

Entendre-hi + amb la ciència

Un joc de mòbil per investigar el càncer

Una aplicació llançada pel Centre de Regulació Genòmica (CRG) pretén desxifrar el genoma de cèl·lules de càncer de mama amb ajuda ciutadana. Els investigadors esperen que la capacitat humana per detectar patrons superi els resultats que donen els algorismes.



MICHELE CATANZARO

Xavier González

Milers de voluntaris a més de 150 països estan ajudant un grup d'investigadors del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona a desxifrar el genoma de cèl·lules que s'utilitzen per estudiar el càncer de mama. Ho estan fent per mitjà del joc de mòbil Genigma, que l'institut va llançar al febrer. Fins ara, els jugadors han generat resultats vàlids per a la meitat del genoma. Aquest gran experiment col·lectiu aspira a resoldre la resta al llarg de l'abril. D'aquesta manera, es podrà comprovar si el resultat obtingut per la intel·ligència humana és millor del que es treu aplicant un algoritme.

El problema científic de fons consisteix a aconseguir un mapa de l'ADN de la línia cel·lular T47D, o sigui, de cèl·lules que es fan servir als laboratoris per estudiar el càncer de mama. Per exemple, s'utilitzen per comprovar l'efecte de principis actius. Conèixer-ne amb precisió l'ADN permet entendre millor com actuen: els mecanismes que posen en marxa.

Puzzle descomunal

Els científics han seqüenciat el seu genoma, però aquesta operació genera una espècie de puzzle. La seqüenciació dona fragments petits de l'ADN. Després, s'han de posar l'un rere l'altre. Es tracta d'un puzzle descomunal, de milers de milions de peces.

Per resoldre'l, els investigadors fan servir un mapa de referència del genoma humà, que representa l'ADN d'una persona sana. Això hi ajuda, però no és òptim. «És com trencar en trossets un mapa de Barcelona i recompondre'l utilitzant com a referència un pla de fa 50 anys», explica Marc Martí-Renom, investigador ICREA al Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG-CRG) i ànima científica de Genigma.



Un voluntari utilitzant Genigma.

El problema equival a «identificar les anomalies que caracteritzen l'ADN de les cèl·lules tumorals», explica Elisabetta Broglio, responsable de ciència ciutadana al CRG i impulsora del projecte. En efecte, hi ha algorismes que ordenen les peces de l'ADN, maximitzant la probabilitat que siguin contigües, però tenen unes limitacions: hi

El projecte busca aconseguir un mapa de l'ADN de cèl·lules que s'utilitzen per estudiar el càncer de mama

ha diverses solucions alternatives que donen probabilitats similars. I sempre queda el dubte que hi hagi una solució millor, que se'ls escapa.

L'ull humà té facilitat per ordenar petits trossos de l'enorme matriu que representa aquest problema. En aquesta constatació es va basar l'equip de Genigma per plantejar la idea de demanar ajuda a voluntaris. «La idea és donar un tros del puzzle a un grup de persones i demanar-los que l'ordenin», comenta l'investigador.

Ciència ciutadana

En l'aplicació, aquest problema es tradueix en una filera de 15 peces, i els jugadors en poden desplaçar la seqüència al seu gust. Quan un jugador els reorganitza d'una forma que millora l'ordenament, arriba a una puntuació més alta. Quan

almenys 40 jugadors arriben a la puntuació rècord, es dona per bona la reorganització d'aquest trosset de l'ADN.

Al principi, els jugadors no saben quins moviments milloren la puntuació. Això desconcerta, però el repte és precisament que cadascú descobreixi la seva estratègia. «El cervell desenvolupa una gran varietat de tàctiques. Alguns

L'ull humà té facilitat per ordenar trossos de l'enorme matriu que compon aquest problema

analitzen racionalment, d'altres es guien pels sons que senten quan la puntuació millora», explica Martí-Renom. L'esperança és que aquesta heterogeneïtat trobi opcions que se li escapen a l'algoritme.

