

Estem controlant la propagació del virus COVID-19?

*Grup de Biologia computacional i sistemes complexos
Universitat Politècnica de Catalunya*

Des de fa anys *Epidemiologia matemàtica* és un dels temes que expliquem als graus d'Enginyeria de Sistemes Biològics i d'Enginyeria Física a la Universitat Politècnica de Catalunya. Als alumnes els hi agrada, veuen que són conceptes importants, ben relacionats amb la realitat. Mai no haguéssim pensat que seria un tema de màxima actualitat. Ara són molts els que en parlen i fins i tot fan models matemàtics.

A molts mitjans surten alguns conceptes d'epidemiologia matemàtica, com és la velocitat reproductiva bàsica (R_0) o la velocitat reproductiva efectiva (R_t). Cal intentar explicar d'on sorgeixen aquests conceptes, i quin és el seu significat. De forma simplificada, podem dir que la velocitat reproductiva està relacionada amb el nombre de persones que de mitjana contagia un sol malalt. Normalment es calcula utilitzant models matemàtics estructurats en compartiments on es considera la població de susceptibles (S), d'infectats (E), de malalts (I) i de recuperats (R). Són els models que es coneixen com SEIR. La velocitat reproductiva bàsica és l'esperable abans de que arribi l'epidèmia, la primera velocitat, la velocitat reproductiva efectiva la que tenim en cada moment al llarg del desenvolupament del procés. Sovint hem vist escrit R_0 de forma incorrecte.

La situació actual és molt insòlita, estem vivint una pandèmia. La dinàmica epidemiològica queda més determinada per les mesures de control (confinament, diagnòstics massius en alguns països,...) que per la dinàmica pròpia de l'epidèmia. A més les mesures de control són diferents en cada país, això fa molt difícil i discutible utilitzar models matemàtics clàssics com el SEIR. Al nostre grup de recerca, de moment, hem optat per la solució més senzilla, simplement analitzar les dades experimentals.

Enlloc de calcular la velocitat reproductiva ajustant un model SEIR, el que fem és mirar el nombre de nous infectats i dividir-lo pels nous infectats que hi va haver quatre dies abans. Quatre dies és aproximadament el temps que un infectat passa a ser infecciós. És un paràmetre semblant a la velocitat reproductiva però força senzill de calcular. De fet, ho fem de forma més sofisticada del que diem aquí, però aquesta és la idea bàsica. Anomenem ρ a aquest paràmetre, ja sabem que als físics ens agrada molt utilitzar lletres gregues.

Si és més gran que 1, l'epidèmia s'està expandint, si ρ és més petit que 1 l'epidèmia està en procés de control.

A la figura representem el valor de la ρ a l'Estat espanyol al llarg dels darrers dies, hem indicat els dies en que es van iniciar les principals mesures de control. La darrera de les línies verticals correspon al dia que es decreta el confinament a les llars. Veiem que ha estat aquesta la mesura que ha tingut efectes importants pel control de la situació, tot i així veiem que encara no hem arribat al valor llindar de $\rho = 1$. Això implica que ens caldria incrementar encara més les mesures de control, sinó el nombre de casos seguirà creixent.

