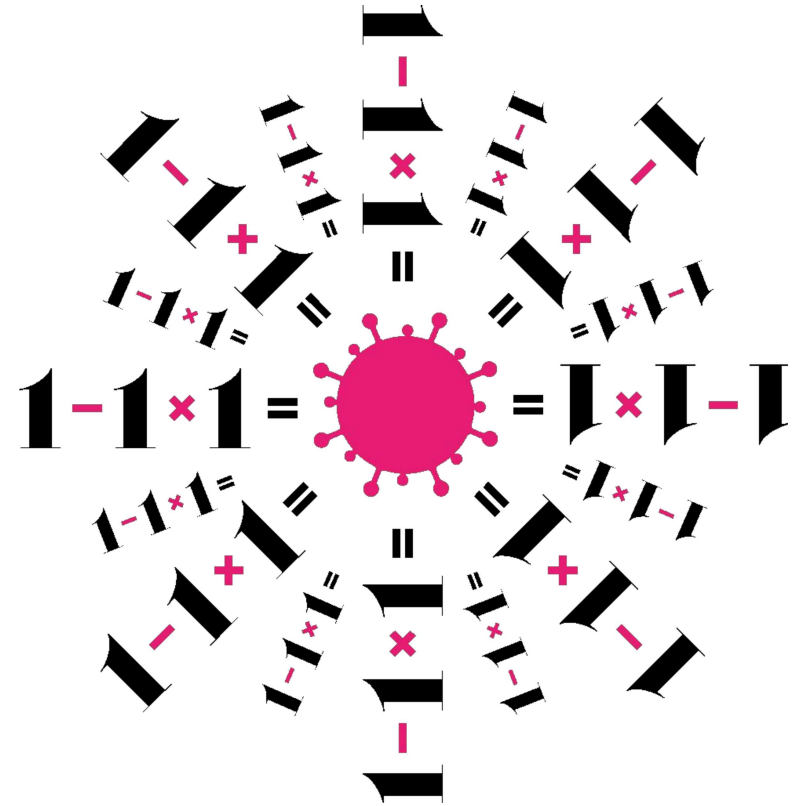
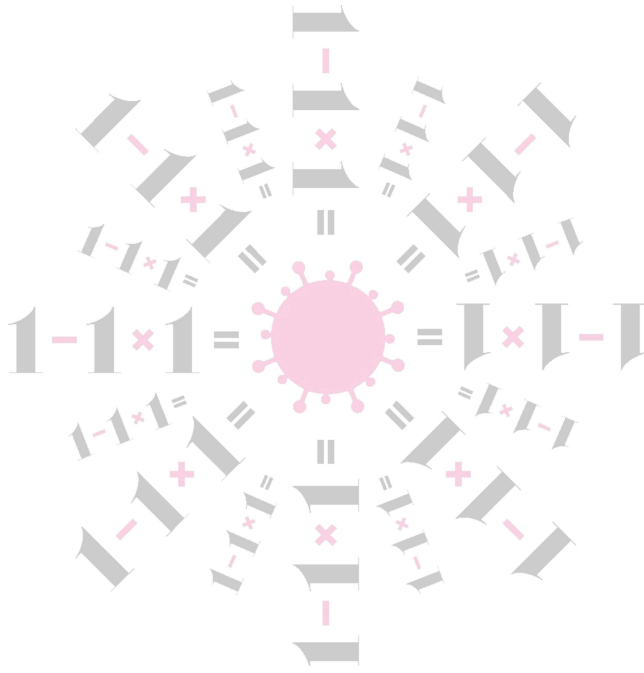


JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



13-14 de juliol 2020

Plataforma virtual **IEC**



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**

Presentació

Les jornades són una activitat formativa, de reflexió i de debat sobre la modelització matemàtica aplicada a la pandèmia de la Covid-19. S'organitzen en tres blocs: introducció sobre epidemiologia i matemàtiques, ponències de recerca i taules rodones sobre la modelització matemàtica, estat de la qüestió de la recerca i com es comunica a les aules i la societat.

Hi convidem tota la comunitat matemàtica, personal d'universitats i centres de recerca, professorat i mestres, professionals del món de l'empresa i la divulgació científica i persones d'altres disciplines que vulguin contextualitzar, compartir i aprendre en aquests temps excepcionals.

2



INSCRIPCIÓ gratuïta a través del formulari: [inscripció Jornades SCM Covid-19](#)

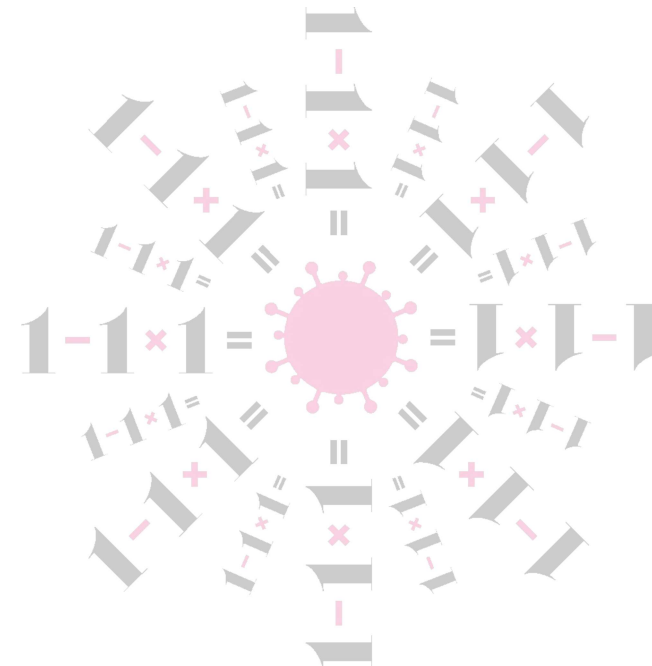
Activitat amb certificació dels programes de formació de professorat **GTAf** i **GCICE**