«Aconseguir el genoma de referència de línies cel·lulars del càncer és un problema important», afirma Solip Park, investigadora computacional del Centre Nacional d'Investigacions Oncològiques (CNIO) a Madrid, no implicada a Genigma. «És interessant que aquest projecte hagi adoptat un enfocament més original per intentar millorar l'algoritme. Tinc curiositat de veure'n els resultats», afirma.

La possibilitat que els participants donin una contribució útil per abordar un problema científic d'envergadura posa Genigma «en la categoria de les iniciatives més interessants» en ciència ciutadana, segons Pietro Michelucci, director del Human Computation Institute de Nova York, tampoc implicat en el projecte.

Antecedents

Michelucci cita alguns antecedents exitosos, com *Stall Catchers*, en els quals els participants analitzen imatges de cervells amb Alzheimer; *Fold.it*, dedicat a l'enrevessat problema de com es doblen les proteïnes; o *Phylo*, que busca parts de l'ADN compartides entre diferents espècies.

Des del 2018, quan es va concebre el projecte, Broglio ha portat a terme sessions de treball amb 120 persones diferents, des de científics fins a desenvolupadors de jocs (incloent-hi l'autor d'aquest article).

Aquest esperit participatiu ha seguit després de 35.000 descàrregues del joc. L'equip de Genigma l'ha anat actualitzant partint de la resposta del públic. Fins i tot s'han creat converses a Facebook en les quals els usuaris han compartit idees i estratègies.

Si l'experiment funciona, el grup pretén aplicar la mateixa estratègia a altres càncers. «Si a finals d'abril veiem que ha funcionat, tirarem endavant amb quatre línies cel·lulars més», diu Martí-Renom. ■



Compartim les preguntes sobre el món en què vivim que la ciència pot respondre.

Escaneja el codi QR per escriure'ns.

Entendre-hi + relacions i sexualitat

ElXokas, no hem entès què és lligar

Hem de repensar tot el que ens han dit que implica lligar. Per començar, la mateixa paraula, *lligar*. La utilitzo perquè ens entenguem, però prefereixo parlar de seducció o de mostrar a algú que t'interessa per veure si és recíproc.

Molts dels comportaments que hem après per mostrar aquest interès van més enllà del fet de mostrar interès. Aquests comportaments tenen relació amb sentir que si *lrigues* és que ets un campió. Potser has vist la polèmica d'aquests dies sobre ElXokas, un creador de contingut a internet. El que ha passat m'ha fet pensar que hem de parlar de com funciona el joc de la seducció masculina.

En un directe, ElXokas explica i parla durant una estona sobre com d'important és aprendre a sortir sense beure ni consumir altres drogues. És genial que algú amb alt grau d'influència entre els joves pugui explicar que es pot sortir i tenir molta diversió sense necessitat de passar-se amb l'alcohol o sense consumir altres drogues. En un moment donat comença a parlar del truc (i si és un truc, és que és una cosa que fas amb intenció) d'uns amics seus que no beuen i que «es divertien emportant-se noies que estaven col·locades». I entre aquest i altres comentaris que ha fet sobre *lligar-se* noies borratxes li han caigut a sobre, evidentment, un munt de crítiques.

Interès recíproc

Estava revisant tota la polèmica per veure si hi havia novetats i Rocío Vidal, periodista que divulga sobre ciència i que parla sovint de feminisme (a les xarxes coneguda com La Gata de Schrödinger) ha explicat que va estar parlant amb ell i, després d'això, ha continuat parlant de la polèmica. M'ha agradat molt escoltar-lo i us recomano que també ho feu.

El que jo opino de tot això és que una cosa és sortir de festa sense beure i passar-s'ho bé i que, llavors, coneguis algú interessant i una altra cosa és passar-s'ho bé emportant-te una tia que està col·locada. Ell defineix el seu amic que lliga amb noies borratxes dient que és un crac, un fora de sèrie, «de puto pro», quan «t'emportes una tia». El que

Seduir no consisteix a emportar-se un trofeu sexual a casa. Seduir-nos és demostrar interès cap a l'altra persona i comprovar si aquest interès és recíproc. I si l'interès no és recíproc de manera evident, no és necessària cap estratègia per aconseguir «lligar-se» l'altra persona.



