

## Crisi sanitària internacional

# Idees per entendre l'expansió del virus...

▶ Les matemàtiques es bolquen a intentar predir el curs de la pandèmia de Covid-19

▶ Les dades basades només en models teòrics solen ser poc realistes

VALENTINA RAFFIO  
BARCELONA



Ara més que mai, les matemàtiques s'han convertit en una eina essencial per entendre el món. Números, gràfics i càlculs estan ajudant a entendre el present i el futur de la pandèmia de Covid-19. D'una banda, proporcionant informació *en temps real* sobre l'evolució dels afectats. Per l'altre, amb l'elaboració de models matemàtics que ens permeten predir el futur d'aquesta crisi sanitària. I és aquí, al terreny dels pronòstics a curt i llarg termini, on els números comencen a trontollar i els experts lluiten per donar alguna certesa entre tanta incògnita.

**Les incògnites sobre la malaltia i el caos en les dades dificulten l'elaboració de pronòstics**

En circumstàncies normals, com amb les prediccions sobre l'impacte de la grip estacional, els matemàtics poden predir l'evolució d'una malaltia a partir d'un esquema relativament senzill en el qual es calcula quantes persones poden resultar afectades (en funció, per exemple, del nombre total de pacients susceptibles). Però ara, en el cas del Covid-19, aquest model es construeix amb més dubtes que certes.

«Els models matemàtics no són ni varetes màgiques ni boles de vidre. Necessitem informació epidemiològica correcta per poder donar resultats fiables. Ara mateix és tan important fixar-se en les predic-

cions matemàtiques com en el marge d'error en què es basen. Els escenaris més extrems solen tenir una lletra petita que és tan o més important que el titular», explica Clara Prats, del grup d'investigació BIO-COM-SC de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), un d'equips que actualment treballa per estudiar l'evolució de la pandèmia.

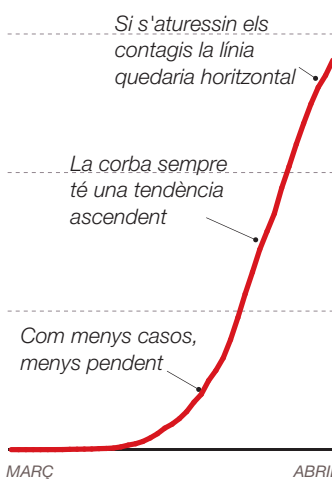
**CAOS EN LES DADES** // «Els models sobre el Covid-19 s'enfronten a dues grans dificultats: les incògnites sobre la mateixa malaltia i el caos en les dades», recorda Juan de Mata Donado, expert en models dinàmics en Salut Pública del Departament de Medicina Preventiva, Salut Pública i Microbiologia de la Universitat Autònoma de Madrid (UAM). I és que, ara com ara, no sabem amb absoluta certesa quin temps passa des que una persona s'encomana fins que comença a mostrar símptomes. O durant quant temps una persona afectada pot transmetre el virus. Entre molts altres dubtes.

«Les prediccions basades només en el coneixement teòric de la malaltia solen ser poc realistes, però serveixen per estudiar la influència de les mesures de control. Altres models també treballen amb dades reals sobre l'afectació de l'epidèmia per predir el seu comportament passat i futur. Les prediccions d'aquest tipus són més realistes, però cal anar moltíssim amb compte a l'interpretar-les. Es parteix de la base que s'han recollit tots els casos de la malaltia i que tots s'han recollit de la mateixa manera. Però actualment sabem que això no és cert. Quantitativament només estem veient la punta de l'iceberg», comenta Donado. ≡

## DICCIONARI ESTADÍSTIC PER ENTENDRE ELS GRÀFICS DEL CORONAVIRUS

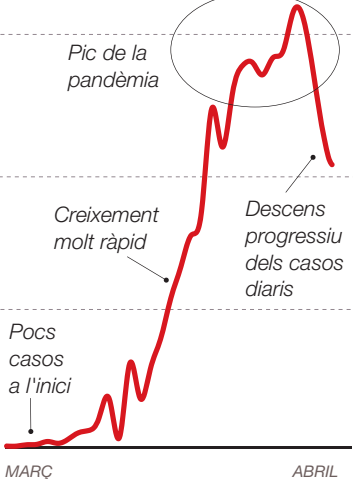
### Casos acumulats

Nre. de contagis des de l'inici de la crisi. Sumant els casos nous als del dia anterior



