

## *Conversa entre Ricard Solé i Núria Jar*

*“Pensar que podem viure en una bombolla desconnectats de la biosfera és un error immens, molt gran”*

Núria Jar

Aquesta entrevista és una adaptació de la conversa “Virus, ecosistemes i pandèmia: el repte d’entendre la complexitat”, que van mantenir Ricard Solé, professor d’investigació ICREA a la Universitat Pompeu Fabra (UPF), i Núria Jar, periodista independent especialitzada en ciència i salut. La xerrada va tenir lloc durant el confinament per la pandèmia de la Covid-19, en el marc dels debats del Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB), en col·laboració amb la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA). Ricard Solé dirigeix el laboratori de sistemes complexos de la UPF i imparteix classes de biomatemàtica, disseny biològic i malalties complexes. Alguns dels seus temes d’investigació són la dinàmica evolutiva dels virus, l’estudi de les xarxes socials, el llenguatge i els sistemes complexos com internet.

—Els reptes del món actual són complexos i requereixen respostes des de diferents disciplines. En aquesta pandèmia ho hem vist més que mai: diferents àmbits del coneixement estan intentant abordar un mateix problema.

—Per a nosaltres, els científics, això no és tan nou. En el context de la virologia i l'epidemiologia, la visió multidisciplinària és bastant important. En el cas del nou coronavirus, hem de comprendre'n l'origen i conèixer-ne el genoma, però també cal anticipar-nos a la seva propagació i saber com evolucionarà la situació. A més, entre mig de totes aquestes qüestions hi ha una sèrie de problemes, molts encara no resolts. La complexitat d'aquesta qüestió prové precisament d'intentar connectar totes aquestes escales. A classe, sempre hi insisteixo amb els meus alumnes, amb els quals també estudiem les epidèmies. Curiosament sempre els plantejo això: la multiescala. El virus de la sida és un exemple molt desgraciat, però molt interessant de seguir, perquè quan es va produir aquella pandèmia hi va haver investigacions de tot tipus, des de les prediccions de la malaltia fins a l'origen del virus per saber d'on provenia i com funcionava el seu genoma. Òbviament ara la medicina està en la primera línia de la pandèmia, però també estem veient com els genetistes intenten entendre el perfil genètic del virus, els bioinformàtics estudien quins fàrmacs ja existents es poden aprofitar per tractar els malalts de la Covid-19, els matemàtics fan prediccions de la pandèmia... Els perfils que poden contribuir a tot allò que està passant són infinits.

—Habitualment la ciència segueix un procés lent. En canvi, ara estem veient justament el contrari. És una paradoxa. Fa un any no sabíem res sobre aquest virus i en qüestió de mesos n'hem après moltes coses. És com si veiéssim la ciència treballar en directe.

—En bona part, el que estem veient és quelcom relativament habitual. En les comunitats científiques, sobretot entre els físics, i cada vegada més entre els biòlegs i els clínics, això és cada vegada més freqüent. El procés habitual de la ciència és dur a terme una investigació, escriure un article i enviar-lo a una revista científica, on hi ha experts que el revisen i diuen si val la pena o no publicar-lo.

Ara hi ha un pas intermedi, que és pujar els articles a servidors web on la informació està immediatament disponible per a tothom. Com deies, la ciència és lenta. S'han de validar moltes coses. Però, en aquest cas, compartir la informació també és molt important. I ho hem vist d'una manera increïblement ràpida. Això és un avantatge, perquè ara mateix les possibles solucions als diferents problemes requereixen experts diferents. Tornem a la idea de la interdisciplinarietat. Crec que això és un fet històric: veure-ho amb l'escala i la velocitat a la qual té lloc.