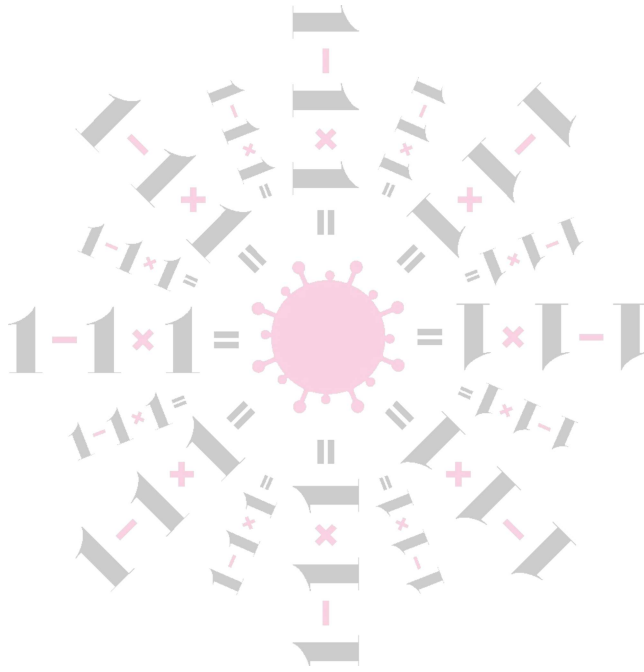
JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**

Dilluns **13 juliol** a la tarda

16.00 h Obertura de les jornades

Francesc Xavier Grau Vidal, Secretari d'Universitats i Recerca
Joandomenec Ros, president IEC
Dolors Herbera, presidenta SCM
Alícia Casals, presidenta Secció de Ciències i Tecnologia IEC



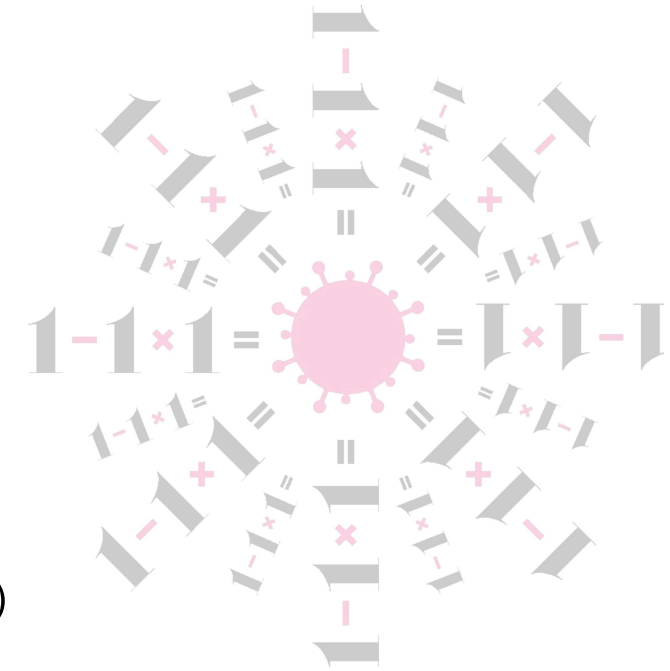


INTRODUCCIÓ ALS MODELS MATEMÀTICS EN EPIDEMIOLOGIA

Dilluns **13 juliol** a la tarda

- 16.15 h** Presentació de la sessió, **Josep Vives** (SCM/UB)
- 16.20 - 17.00 h** **Anna Vilella** (Hospital Clínic, UB)
Ingredients per una pandèmia.
- 17.10 - 17.50 h** **Xavier Mora** (UAB)
La modelització matemàtica de la Covid-19.
- 18.00 - 18.40 h** **Pere Puig** (UAB)
Un passeig per la modelització estadística de la Covid-19.

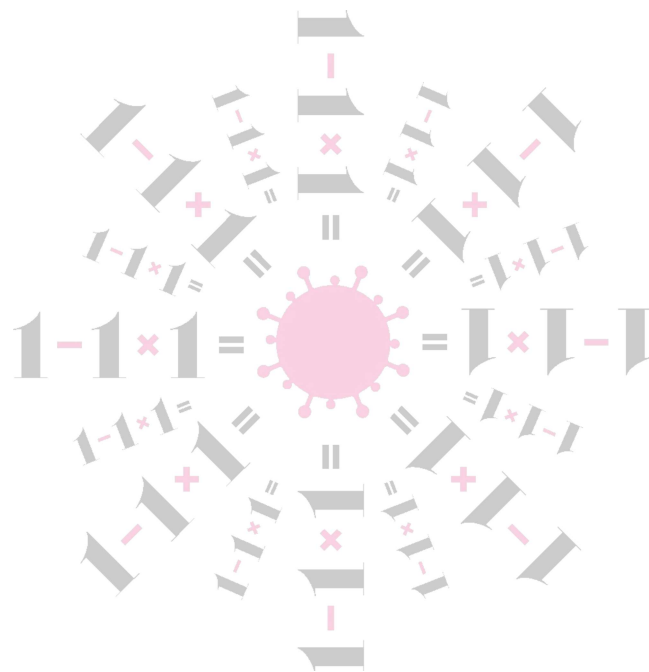
RECERCA MATEMÀTICA AL VOLTANT DE LA COVID-19



Dimarts **14 juliol** al matí

- 9.25 h** Presentació de la sessió, **Inmaculada Baldomà** (SCM/UPC)
- 9.30 - 10.10 h** **David Alonso** (CSIC)
La ruleta russa: incertesa i predicció en la Covid-19.
- 10.20 - 11.00 h** **Àlex Arenas** (URV)
Epidèmies i mobilitat.
- 11.10 - 11.50 h** **Àngel Calsina** (UAB)
Sobre el nombre reproductiu bàsic en un model d'epidèmia estructurada.
- 12.10 - 12.50 h** **Amanda Fernández-Fontelo** (HU, Berlin)
Sobre l'estimació de casos no registrats de SARS-Cov 2 a Espanya.
- 13.00 - 13.40 h** **Sergio Alonso** (UPC),
Ús de models empírics per a la predicció i avaluació de riscos de la Covid-19 a escala curta de temps.