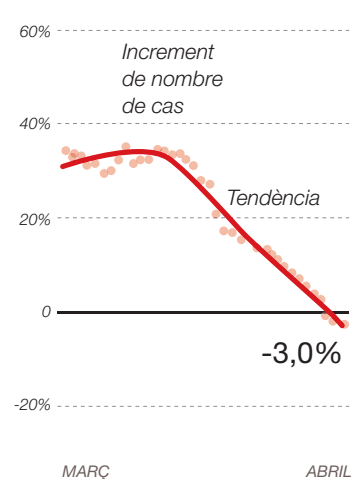
### Nous casos diaris

Malalts en un sol dia. Útil per detectar el pic de la pandèmia i possibles repunts

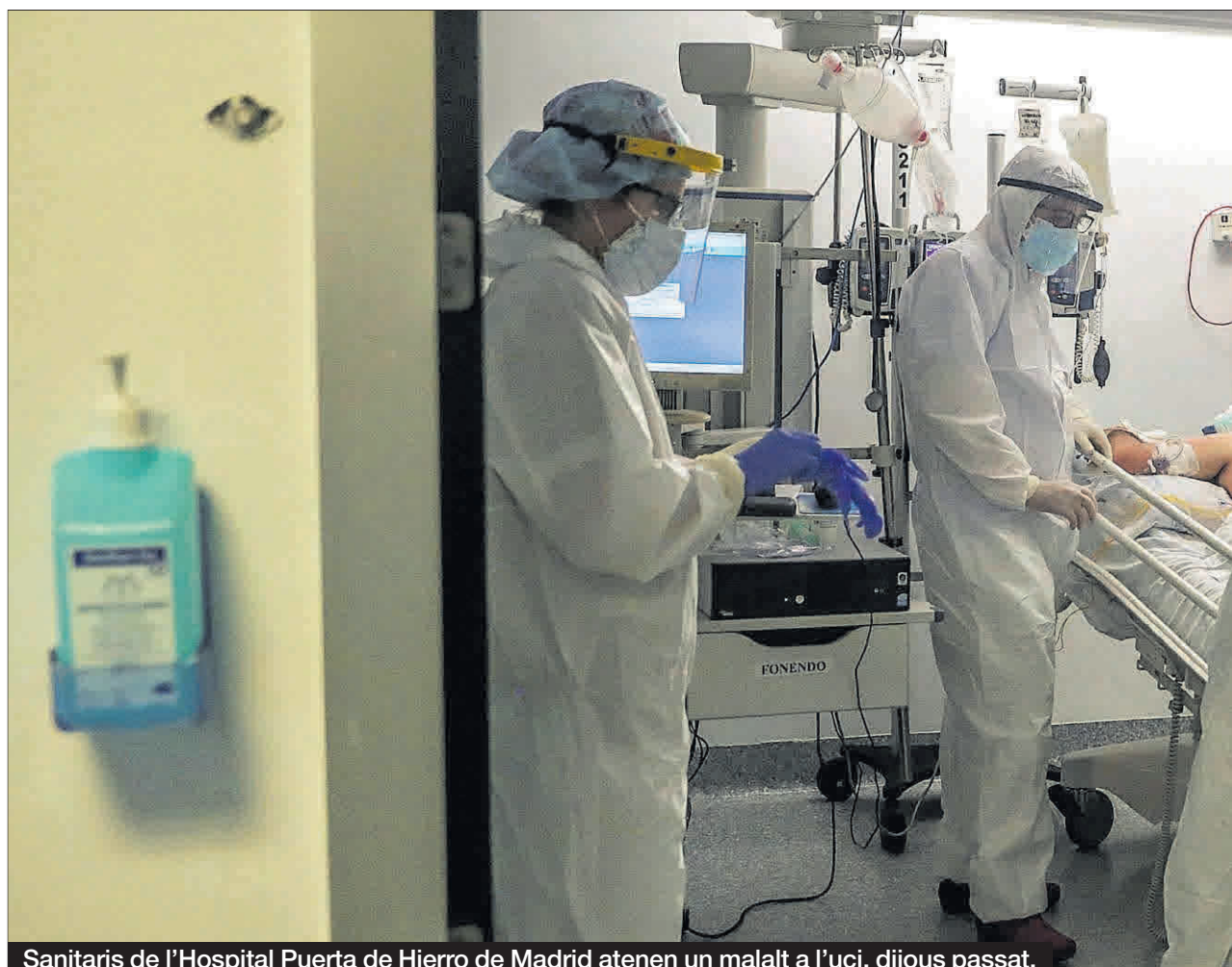


### Taxa de creixement

Indica l'increment percentual mitjà de casos en les dues últimes setmanes



Font: Institut de Salut Carles III, UPC i elaboració pròpia



Sanitaris de l'Hospital Puerta de Hierro de Madrid atenen un malalt a l'uci, dijous passat.

