

# RESUM

Les mesures de complexitat són un conjunt de mètodes estadístics que permeten valorar la regularitat d'un sistema. Aquests mètodes es basen en tècniques d'anàlisi no lineal de manera que es pugui caracteritzar una senyal sense fer suposicions implícites d'estacionarietat o ergodicitat de la mateixa.

Aquests mètodes estan àmpliament aplicant-se sobre senyals biològiques a causa de la naturalesa de les mateixes. Les senyals biològiques es caracteritzen per ser irregulars, no lineals i variables en el temps, de manera que els mètodes tradicionals d'anàlisi lineal no aconseguen caracteritzar el seu comportament completament.

Aquestes mesures funcionen molt bé en la pràctica, ja que aconseguen extreure informació de les senyals que d'una altra forma no és possible. Entre altres capacitats, permeten diferenciar estats patològics, predir l'aparició d'un atac epilèptic o distingir entre estats del somni. Però la seva aplicació presenta certa controvèrsia, ja que manquen d'una caracterització que indiqui a l'usuari què mesura aplicar en funció de les característiques del registre, com ha de ser aplicada o fins i tot com interpretar els resultats obtinguts.

En aquest treball s'ha proposat oferir una caracterització d'algunes de les mesures de complexitat d'ús més comú davant situacions quotidianes no valorades amb anterioritat. Aquest treball mostra una caracterització de l'entropia aproximada (ApEn), l'entropia mostral (SampEn), l'entropia en múltiples escales (MSE), l'anàlisi de fluctuacions sense tendències (DFA), l'entropia quadrada de Rényi (QSE) i el coeficient d'entropia mostral (CosEn), davant situacions en les quals les senyals han perdut mostres o la longitud de les quals és limitada. La pèrdua de mostres és alguna cosa molt comuna en l'actualitat, on la majoria dels registres es fan de forma ambulatoria i l'espai d'emmagatzematge és limitat (compressió de dades) o la transmissió es fa sense fils on el canal pot presentar condicions inestables o interferències que causin la pèrdua de mostres bé de forma uniforme o aleatòria. La longitud limitada dels registres pot ocórrer, entre altres possibilitats, al fet que la presa de dades s'ha realitzat de forma manual o aquesta resulta incòmoda per al pacient.

Aquest treball mostra com les mesures d'entropia considerades, presenten un comportament similar davant una mateixa situació conservant la capacitat de separabilitat entre classes, independentment del registre biològic analitzat, sempre que la mesura s'utilitzi de forma correcta. Es presenta una caracterització paramètrica de les mesures per a les senyals de longitud reduïda i es proposen dos mètodes d'optimització no supervisada per a l'anàlisi de registre de curta durada amb QSE o CosEn.

SampEn s'ha erigit com la mesura més estable i de major aplicabilitat en registres de durada mitjana ( $300 < N < 5000$ ) quan els senyals perden mostres tant de forma aleatòria com uniforme, mantenint coeficients de correlació creuats per sobre de 0.8 fins a un 70% de pèrdues. Si les senyals presenten desviacions estàndard altes o gran variabilitat, es recomana l'aplicació de MSE ja que introdueix un suavitzat i decorrelació dels patrons.

En senyals de curta durada ( $100 < N < 300$ ) es recomana l'ús de DFA, ja que permet una caracterització de la complexitat de forma estable i robusta encara que amb un cost computacional alt i la necessitat de realitzar una inspecció visual per determinar el nombre de coeficients d'escalat necessaris.

Finalment en senyals de molt curta durada es recomana l'ús de CosEn, ja que s'han aconseguit segmentar senyals de HTA en humans de només 55 mostres, cosa molt nova, amb millors estadístics que QSE.