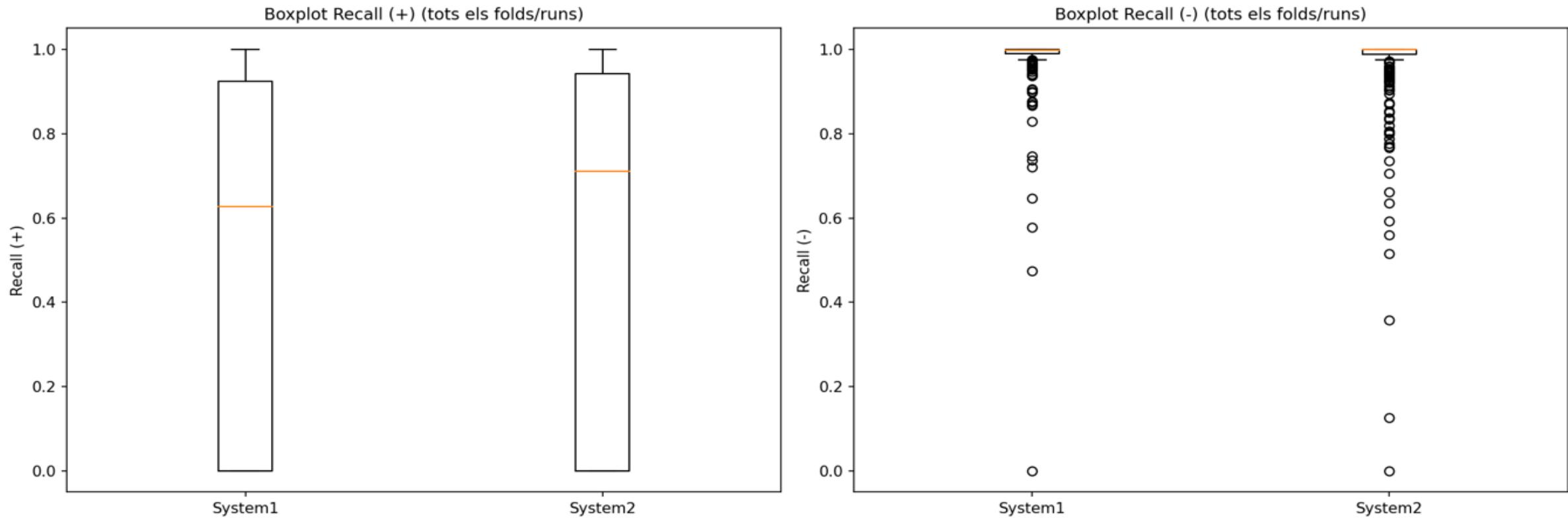


MATRIU DE CONFUSIÓ



ANÀLISIS DE RESULTATS SYSTEM2 – PERSONALITZAT (SEIZURE)

BOXPLOTS SEIZURE SYSTEM1 VS SYSTEM2



RECALL

RECALL POSITIU

NAME	314 visualized	VAL/AI	VAL/Bj	VAL/F1	VAL/Fl	VAL/FF	VAL/N.	VAL/N.	VAL/PI	VAL/RI	VAL/RI	VAL/TI	VAL/TF
system2_...interval_3	0.95469	0.87634	0.83333	50	16	1084	215	0.9116	0.98524	0.76744	1068	165	
system2_...interval_25	Nan	0.5	0	0	0	688	0	0	1	0	688	0	