## dades epidemiològiques

### Els indicadors de l'esperança

Les matemàtiques mai havien sigut tan presents en les nostres vides com ara. La pandèmia de Covid-19 es mostra, dia a dia, a través de números. La seva evolució es mesura amb gràfics. Els afectats es reflecteixen en xifres. Les incerteses, en hipòtesis matemàtiques. «Poden semblar càlculs freds, però darrere de cada número hi ha una història. Les dades són més importants que mai, però tampoc ens hi podem ob-

sessionar», destaca Clara Grima, matemàtica de la Universitat de Sevilla. «El meu consell per a aquests dies és que, si mirem els números, deixem les interpretacions als experts. I si de veritat volem estar pendents del que està passant, asseguem-nos a aprendre una mica sobre conceptes bàsics», afegeix la divulgadora científica.

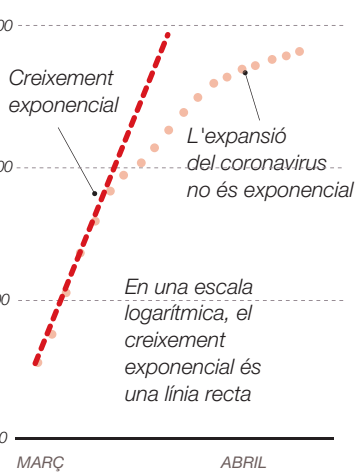
Comencem, doncs, amb els números que més es repeteixen aquests dies. El recompte d'in-

fectats, hospitalitzats, morts i curats per la Covid-19: un llistat que s'actualitza cada dia sobre les 11.30 del matí des del Ministeri de Sanitat. Aquests números es poden llegir de dues maneres. Com xifres absolutes (amb les quals sabem quanta gent hi ha a cadascun dels escenaris). O com a part d'una tendència. I és aquí on, per exemple, es pot calcular el percentatge d'increment dels casos diaris per veure si, efectivament, la situació està millorant.



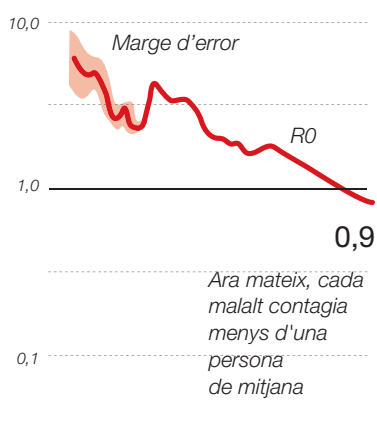
**Creixement exponencial**

Quan el ritme de creixement multiplica per si mateix: 2, 4, 16, 32, 64... (2, 2<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup>, 2<sup>4</sup>, 2<sup>5</sup>, 2<sup>6</sup>)



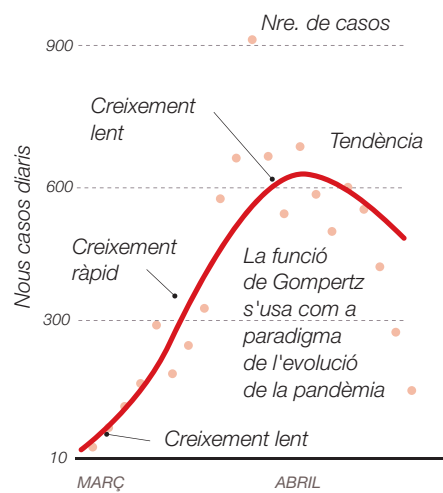
**Nre. reproductiu bàsic**

(R0) és la mitjana de casos secundaris d'una malaltia causats per un cas primari



**Corba de Gompertz**

Funció matemàtica que determina un creixement més lent al començament i al final d'un període de temps