DEBATS DE LA COMUNITAT MATEMÀTICA AL VOLTANT DE LA COVID-19

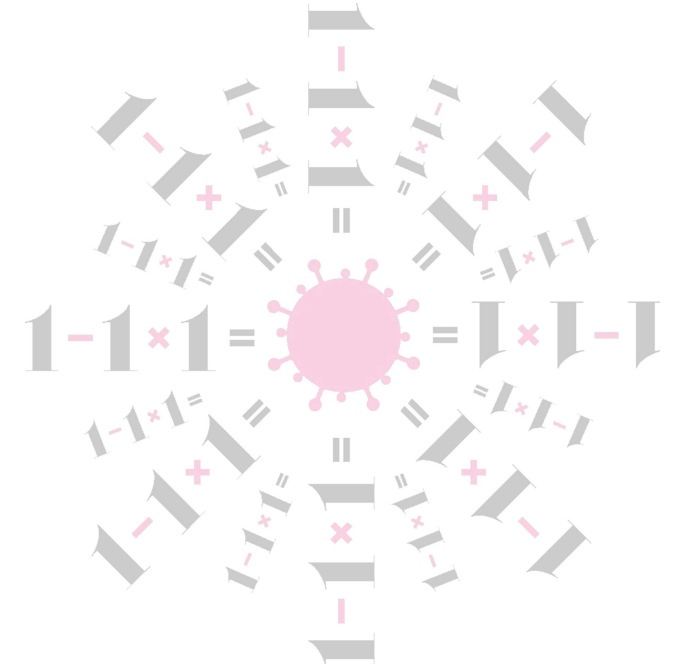
Dimarts **14 juliol** a la tarda

15.50 h Presentació de la sessió, **Montserrat Alsina** (SCM/UPC)

16.00 - 17.00 h **Taula rodona:**
***Modelització matemàtica de la Covid-19,
estat de la qüestió i preguntes,***
Alejandra Cabaña (UAB),
J. Tomás Lázaro (UPC),
Clara Prats (UPC),
Joan Saldaña (UdG),
Lluís Alsedà (CRM/UAB), moderador

DEBATS DE LA COMUNITAT MATEMÀTICA

AL VOLTANT DE LA COVID-19



Dimarts **14 juliol** a la tarda

17.15 - 18.15 h Taula rodona:
Com comuniquem la modelització a l'aula i a la societat?
Sílvia Cuadrado (UAB),
Abraham de la Fuente (SCM/Institut Escola Costa i Llobera),
Carlos Giménez (Col·legi Sant Gabriel),
Sílvia Salvador (INS Serra de Noet),
Pere Renom (divulgació científica), moderador

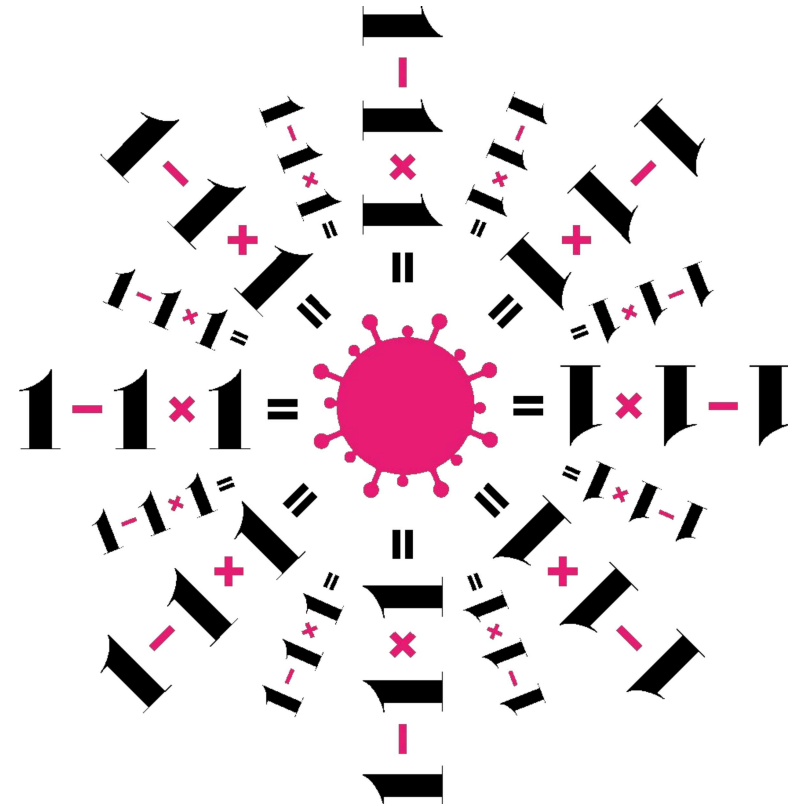
Cloenda de les jornades



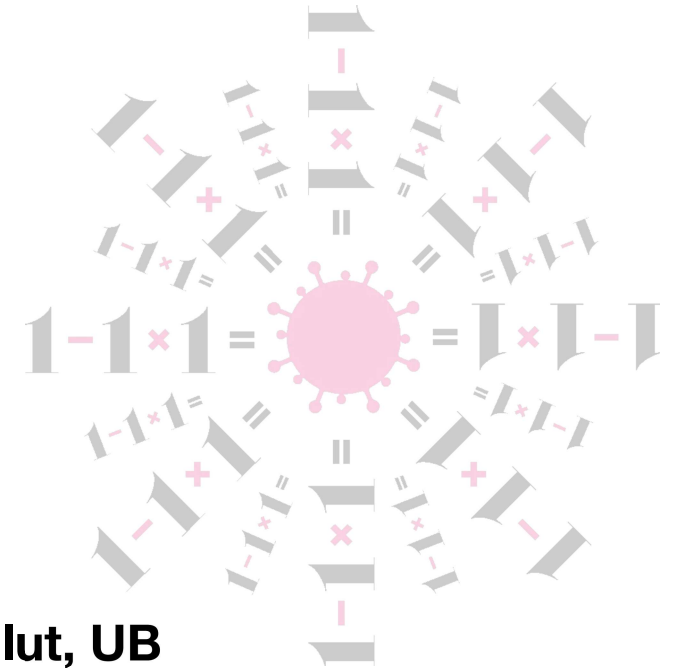
JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