RECALL NEGATIU

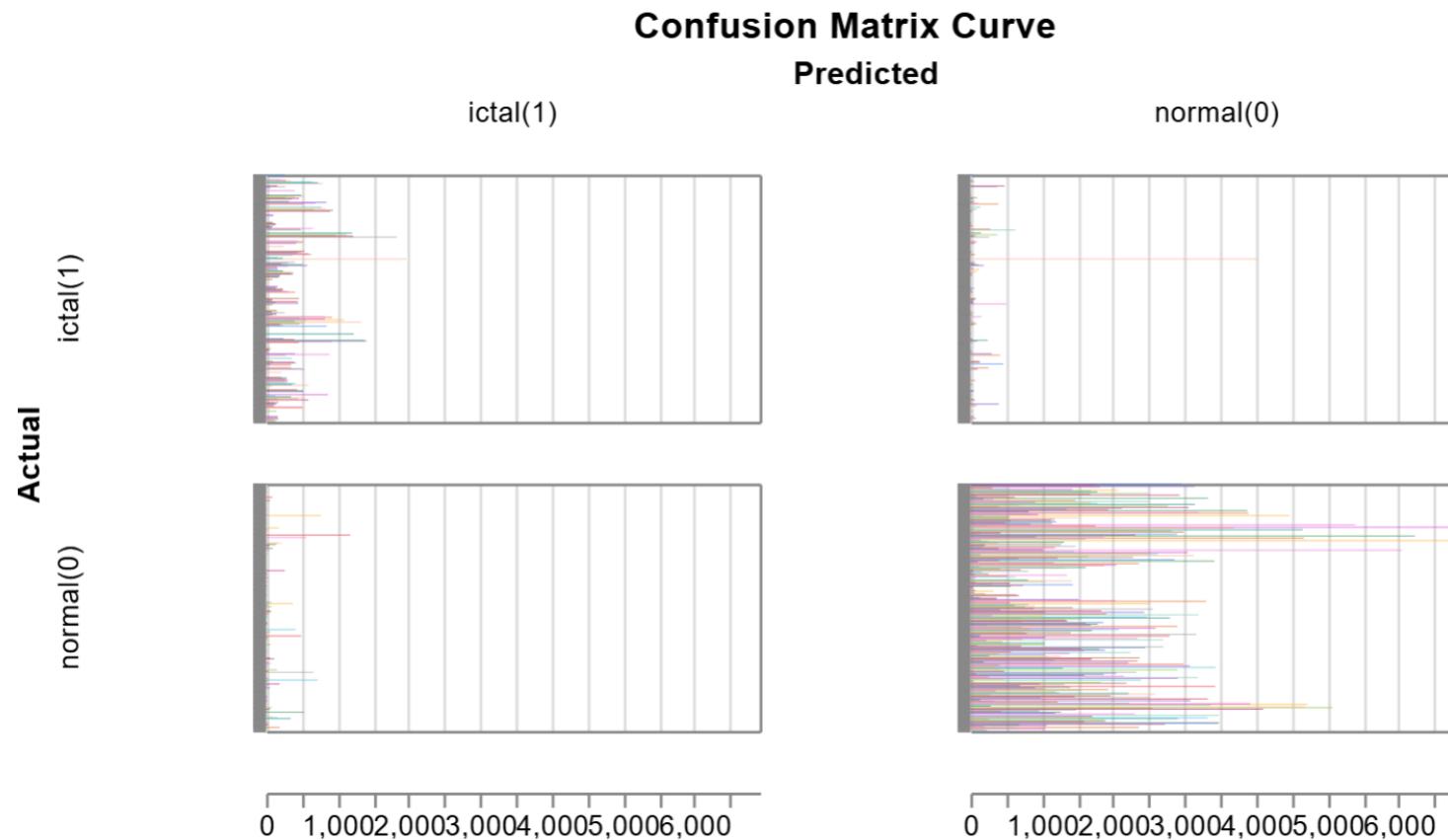


RECALL NEGATIU



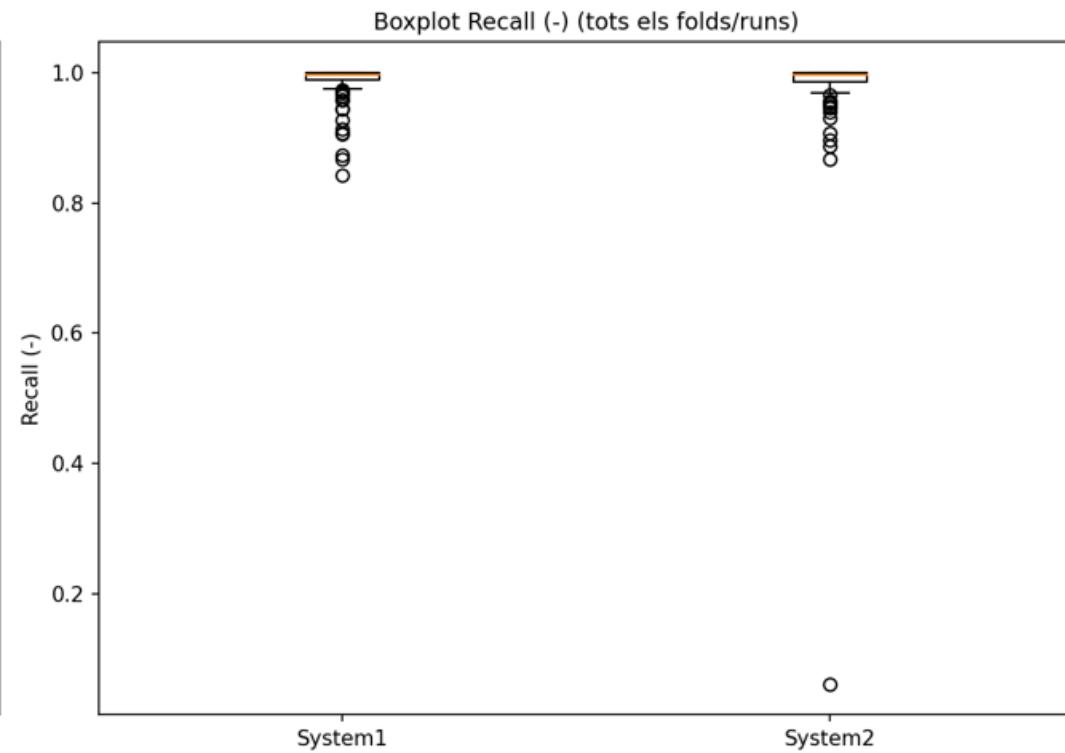
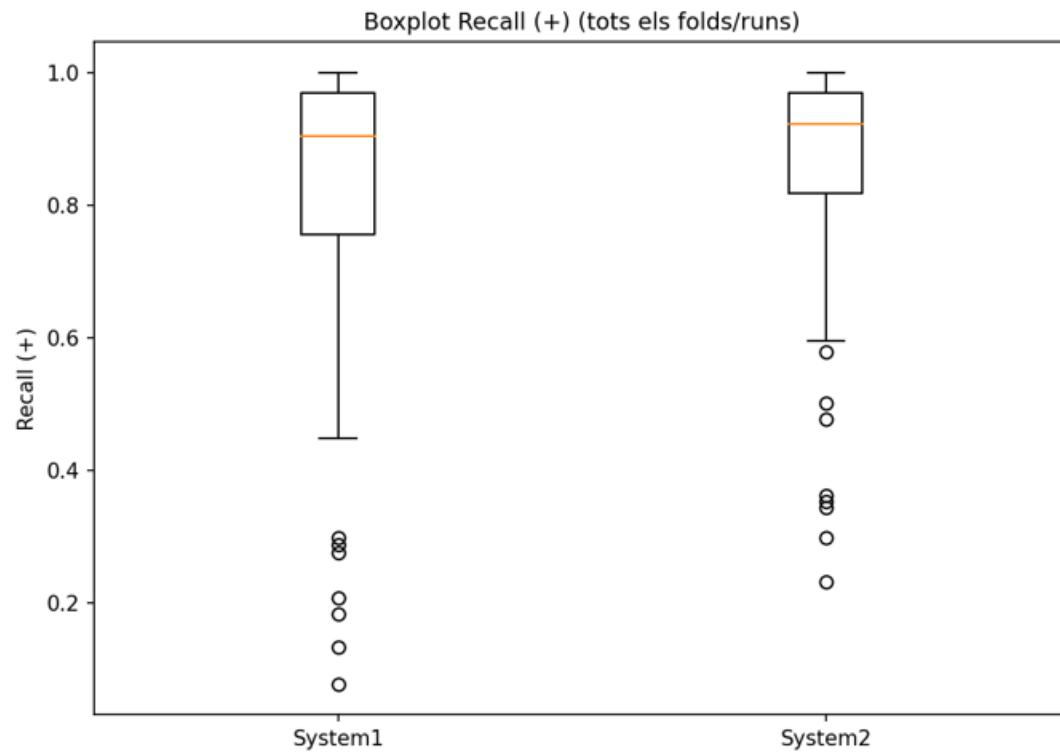
Sistema	recall+ (mean ± std)	recall- (mean ± std)	f1+ (mean)	bal_acc (mean)	N runs	N pacients comuns
System 2 (CNN+LSTM)	0.50 ± 0.45	0.97 ± 0.11	0.51	0.73	314	24