—*Justament el teu perfil és multidisciplinari. Ets físic i biòleg. A més, una de les teves especialitats són els sistemes complexos. És una pregunta molt obvia, però, quina és la complexitat del problema actual?*

—Doncs la complexitat és realment extraordinària. Si pensem en les causes i els impactes de futur d'aquesta pandèmia, d'un extrem a l'altre, hi ha un repertori tan gran de coses que és aclaparador. Encara que sabíem coses d'anteriors coronavirus, com l'associat amb la SARS, que va aparèixer l'any 2003, les incògnites amb l'actual SARS-CoV-2 són molt grans. Els interrogants van des del virus en si mateix fins a les derivacions polítiques, socials i econòmiques que està provocant. Si no en teníem prou d'entendre el patogen, ens queda tota la resta. Per això en aquesta pandèmia també hi han de participar experts de disciplines allunyades de la ciència estàndard. A més, també seria positiu que parlessin entre ells. Cada cop hi ha més connexions entre els diferents àmbits del coneixement. Per exemple, des de la teoria dels sistemes complexos han anat sortint moltes branques de recerca que tenen a veure amb l'origen de la societat, per què la societat és estable o inestable... Totes aquestes coses són importants! Pel que fa a la pandèmia actual, jo també pensava en el relat històric posterior. No ens n'adonem del tot, perquè estem enmig d'una situació extraordinària, això és quelcom històric. És important que la lectura que fem posteriorment no tan sols tingui present els científics. En aquesta pandèmia també hi ha molts aspectes que tenen a veure amb la psicologia, la sociologia... hi ha molta tela aquí.



Ricard Solé  
© CCCB 2017 Glòria Solsona

—*Abans que l'Organització Mundial de la Salut (OMS) declarés la pandèmia per coronavirus, ho va fer per "infodèmia", per excés d'informació. Una informació que no sempre és veraç i rigorosa. Les notícies falses es propaguen d'una manera similar a com ho fan els virus?*

—Aquest és un dels temes estrella entre la gent que treballa en la propagació d'epidèmies, sistemes complexos i xarxes. És una qüestió molt interessant per diversos motius. Des d'un punt de vista matemàtic, la informació i la desinformació es propaguen per les xarxes d'una manera molt similar a com ho fan els virus reals. Les notícies falses també tenen un ritme de reproducció, una  $R_0$  que s'assembla a la dels virus reals. Una de les coses bones és que disposem d'eines matemàtiques per treballar sobre la seva propagació. Però no és fàcil. De vegades, l'escala a la qual es propaga la desinformació és molt gran. Hi ha governs que ajuden que això passi i lluitar-hi en contra és complicat. Aquesta és una qüestió que s'hauria de combatre molt seriosament, tant des de l'escola com des del bon periodisme. En part, la democràcia depèn del fet que tinguem eines per contrarestar tota aquesta desinformació.

## SOBRE LES NOTÍCIES FALSES

—*Una altra de les teves àrees d'especialització és la biologia sintètica, que seria, resumint molt, crear vida des de zero. Una d'aquestes notícies falses, que va circular amb força a l'inici de la pandèmia, va ser que el coronavirus SARS-CoV-2 s'havia creat en un laboratori de la Xina. Des d'un punt de vista científic, per què una afirmació com aquesta es pot desmentir fàcilment?*

—Hi ha diverses formes de fer-ho. Des de fer un seguiment històric del virus per saber com ha tingut lloc fins a l'eina més potent de totes, que és conèixer el seu genoma, la seva informació genètica. Actualment no hi ha cap excusa per dir si el SARS-CoV-2 prové d'un laboratori o no. No tan sols podem seguir tota la cadena des del seu origen fins a la pandèmia actual i veure com ha anat canviant el seu genoma, sinó que també podem seqüenciar-lo del tot. Qui

vulgui comprovar-ho pot consultar tota aquesta informació, està disponible a internet en accés obert. Això suposa un gran avantatge per traçar l'origen del virus des del pacient zero. Fins i tot pot ser molt útil per intentar buscar l'espècie que podria haver sigut la portadora inicial d'aquest coronavirus. No ens hauria de sorprendre que aquest virus hagi aparegut, ja s'esperava que això acabaria passant. El SARS-CoV-2 forma part d'un grup de coronavirus bastant coneguts, no són cap novetat. De fet, ja hi ha hagut brots anteriors, habitualment petits, d'altres coronavirus, com el de la SARS el 2003 i el de la MERS el 2012. Ara, el problema quin és? La demografia ens juga en contra. La població humana creix molt ràpid. A més, maltractem la natura. Les persones fem un ús cada cop més intensiu dels recursos naturals i en particular dels ecosistemes on viuen les espècies que són portadores de virus, com els ratpenats. Als virus els costa molt saltar d'una espècie a una altra, perquè estan preparats per infectar i viure en uns portadors determinats. Però si la pressió ecològica va augmentant i es dona l'oportunitat, és qüestió de fer uns quants càlculs matemàtics. L'escala de la nostra intervenció en el món natural augmenta molt ràpidament i donem oportunitats als virus perquè passin als humans. Saltar als humans no vol dir que hagin de crear una pandèmia, però està clar que les possibilitats creixen ràpidament. Així que no és qüestió de si passarà, sinó de quan passarà.