RESUMS
PONÈNCIES



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Anna Vilella

Hospital Clínic, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, UB

Ingredients per a una pandèmia

Des del dia 11 de març en que la OMS va declarar la pandèmia mundial s'han confirmat al món més de deu milions de casos de COVID-19 i gairebé 250.000 a Espanya.

Una nova malaltia fruit de la combinació d'ingredients ben senzills: un virus, una població susceptible i, unes condicions socials i estils de vida favorables.

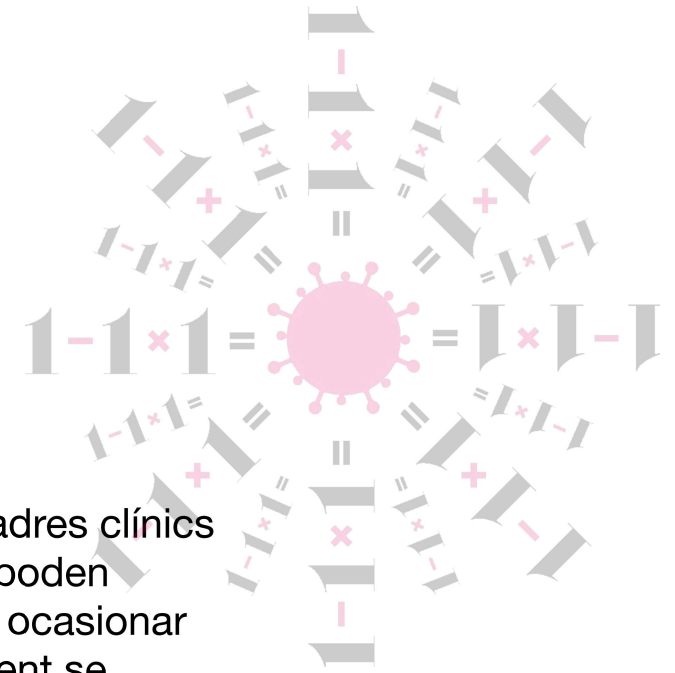
El virus: un coronavirus, el SARS-COV2. Els coronavirus no són desconeguts per nosaltres. De fet, els coronavirus són una família de virus que causen infecció en els éssers humans i en una gran varietat d'animals, aus i mamífers com camells, gats i ratpenats.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**

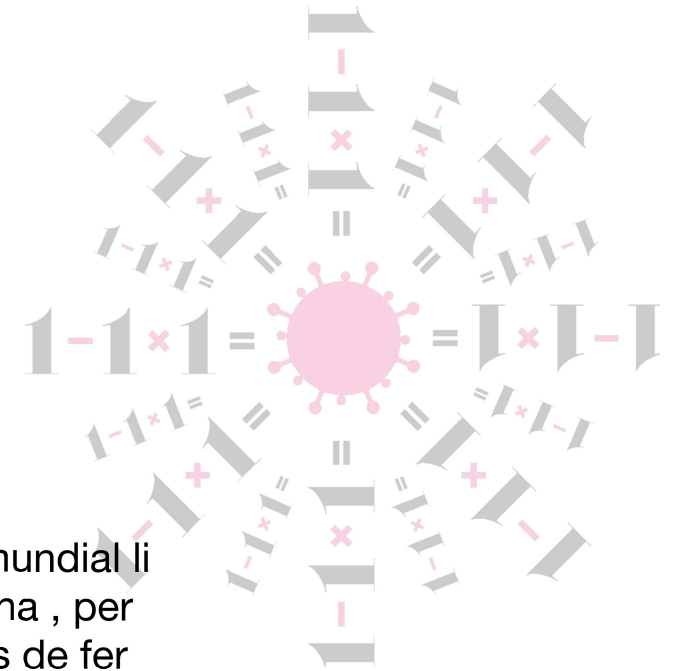
La majoria de coronavirus que afecten els éssers humans produeixen quadres clínics a l'hivern cursant amb simptomatologia de refredat però n'hi ha dos que poden ocasionar quadres més greus: el SARS-Cov1 va aparèixer l'any 2003 i va ocasionar un total de 8.000 casos afectant a 27 països i amb una letalitat del 10% fent-se fonedís aquell mateix any. En canvi el MERS-CoV està entre nosaltres des del 2012 i ja en portem més de 2500 casos en la seva majoria a l'Aràbia Saudí, tot i que hi ha molts altres països que n'han notificat casos. Aquest té una letalitat del 34%. Aquest és un betacoronavirus amb una semblança genètica a dos coronavirus aïllats en ratpenats l'any 2018 (88%) i presentàven similituds amb el SARS-Cov1 (79%) i amb el MERS (50%).