MATRIU DE CONFUSIÓ



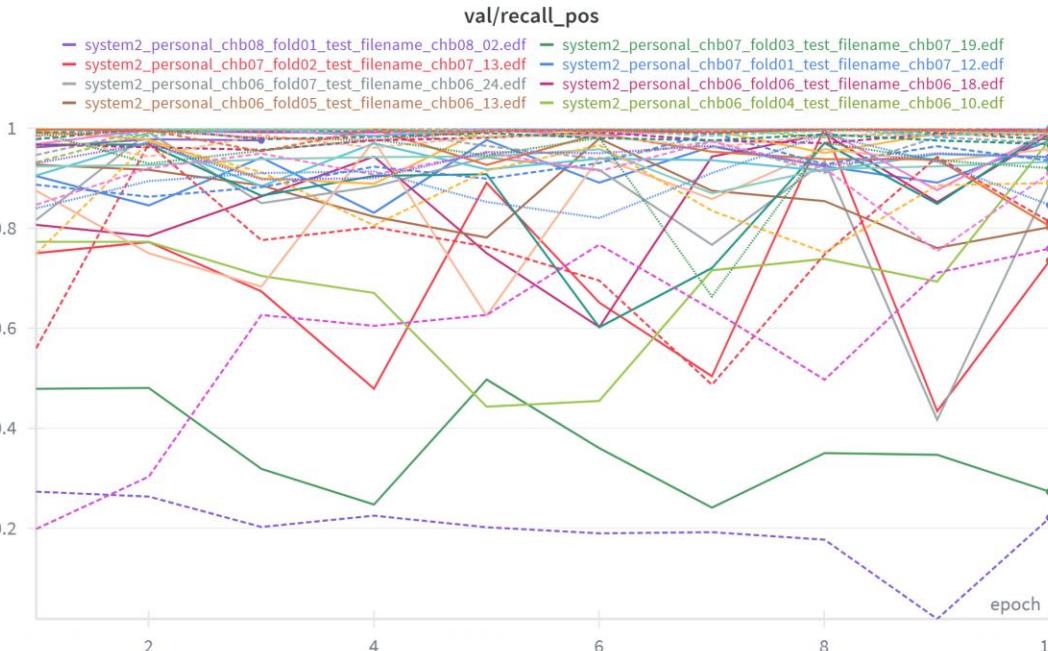
ANÀLISIS DE RESULTATS SYSTEM2 – PERSONALITZAT (FILENAME)