—*Els virus necessiten un hoste, un organisme viu on colar-se i reproduir-se. En aquest cas, el coronavirus l'ha trobat en els humans. Això em porta cap a una discussió que, a banda de científica, que ho és, jo diria que també és filosòfica. A veure si ens ho pots explicar millor: un virus és realment un ésser viu?*

—Aquest és un debat semblant al de l'origen de la vida, o a la seva definició. És un debat llarg que amb els anys ha anat guanyant profunditat, però que segueix allà. La gran majoria de virus no mereixen que els considerem “vius”, perquè són sistemes moleculars relativament simples. Però no hi ha res simple en aquest camp. Com deies, els virus necessiten entrar en una cèl·lula, perquè són

massa petits per poder replicar-se per ells mateixos. Així que el que fan és aprofitar-se d'una altra cèl·lula, com tots els paràsits. Aprofitar-se d'un hoste i copiar-se gràcies a ell. Però, un cop dit això, cal puntualitzar que els virus són extremament diversos. N'hi ha des de ben petits, patògens que formen una cadena de 300 elements, fins a altres de gegants, que tenen al voltant d'uns 500 gens. La frontera de la vida està tan difuminada que és difícil de dir què està viu i que no ho està. Potser el que hauríem d'intentar és definir correctament aquesta zona gris. Els virus ens donen pistes sobre com va començar la vida al planeta i com es va fer més complexa. Se sospita que els paràsits van ser uns grans impulsors de l'evolució, perquè escapar dels paràsits t'obliga a ser complex. Totes aquestes qüestions obren preguntes extraordinàries. Els virus formen part d'un món enorme, del qual només en coneixem una part molt petita.

—*El món dels virus és tan enorme que fins i tot li heu posat un nom: la virusfera. Què en sabem?*

—No se sap quin percentatge coneixem de la virusfera. Segurament, només una part molt petita. Des de fa no gaire temps, sabem que constantment estan caient virus del cel. Literalment. Però això ens dona una idea positiva. Si estan caient milions de virus del cel i no ens fan res, això significa que els virus no són necessàriament dolents. Per exemple, per fer-nos una idea de com hem anat aprenent sobre els virus: fa uns trenta anys es pensava que als oceans no n'hi havia. Com que no se n'havien vist, semblava que els virus en un mitjà líquid com el mar, amb la sal, no hi podien viure. Fins que una científica es va adonar que sí, que hi havia virus que infectaven els bacteris que hi ha a l'aigua. I què hem acabat descobrint? Doncs hem passat de pensar que hi havia virus que semblava que no existien, a dir que els virus són el més important que hi ha a l'oceà. Pensa que aquests virus eliminen una quantitat de biomassa increïblement gegant. Ara sabem que els virus són crucials per controlar una part del clima. Fixa't. De no existir a ser preeminents hi ha una distància molt gran. I els virus estan allà perquè els entenguem, perquè

visquem amb ells. No són necessàriament dolents. Estem aprenent lliçons constantment.

—*Un virus, o un paràsit, té una connotació molt negativa. Com a mínim en la nostra cultura. En canvi, té funcions molt importants dins d'un ecosistema.*

—De fet, els virus són amics nostres per una sèrie de motius. Des del punt de vista ecològic estan allà i són una part important de la vida, de la qual desconeixem moltíssimes coses. Com et deia, els virus també són fonamentals per combatre el canvi climàtic, per exemple. Però desconeixem la virusfera pràcticament per complet. Hi ha virus que portem dins nostre i els necessitem. Els humans, com tots els organismes de la Terra, tenim una història comuna amb els virus molt llarga. El nostre genoma té quantitats ingents de trossos de virus o virus sencers que estan adormits. Sona preocupant, però no ho és. Per exemple, hi ha retrovirus que formen part del nostre desenvolupament. En concret, hi ha un retrovirus que és clau per completar la maduració de la placenta, participa en aquest procés. Quan et fixes en el paper que tenen els virus en la natura, t'adones que són mutualistes, cooperatius. Hauríem d'abandonar la perspectiva del virus com un element necessàriament paràsit i negatiu.