La població: mai abans havíem tingut contacte amb aquest virus. Tots en som susceptibles i tot i que algú ha descrit que algunes característiques genètiques podrien ser protectores enfront aquest virus, això encara està per demostrar. El sistema immunitari no estava preparat i ha anat trampejant els entrebancs que el virus li ha anat posat. En alguns casos n'ha sortit airós, en altres, lamentablement, no gaire.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES **I COVID-19**

Les condicions socials, la manera de viure, l'estil de vida de la població mundial li han posat les coses fàcils a un virus que es transmet de persona a persona, per contacte directa amb les gotes respiratòries de més de 5 micres (capaces de fer recorreguts de fins a 2 metres) i amb les mans contaminades amb aquestes secrecions i que poden portar el virus a boca, nas o ulls. A més, s'hi afegeix, que els pacients infectats poden ser contagiosos dos dies abans de presentar símptomes. En modelitzacions basades en brots epidèmics de s'han estimat proporcions de transmissió a partir de casos presimptomàtics d'entre el 45% i el 62%. Al llarg de l'epidèmia, s'ha observat que els nuclis familiars, esdeveniments socials multitudinaris, centres residencials que agrupen molta gent afavoreixen la transmissió, de manera que mentre la taxa d'atac entre contactes pròxims però esporàdics podia ser del 0,45-0,55% quan s'estudien grups com els descrits anteriorment la taxa puja fins al 7-10%. I aquí apareix el famós R_0 que ha variat al llarg de la pandèmia entre 2-7 en funció de les mesures que s'han anat prenent per trencar la transmissió.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**

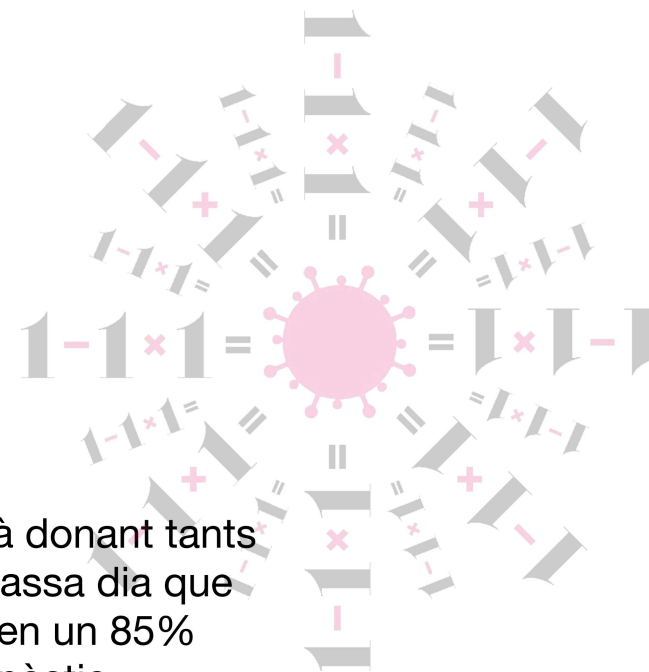
I amb tot això s'aconsegueix la malaltia: la Covid-19 que és la que ens està donant tants maldecaps. Desconeguda per nosaltres, ens va ensenyant dia a dia. I no passa dia que no ens doni sorpreses i no ens confongui. La majoria casos lleus es xifren en un 85% percentatge que podrà anar modificant-se a mida que la capacitat de diagnòstic augmenti. Entre un 10-15% es compliquen i requereixen hospitalització i entre un 0,5 i 1% necessiten de cures intensives.

I tot i els ensurts que ens va ocasionant, el nostre sistema immunitari li ha sabut plantar cara i és capaç de desenvolupar anticossos neutralitzants, estimular la immunitat cel·lular i com a conseqüència generar protecció enfront al virus, en desconeixem la durada però.

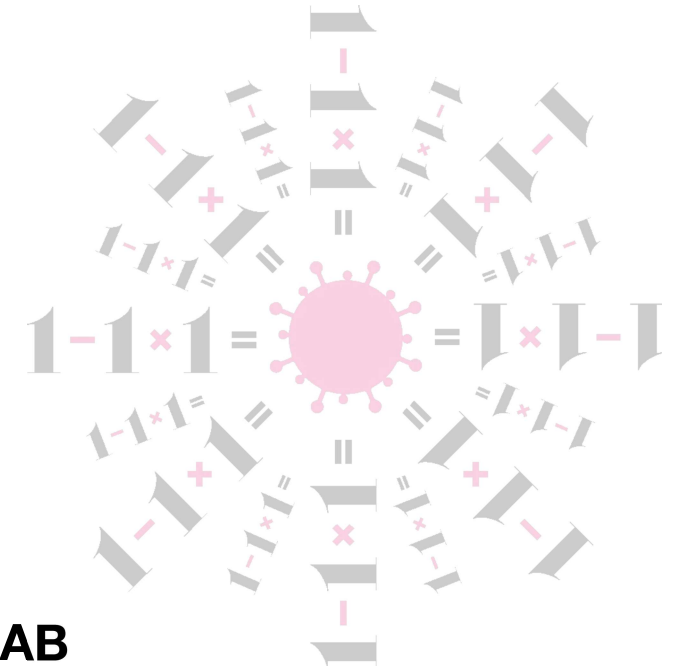
Virus, població susceptible, factors socials i estils de vida són els ingredients claus que d'una pandèmia que ha aconseguit posar a la corda fluixa a tota la població mundial, inclosos els països més poderosos.

Ens falta ara una mica de màgia, un druida que trobi la poció màgica que pugui contrarestar els seus efectes però també que pugui predir cap on anirà tot.