EL PERIÓDICO

EFE / JUANJO MARTÍN

# ...i dubtes sobre com predir-ne l'evolució

► Els casos detectats són entre un 5% i un 10% del total de contagis

► La falta de criteris únics per recollir dades distorsiona les comparacions



V.R.  
BARCELONA

Les incògnites sobre el Covid-19 encara són moltes. Per això que el treball dels matemàtics per a preveure la seva evolució es compliqui encara més. «Treballar amb les dades que han sortit fins ara és difícil. Sabem, per exemple, que el nombre de casos detectats és un petit percentatge respecte al total, que nosaltres estimem entre el 5 i 10%», explica Clara Prats, investigadora del grup BIOCOC-SC de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Aquest equip, un dels molts centrats en l'estudi d'aquesta pandèmia, treballa en un model matemàtic empíric basat únicament en la xifra de contagis i capaç de llançar unes projeccions a curt termini amb un percentatge d'encert que va des del 98% en les prediccions a un dia fins al 71% a cinc dies.

Aquest bon resultat no sempre es repeteix en tots els models predictius. «Com més variables introdueixis i més intents allargar el termini de les prediccions, major és el marge d'error. Més o menys com l'informe del temps», recorda la investigadora. Per això que alguns pronòstics a molt llarg termini i en els quals s'intenta estimar «què passaria si...» acabin donant un resultat que no sempre es compleix. En part perquè, com bé sabem, l'evolució d'una epidèmia també depèn de la reacció social per fer front a aquest problema.

**DADES CONFUSES** // Una altra de les dades claus per entendre aquesta pandèmia és la situació d'altres països. Si sabem què ha passat a la Xina, origen del Covid-19, podem preveure què pot passar aquí. Però fins i

tot en aquest aspecte hi ha problemes. «Ara mateix no podem fer comparacions entre diferents comunitats autònomes, regions o països. Perquè cada una està recollint les dades de manera diferent i, per tant, el resultat no és el mateix», recalca la investigadora.

Les morts d'Alemanya, per exemple, on només es compten els morts pel virus sense patologies prèvies, no poden comparar-se amb els registres espanyols en els quals es comptabilitzen el total de pacients morts amb un diagnòstic positiu. A França, només es compten com positius els hospitalitzats, mentre que aquí es tenen en compte el total de persones que han donat positiu a un test. I, sense anar més lluny, a

**Com més temps s'intenti incloure en la predicció sobre el Covid-19, més gran és el marge d'error**

Espanya, algunes comunitats autònomes donen les xifres del total de pacients ingressats, mentre que en d'altres només es dona una fotografia de l'estat actual. Aquesta diversitat de criteris complica encara més el ja convuls panorama.

«Si cal treure una lliçó en clar de tot això és que, sobretot en moments de crisi, és imprescindible tenir dades clares i fiables sobre el que està passant per poder desenvolupar eines de control. La bona notícia és que l'any que ve, quan torni una altra onada de Covid-19, ja estarem més preparats per entendre què està passant i reaccionar de manera ràpida per frenar l'expansió de la malaltia», conclou Prats. ▬

«Les xifres que arriben diàriament afegeixen un petit punt al gràfic d'evolució de la pandèmia. Però això no és un partit del qual puguem seguir l'evolució minut a minut. Hi haurà dies en què els números pugin i altres que baixin. La clau està en prendre alguna cosa de distància per veure la tendència», recalca Grima. I, ara per ara, tot apunta que els indicadors continuen millorant.

Més enllà del butlletí diari que difon el Ministeri de Sanitat també hi ha altres indicadors que ens permeten entendre l'evolució de la malaltia

a Espanya. L'Institut Carles III i la Xarxa Nacional de Vigilància Epidemiològica publiquen diàriament informació actualitzada sobre l'evolució d'aquests números. I és allà on, a part del recompte diari, es pot veure de manera més clara que sí, que la situació comença a millorar. I així porta des del 25 de març, quan les autoritats sanitàries situen l'inici del descens de la famosa corba.

Un d'aquests indicadors de l'esperança és, per exemple, la taxa de creixement de l'epidèmia (l'increment per-

centual de casos en les últimes dues setmanes). Aquí portem dies amb percentatges negatius que corroboren que l'epidèmia està minvant. Igual que amb el número reproductiu bàsic (també conegut com a R0, la mitjana de casos secundaris causats per una persona infectada). Ara com ara, aquest indicador també se situa per sota d'1. Així que, sota les condicions de confinament, els contagis també s'estan frenant. La pandèmia està cada vegada més sota control. ▬