—*Hi ha virus que fan funcions molt importants i que si no existissin ho tindríem complicat per sobreviure. De totes maneres, n'hi ha d'altres amb els quals és millor no entrar en contacte, com el nou coronavirus. Un dels factors que va fer que saltés a les persones, ho apuntaves abans, és que els humans ens carreguem tot el que tenim per davant.*

—Aquests últims mesos hem vist que és molt important aplanar la corba per no saturar el sistema sanitari, però també hauríem d'aplanar altres corbes com la de l'emergència climàtica. Si fa vint anys haguéssim arribat a un acord per reduir les emissions d'una manera econòmicament raonable, el cost i les conseqüències de la corba climàtica no serien tan importants. El temps passa i el cost creix molt ràpidament. La corba climàtica recorda a la del virus, que creix de manera exponencial. Com més tardem, més ens cos-



tarà revertir el procés i fer que aquesta corba s'aplani, i el cost i les conseqüències seran més importants. Si la ciència, la ciutadania i la política es posen d'acord, tenim una finestra d'oportunitat per revertir aquesta situació. Hem d'assumir que el canvi climàtic és un problema col·lectiu molt gran i que per afrontar-lo fa falta tothom, no tan sols els científics, òbviament.

—*Precisament, hi ha veus que diuen que ara pot ser un bon moment per fer aquest canvi de model econòmic i moure'ns cap a una energia més verda i aplanar aquesta corba de la qual parlaves.*

—És imprescindible. Aquí hi ha una analogia important. Fa molts anys que els epidemiòlegs diuen que tard o d'hora hi haurà una pandèmia. Passa el mateix amb els problemes associats al canvi climàtic. Ens haurem de posar alerta del tot, ja veurem quan passa, però no tardarà gaire. Fa més de trenta anys que estem dient: "Atenció, tenim un problema."

## PENSAR EN LA SALUT I EL BENESTAR PLANETARI

—*Els científics fa temps que ens alerteu, però molts us ignoren. Creus que us escolten poc?*

—Crec que hi ha les dues parts. Si ens fixem en la resposta de la gent, crec que en general les persones són receptives, sobretot quan desgraciadament comencem a veure les orelles al llop. Què passarà si tot continua com fins ara? El problema és que aquesta consciència ha d'arribar, un cop més, des de l'educació. Hem de poder tenir les eines per fer-ho i que tot això es discuteixi a les aules. Però també és molt important, i no és una crítica a ningú, que es faci bon periodisme, perquè a voltes es relativitza el problema. De vegades s'adopta una certa actitud, que jo he patit: "Això és alarmisme." És clar, com contrarestes això? Els periodistes teniu una influència i una responsabilitat molt important. Si la informació no arriba, si el missatge no arriba amb claredat, poc podrem fer els científics. Si

ens fixem en el futur i en les solucions, i en com revertir situacions com l'actual, a mi m'agrada molt el concepte de *one health* ['una salut', en anglès], que precisament vol abordar situacions com les que estem vivint. Deixem de pensar en la salut humana, deixem de pensar només en nosaltres, en el "cureu-me, no vull estar malalt, vull estar sa", i ampliem el focus. Tinguem en compte també la resta d'animals no humans que hi ha al món i la salut de tot el planeta. Aquest és un concepte que té en compte la salut planetària i el benestar planetari. La situació actual n'és un exemple ben clar. Tenir menys biodiversitat ens fa ser més fràgils a patògens, a invasors, a una sèrie de coses que després reverteixen directament sobre la nostra vida. Pensar que podem viure en una bombolla desconnectats de la biosfera és un error immens, molt gran. Amb el canvi climàtic, els patògens es faran més freqüents en zones on ara no estan, ni estem, preparats per a això, fins a coses que patim cada dia, que van des de les al·lèrgies a la contaminació. Com més entenem l'impacte que té tot això sobre nosaltres, més clar serà que ens treu anys i qualitat de vida. Si tot això no forma part de la salut, no entenem què és la salut.