I, evidentment, totes les nostres esperances estan posades en vosaltres.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Xavier Mora

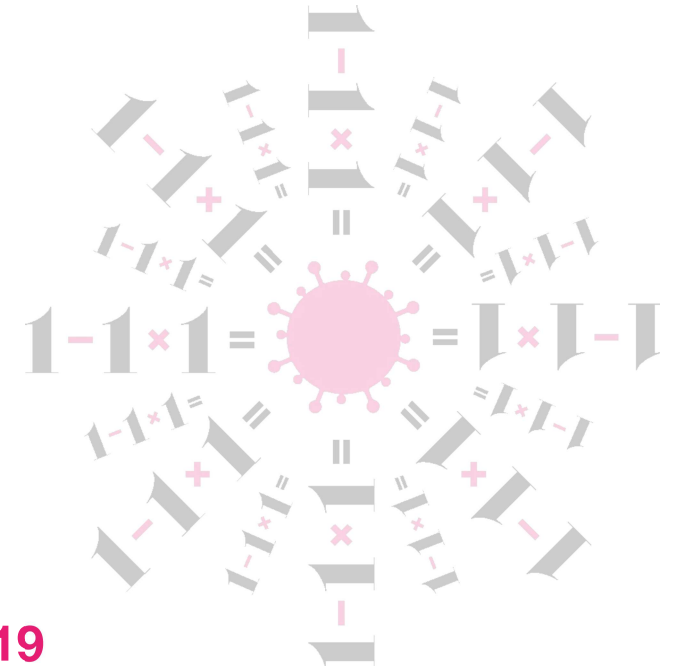
Departament de Matemàtiques, Facultat de Ciències, UAB

La modelització matemàtica de la Covid-19

Es pot predir l'evolució d'una epidèmia com la Covid-19? En aquesta xerrada examinarem l'anomenat model SIR, que en principi hauria de permetre fer tal predicció, si més no en una primera aproximació. Tanmateix, ens trobarem amb el problema d'estimar els seus paràmetres. I també veurem que en relació amb això és important tenir en compte el retràs entre els fets (nous casos, altes i morts) i la seva comptabilització. També prestarem atenció a la possibilitat de refinar el model en diversos aspectes.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Pere Puig

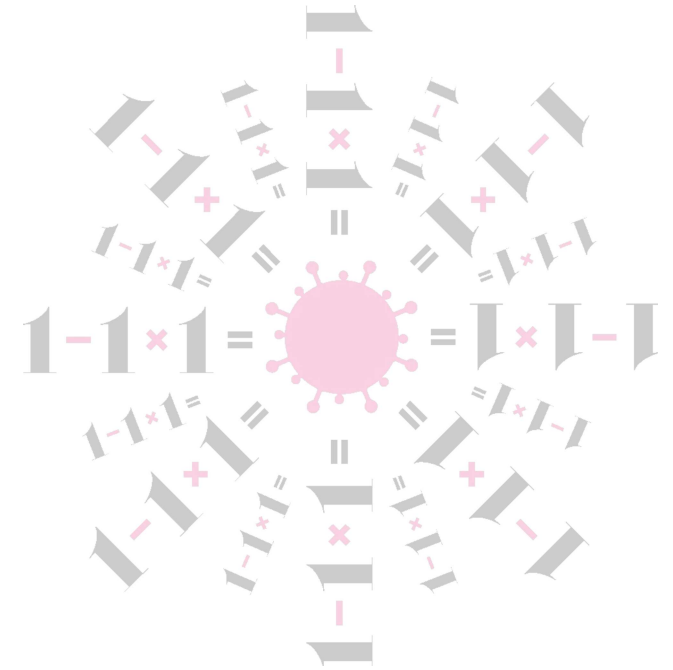
Departament de Matemàtiques, UAB

Un passeig per la modelització estadística de la Covid-19

La quarantena dels malalts de la Covid-19, ha de ser de 14 dies? Hi ha mètodes eficients de fer PCRs a una gran part de la població? El virus SARS-Cov-2, és semblant a un coronavirus dels ratpenats? Al llarg de la xerrada veurem models estadístics que permeten respondre parcialment a algunes d'aquestes preguntes



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES **I COVID-19**



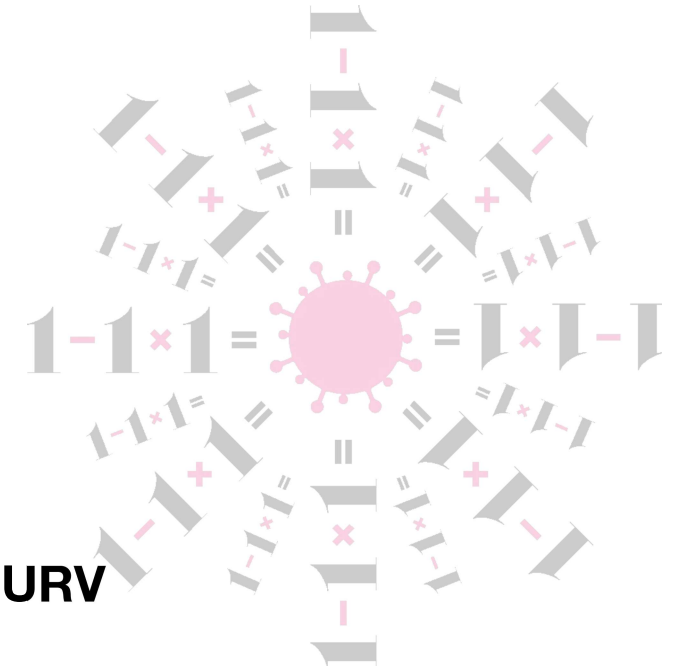
David Alonso
CEAB-CSIC

La ruleta russa: incertesa i predicció en la Covid-19

La dinàmica de les malalties infeccioses ha estat un camp d'estudi on les matemàtiques han jugat un paper fonamental. La raó és que la dinàmica de transmissió, particularment en malalties que es transmeten per contacte directe, és extraordinàriament senzilla. Per tant, la podem representar fàcilment amb equacions matemàtiques i/o models computacionals quasi a l'abast de tothom. Amb tot, la predicció se'ns resisteix. El nostre desconeixment sobre certs aspectes de la Covid-19 es propaga, ineluctablement, en la predicció. En aquesta xerrada explicarem les principals fonts d'incertesa en la Covid-19 i estratègies per controlar i avaluar el grau d'incertesa amb què podem fer les nostres prediccions.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES **I COVID-19**