BOXPLOTS FILENAME SYSTEM1 VS SYSTEM2

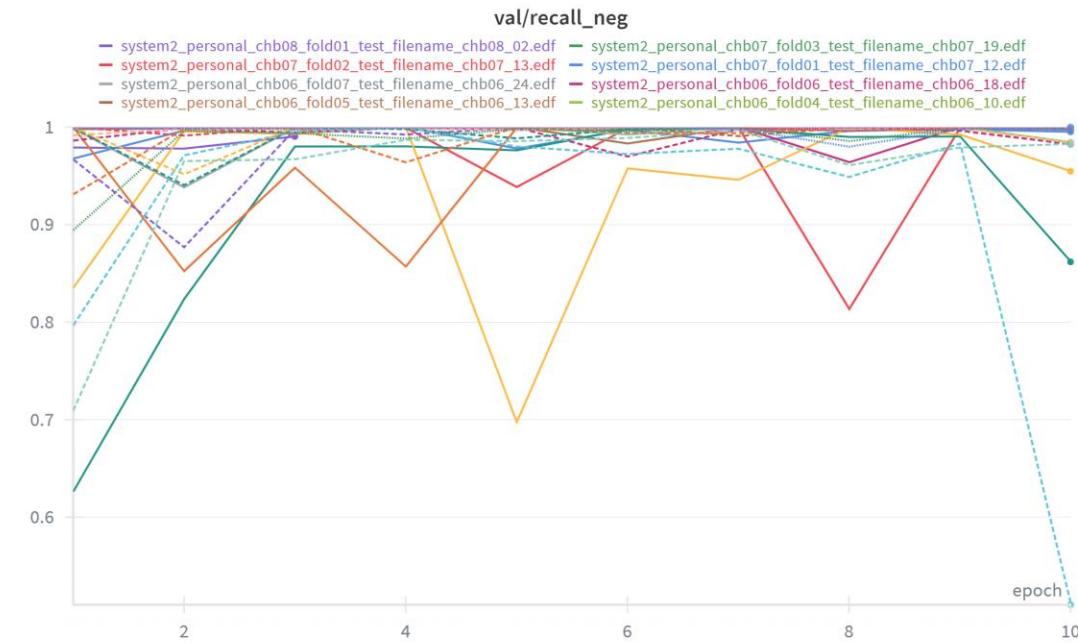


RECALL

RECALL POSITIU



RECALL NEGATIU



	Sistema	recall+ (mean ± std)	recall- (mean ± std)	f1+ (mean)	bal_acc (mean)	N runs	N pacients comuns
2	System 2 (CNN+LSTM)	0.86 ± 0.15	0.98 ± 0.08	0.87	0.92	136	24

MATRIU DE CONFUSIÓ

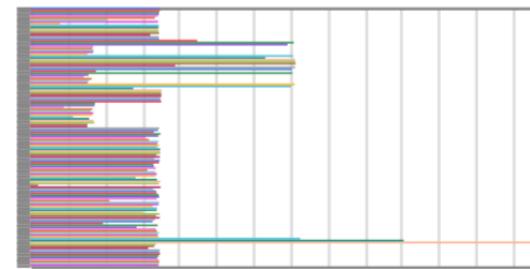
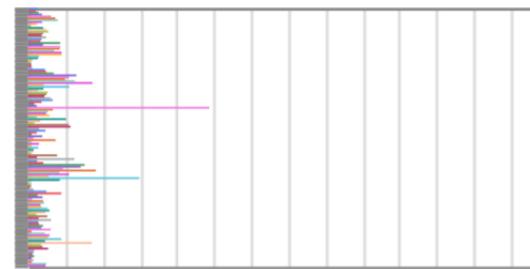
Confusion Matrix Curve

Predicted

ictal(1)

normal(0)

Actual
ictal(1)
normal(0)



0 4,000 8,000 12,000

0 4,000 8,000 12,000

CONCLUSIONS FINALS

Conclusions clau

- La generalització depèn del nivell: **LOPO** cas més exigent; personalitzat és més estable.
- System 1 és ràpid i funciona bé en alguns casos, però pot generar FP puntuals i variància alta.
- System 2 afegeix **context temporal** i fa la predicción més estable, sobretot quan canviem de pacient.

Limitacions i pròxims passos

- Tractar el desbalanceig.
- Fer anàlisi d'errors (FP/FN) i revisar casos difícils per entendre on falla (per pacient i per tipus de registre).