—*De vegades sembla que la tecnologia hagi de tenir la resposta de tot. Si ara tenim aquest coronavirus, esperem que una vacuna ens solucioni el problema. Si l'endemà tenim un altre repte sobre la taula, ja l'arreglarem els científics...*

—Sí, això passa... però hauríem d'evitar-ho. Jo penso que la tecnologia ens servirà per al futur, però tampoc per si sola. Malgrat tot l'esforç enorme en la recerca de la vacuna, hi ha un missatge clar i realista: la vacuna no sortirà en dos mesos. Segurament tardarà, com a mínim, un any. Un any perquè la vacuna sigui efectiva. I soc optimista. També penso que hauríem de ser conscients que aquest virus podria haver estat encara pitjor. Hauríem de pensar en canvis bastant més profunds, des del model econòmic a tota la resta. El que dèiem abans, la nostra relació amb la biosfera. Ha de ser més sostenible i menys intensiva.

—*Si hi ha una cosa universal en aquest món són les desigualtats socials i econòmiques. Encara que vingui un virus o ens carreguem el planeta... els*

*que estan millor posicionats socioeconòmicament sobreviuen millor. Ni la malaltia ni la mort ens igualen.*

—És cert. Desgraciadament, en moltes parts del món, hi ha desigualtats en la forma en què ens podem defensar de les pandèmies. Veurem una mortalitat molt important de persones desprotegides, perquè no tenen accés a una sanitat amb unes condicions mínimes. Curiosament, no tan sols al Tercer Món, sinó també als Estats Units, que és un gran país per a algunes coses i bastant lamentable per a unes altres. Allà la Covid-19 s'endurà molta gent per davant, perquè hi ha moltes persones que viuen al llindar de la pobresa i no tenen accés a la sanitat. La desigualtat és una part de les discussions de salut planetària. És quelcom que també s'ha d'abordar molt seriosament.

*—De cara al futur, a mitjà termini, quan tot això ja hagi passat, tu creus que haurem après alguna cosa d'aquesta pandèmia?*

—Jo necessito ser optimista, tinc fills petits. Vull pensar que n'aprendrem. D'una banda, crec que individualment aprendrem a valorar coses del dia a dia que potser no valoràvem tant abans. Ens adonarem com a persones de la importància de certes coses. De l'altra, hi ha una lliçó que també hem après històricament. Jo recordo que durant la pandèmia de la sida es van repetir molts esquemes com els d'ara. Des de la negació de la malaltia a ignorar-la dient que era un problema només d'homosexuals, que no era un problema de la gent decent. Tot allò va ser molt escandalós des de molts punts de vista. Quan va acabar semblava que havíem après alguna cosa de les amenaces globals. Els científics ho tenien clar. No han passat tants anys, estem parlant de la dècada de 1980, i se'ns ha oblidat bastant, no? Ara la medicina permet a les persones que s'infecten del VIH mantenir-se sans i estalvis de les conseqüències del virus. Però necessitem aprendre coses. Soc dels que pensa que estaria molt bé que s'estudiessin les epidèmies en un context educatiu, com als instituts, perquè són un tipus de problemes que tenen moltes implicacions, des d'històriques fins a ecològiques.

—Fins i tot per a les teves classes d'universitat, la pandèmia per coronavirus és un cas d'estudi molt bo.

—Ja m'ho penso. En un dels cursos que fem sobre malalties complexes parlo precisament sobre el virus de la sida, des de per què el genoma és com és fins a les conseqüències de la malaltia a gran escala. Impartir aquesta matèria confinat, perquè ara també hi ha un virus que hem d'intentar evitar, és una sensació bastant curiosa.

—També és curiós que, amb tot el que ha avançat la ciència, una de les poques eines que tinguem sigui el distanciament social.

—És curiós, perquè també una de les coses que s'aprenen en estudiar models epidemiològics és que hi ha una sèrie de factors relativament fàcils d'entendre que decideixen si una epidèmia es propaga o no. Per exemple, la mobilitat i la distància. D'això en sabem molt més en els últims vint anys gràcies a les dades. Sembla una bajanada, però, en el fons, quan penses en com posar problemes als virus per saltar d'una persona a una altra, té tot el sentit que intentem mantenir la distància. Per això és important, encara que de vegades sembli una cosa banal, que pot costar prendre's seriosament, que tothom segueixi respectant les distàncies, perquè hem d'anar amb compte amb la tornada a la normalitat. És crucial que es faci correctament. És així de simple, però així és com funciona.