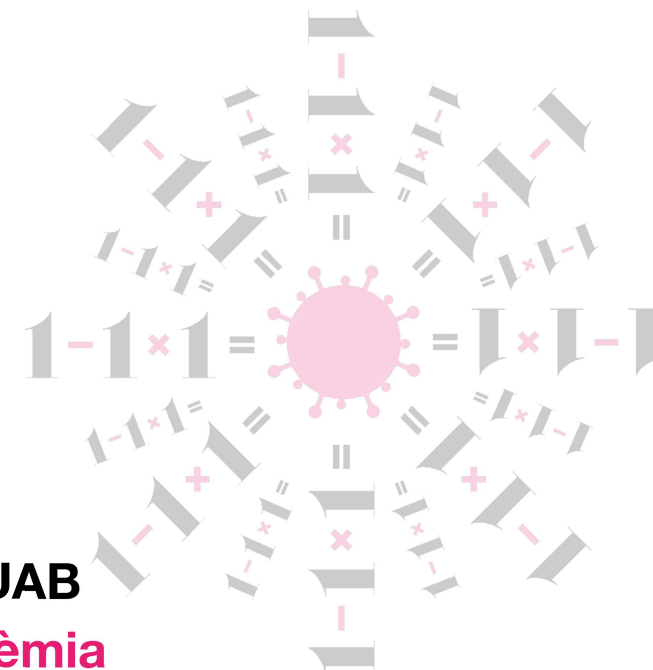
Alex Arenas

Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques, URV
Epidèmies i mobilitat

Els processos de reacció i difusió han estat àmpliament utilitzats per estudiar epidèmies en meta-poblacions en xarxa. En el context de les epidèmies, els processos de reacció s'entenen com a contagis dins de cada subpoblació (“patch”), mentre que la difusió representa la mobilitat d'individus entre els “patches”. Recentment, hem demostrat que les característiques de la mobilitat humana, com el seu caràcter recurrent, són crucials per comprendre la transició de fase cap a estats epidèmics endèmics. En aquest seminari, presentarem un marc de modelització matemàtica dels processos epidèmics elementals, la distribució espacial de les poblacions i els patrons de mobilitat. Mostrarem després, com s'ha adaptat aquest marc per descriure la pandèmia de la Covid-19.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Àngel Calsina

Departament de Matemàtiques, Facultat de Ciències, UAB

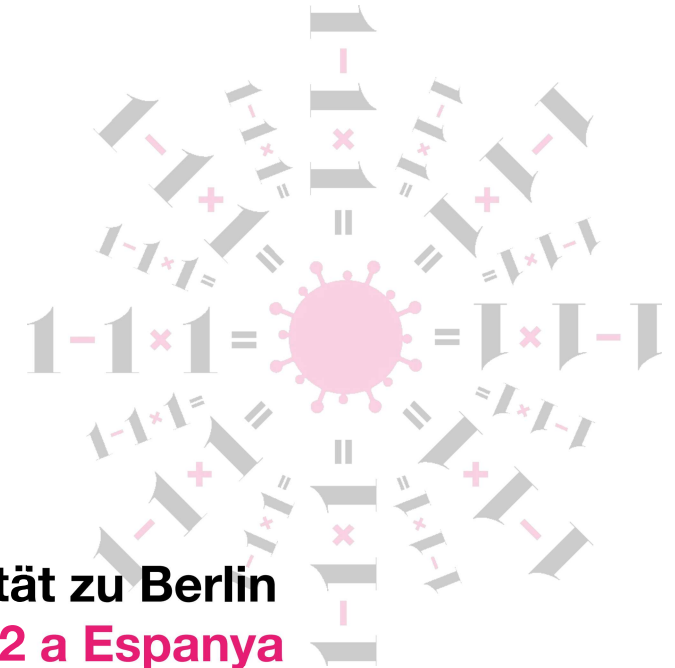
Sobre el nombre reproductiu bàsic en un model d'epidèmia estructurada

El progrés d'una epidèmia depèn de les diferències individuals, degudes a característiques personals (edat, sexe, genotip,...), a característiques causades per la pròpia malaltia (la manifestació o no, i la lleugeresa o gravetat dels símptomes, la càrrega viral) o externes, com ara la distribució espacial.

Estudiarem com es defineix el nombre reproductiu bàsic (l'anomenat R_0) en poblacions estructurades i, en particular, en una epidèmia en la que els individus es troben estructurats per l'edat de la infecció i distribuïts entre asimptomàtics i simptomàtics. Veurem un exemple d'aplicació a dades del moment àlgid de l'epidèmia de la Covid-19.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Amanda Fernández-Fontelo

School of Business and Economics, Humboldt Universität zu Berlin

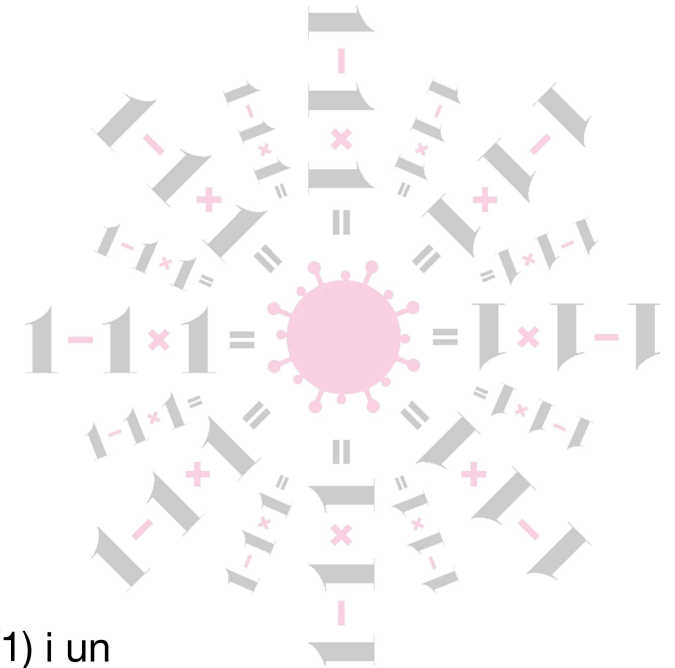
Sobre l'estimació de casos no registrats de SARS-CoV 2 a Espanya

Un dels principals reptes per afrontar la pandèmia causada per SARS-CoV2 és el gran nombre de persones que s'infecten amb una forma lleu de la malaltia, però poden transmetre-la a d'altres. Això fa que el nombre de casos declarats per les autoritats, que serveixin de base per a les polítiques de salut pública, siguin molt menys que el nombre real de casos a la població.

