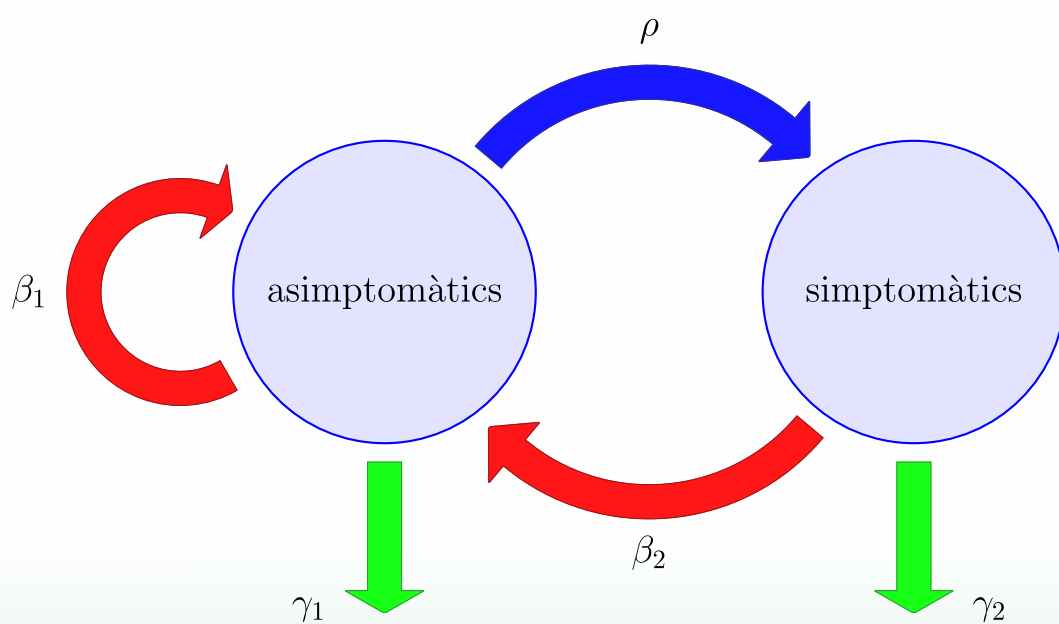


## Epidèmies estructurades: el paper dels asimptomàtics



Distingim entre individus infectats asimptomàtics i individus infectats simptomàtics. Si suposem que un individu asimptomàtic té una probabilitat per unitat de temps  $\gamma_1$  de recuperar-se sense esdevenir malalt i una probabilitat  $\rho$ , també per unitat de temps, de passar a la "categoria" de simptomàtic, mentre que produeix noves infeccions amb una taxa  $\beta_1$ , llavors el nombre esperat d'infeccions que produirà abans de recuperar-se o bé emmalaltir ve donat per  $\frac{\beta_1}{\gamma_1 + \rho}$ .

El nombre de reproducció  $R_0$  serà almenys aquesta fracció i per tant l'epidèmia progressarà sempre que  $\beta_1 > \gamma_1 + \rho$ , independentment de quin siguin els valors dels paràmetres (infectivitat  $\beta_2$  i taxa de recuperació  $\gamma_2$ ) associats a la població simptomàtica.

En el model del diagrama, el nombre total esperat d'infeccions que produeix un nou infectat resulta

$$R_{0,1} = \frac{\beta_1}{\gamma_1 + \rho} + \frac{\rho}{\gamma_1 + \rho} \frac{1}{\gamma_2} \beta_2,$$

on el segon sumand és el nombre esperat d'infeccions que produirà un cop desenvolupi símptomes: la probabilitat que això passi, multiplicada pel temps esperat que romandrà en l'estat simptomàtic  $\frac{1}{\gamma_2}$  i per la taxa amb què produeix contagis.

En canvi, el nombre esperat d'individus simptomàtics que produeix un individu que ha començat a desenvolupar símptomes resulta

$$R_{0,2} = \frac{\beta_2}{\gamma_2} \frac{\rho}{\gamma_1 + \rho - \beta_1}$$

sempre que  $\beta_1 < \gamma_1 + \rho$  i infinit(!) en el cas contrari.

$R_{0,1} \leq 1$  si i només si  $R_{0,2} \leq 1$ : els dos factors de reproducció donen el mateix llindar per a la propagació de l'epidèmia.

La forma  $R_{0,2}$  és més adequada en termes del possible control basat només en l'aïllament del casos detectats: una mesura d'aquest tipus disminueix  $\beta_2$  i en la mateixa proporció  $R_{0,2}$  però no és tan clar l'efecte sobre  $R_{0,1}$ .