ELENA CRESPI

Escaneja el codi QR per accedir a l'espai Entendre-hi + relacions i sexualitat, on pots compartir els teus dubtes i fer arribar suggeriments i aportacions. La psicòloga especialitzada en teràpia de parella, sexologia, teràpia familiar i psicologia perinatal Elena Crespi proposa en aquesta secció continguts que contribuiran a fer que les nostres relacions siguin més sanes i satisfactòries.



Robert Ramos



Begudes alcohòliques a la barra d'una discoteca.

compta és que t'emportis la noia, no que les dues persones s'entusiasmin amb la idea d'estar juntes, no. Ha de ser com un trofeu. Fins i tot quan la tia està borratxa o col·locada. Un trofeu. ¿És això lligar? ¿Col·leccionar trofeus? Perquè precisament aquesta és la

filosofia dels *incels* que venen tècniques infalibles de seducció. Els *incels* són aquells homes heterossexuals (majoritàriament) que diuen que estan en celibat involuntari perquè no tenen amb qui tenir relacions sexuals compartides i, en conseqüència, s'inven-

ten tota mena de tècniques en les quals cosifiquen les dones sense tenir en compte la seva voluntat per poder aconseguir una llista de trofeus sexuals.

Vull pensar que mostrar interès per algú i tenir relacions sexuals amb aquesta persona forma

part d'un joc en el qual les persones implicades disfruten i ho fan amb tota la voluntat i l'entusiasme. I no puc amb la idea de col·leccionar trofeus sexuals amb diverses noies com a mesura de l'èxit, sobretot si no t'interessa en absolut si l'altra persona ha acabat tenint sexe per voluntat pròpia o no.

També he estat repassant les explicacions que ha donat ElXokas i, tot i que entenc que ha de ser dur rebre un munt de crítiques, vull fixar-me en una cosa del que diu, perquè em serveix d'exemple per entendre com ens posem a la defensiva atacant les altres persones, fins i tot manipulant-les des de la distància.

La reacció d'ElXokas

«¿En quin moment del discurs has entès això, tio o tia? És a dir, ¿quin tipus de pensament de malalt tens al cap?». Aquí gira la truita i ens diu que les persones malpensades som les que hem pensat que el que ell deia no era correcte i que era un comentari que formava part d'aquelles actituds que configuren la cultura de la violació. No és que l'hàgim entès nosaltres perquè tenim una ment perversa, és que ja estem fartes que conductes masculines s'utilitzin per lligar com si fossin vàlides i fins i tot premiables. Estem fartes que se'ns cosifiqui i que se'ns inculqui la cultura de la por mentre l'altre es manté en totes aquelles dinàmiques que formen part de la cultura de la violació.

Quan algú assenyala una cosa que hem fet malament, sobretot quan és una conducta masculina, és habitual que qui rep la crítica es posi a la defensiva i insulti aquell que li ha dit alguna cosa. Potser el primer que ens hem de plantejar quan rebem una crítica per un comentari masculinista (o racista, o classista, o *capacitista*, o *LGTBI-fòbic*, etcètera) que fem és que hem de revisar com funciona el nostre sistema de creences perquè arribem a prendre com una conya, o fins i tot valorem positivament, que algú surti a lligar i que com a truc vagi a la recerca de les persones que estan borratxes.

Aquella frase de «qui bé busca, bé troba» no la podem aplicar al món de la seducció, perquè si algú es dedica a utilitzar la insistència per lligar no està intentant lligar, només pensa a emportar-se un trofeu sexual a casa. Seduir-nos no és això, seduir és demostrar interès cap a l'altra persona i veure si aquest interès és recíproc. I si l'interès no és recíproc de manera evident, no és necessària cap estratègia per aconseguir *lligar-se* l'altra persona. ■