En aquesta xerrada, introduïrem una extensió del model de Fernández-Fontelo et al. (2016) que permet estimar el sub-registrament en dades de recompte correlacionades amb temps i no estacionàries.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**

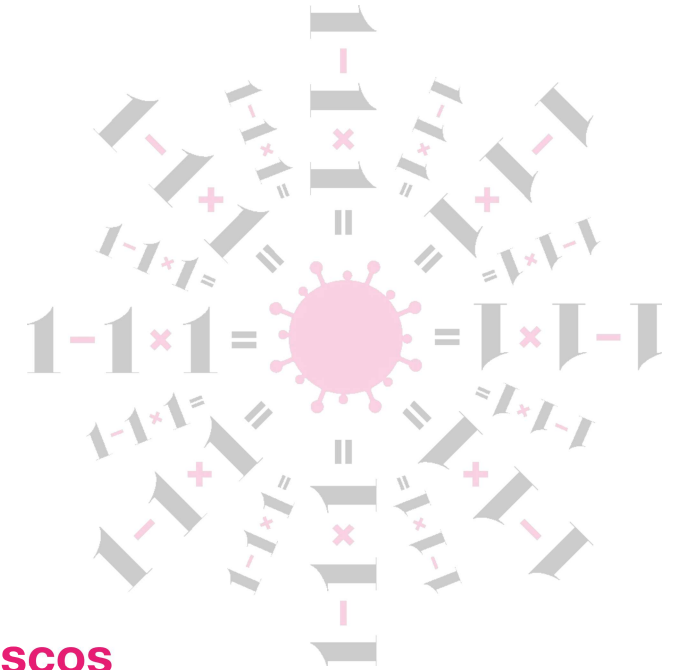


En particular, el model suposa un procés latent seguit d'un procés INAR (1) i un procés observat que només reflecteix una part del procés subjacent. El model també s'adapta a l'evolució de la pandèmia SARS-CoV2 introduint una aproximació d'un model SIR a l'estructura del model latent. Es deriven diferents mètodes de predicció i es discuteix una manera de recuperar els paràmetres del model SIR en el procés subjacent. S'estudien diverses zones d'Espanya condicionades a diferents condicions climàtiques i polítiques. A la xerrada, es tractaran alguns dels resultats d'aquestes àrees i la rellevància del nostre mètode per a possibles futurs brots de pandèmia SARS-CoV2.

Fernández-Fontelo, A., Cabaña, A. Puig, P. and Moriña, D. (2016). Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains. *Statistics in Medicine*, 35: 4875-4890



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Sergio Alonso

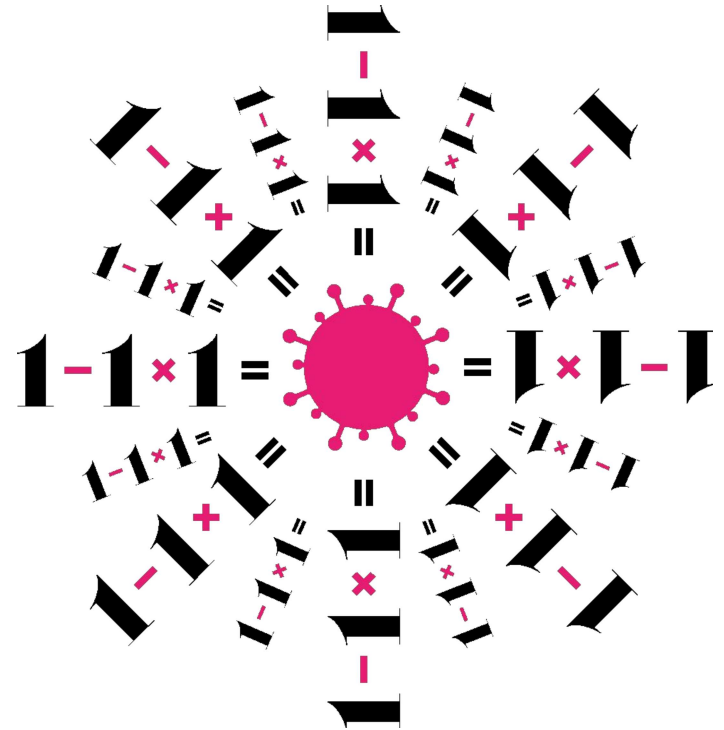
Departament de Física, UPC

Ús de models empírics per la predicció i avaluació de riscos de la Covid-19 a escala curta de temps

La presentació pretén proporcionar una imatge completa de la situació pandèmica de la Covid-19 als països de la UE i poder preveure la situació en els propers dies. Utilitzem un model empíric, verificat amb l'evolució del nombre de casos confirmats en països anteriors on l'epidèmia està a punt de concloure. El model no pretén interpretar les causes de l'evolució dels casos, sinó que permet l'avaluació de la qualitat de les mesures de control realitzades en cada estat i una predicció a curt termini de les tendències. A més, es mostren diversos índexs empírics per estimar l'estat de les pandèmies. Aquests índexs quantifiquen tant la propagació com el nombre de casos estimats, cosa que ens permet determinar el risc real d'un determinat país.



JORNADES **SCM** MATEMÀTIQUES I **COVID-19**



Organitza:



Suport i col·laboració de:



Direcció d'art i disseny: **jajaja** STUDIO