

# Xavier Trepat,

investigador principal del  
Laboratori de Dinàmica  
Cel·lular i del Teixit de l'IBEC



## XAVIER TREPAT

- El 2010 obté un premi del European Research Council dotat amb 1.750.000 euros per finançar el seu laboratori durant cinc anys.
- Llicenciat en Física.
- Llicenciat en Enginyeria electrònica.
- Doctorat per la facultat de medicina de la Universitat de Barcelona.
- De 2004 a 2008 investigador a la Universitat de Harvard (Massachusetts, EEUU).



\* fotos > Maria Pujol | disseny > divu\*Ciència

## GRUP D'INVESTIGACIÓ

Xavier Trepat lidera un grup de recerca a l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) com a investigador ICREA sènior. El grup està format per 8 investigadors: dos doctors, cinc investigadors predoctorals i un tècnic, amb estudis en biologia, biotecnologia física i enginyeria.

El grup investiga com en els conjunts de cèl·lules, és a dir, als teixits, aquestes interaccionen entre elles i quin és el seu comportament global. Això s'estudia combinant la biomecànica i la biologia molecular del sistema.



## XAVIER TREPAT

### En què consisteix la seva investigació?

La línia de recerca es diu *Integrative cell and tissue dynamics* i en línies generals és la dinàmica de cèl·lules i de teixits el que estudia. No ens interessen detalls específics d'un sistema, sinó que el que ens atrau és estudiar els sistemes globalment. De fet, un dels lemes que sempre poso a les meves presentacions és la cita d'Aristòtil: "el tot és més que la suma de les parts". Això és quelcom que passa en molts sistemes, per exemple: Un embús de trànsit. Per entendre'l no necessites saber com funciona un cotxe. De fet pots passar-te la vida estudiant cada cargol, cada tub, cada bugia i per molt que això ho entenguis perfectament, no entendràs mai l'embús. Nosaltres el que mirem són aquests embussos de trànsit en biologia i per això hi ha aquesta paraula, 'recerca integrativa'.

Com que els teixits són conjunts de cèl·lules, nosaltres no estudiem cada detall de la cèl·lula sinó com interaccionen entre elles i el seu comportament global. Ho estudiem des del punt de vista mecànic, som biofísics i per tant no estudiem tant la biologia molecular d'aquest sistema sinó que estudiem més aviat la part biomecànica.

### Les seves investigacions més recents conclouen que hi ha algunes cèl·lules i teixits humans que tenen propietats vidrioses. Què suposa això?

Això és quelcom totalment inesperat que uneix dos mons de la ciència totalment separats. Per una banda hi ha el món que estudia els teixits i com es mouen. La raó per la qual el càncer és un gran problema per la salut pública és que les cèl·lules no es queden restringides en un tumor sinó que es mouen cap a colonitzar altres òrgans; la metastasi és el que fa que el càncer no sigui tractable. Hi ha una part de la investigació que estudia com es mouen els teixits, tant en malalties com en cicatrització de ferides, per exemple. Per altra banda és el dels físics que estudien els vidres, els vidres com aquest —assenyala un vidre glaçat que fa de paret al seu despatx— o els vidres tous. De fet, els vidres són un dels grans problemes de la ciència des del punt de vista físic. Són materials que tenen l'estructura dels líquids però es comporten com a sòlids. Es tracta d'un material que quan està fos és líquid, i a mesura que es refreda es transforma de líquid a sòlid, però no està clar aquest procés. En vidres hi ha una visió molt més general del que s'imagina, a banda de vidres moleculars —com el del despatx—, també hi ha una altra categoria, els vidres tous com ara l'escuma d'afaitar. Té estructura de líquid però es comporta com un sòlid, són aquests materials més tous, com la maionesa, el ketchup, la pasta de dents o la pintura. L'analogia que hem trobat nosaltres entre els teixits humans i les propietats dels vidres no és tant amb els vidres moleculars, aquests vidres durs, sinó amb els vidres tous.

## L'ENTREVISTA

“ Vam fer els experiments en col·laboració amb diversos grups de la Universitat de Harvard i vam veure que el comportament de la cèl·lula a mesura que augmentava la seva densitat era exactament anàleg al comportament dels vidres, això va ser la troballa més sorprenent ”

En aquests vidres tous el que passa és que, en comptes de canviar la temperatura com en els altres vidres el que fas és canviar la densitat. A mesura que vas augmentant la densitat el material passa de ser un líquid a ser un sòlid.

Són dos mons totalment desconnectats. Vam fer els experiments en col·laboració amb diversos grups de la Universitat de Harvard i vam veure que el comportament de la cèl·lula a mesura que augmentava la seva densitat era exactament anàleg al comportament dels vidres, això va ser la troballa més sorprenent.

Quan veus les cèl·lules a baixa densitat, aquestes es mouen lliurement. A mesura que augmenta la densitat i comencen a trobar veïnes es mouen en grup, i el moviment de cada cèl·lula està limitat pel moviment de la del costat, això s'anomena moviment cooperatiu. En el fons és exactament igual que el que passaria en un vagó de metro quan hi entra i en surt la gent.

### Avui la ciència encara no pot donar explicacions a tots els fenòmens, quines portes obre aquest descobriment?

El que hem fet és construir un pont entre dos col·lectius que probablement no es coneixien. I el que hem trobat són mecanismes bàsics de moviment cel·lular. Ara el que hem de començar a fer és mirar això en altres sistemes, per exemple en cèl·lules derivades de tumors o en teixits cicatritzants.

Això ens pot mostrar les lleis físiques que les cèl·lules

## XAVIER TREPAT

utilitzen per moure's. Si vols entendre el moviment d'alguna cosa, has d'entendre les forces, això ens ho va dir Newton fa més de 300 anys. És una cosa que normalment des del punt de vista de la recerca biomèdica s'ha ignorat completament. Aquesta recerca és bàsica, al final és pura física. Les aplicacions no les sabem, les anirem buscant i les anirem aplicant en sistemes més complexos.

### L'article publicat per vostè mateix a la revista científica PNAS conclou dient que aquest descobriment servirà "com a base per treballar al futur". Cap a on s'encara aquest futur treball?

Tenim un grup molt divers, des de físics fins a químics, bioquímics, biotecnòlegs i biòlegs. Hi ha una part de l'equip que es dedica a temes més fonamentals, i hi ha d'altra gent que treballa amb temes més aplicats, estudiant cèl·lules de pacients, anant cap a problemes fisiològics o patofisiològics que no entenem. Intentem mirar les dues bandes, des de les més fonamentals cap a temes més aplicats, i la línia és anar cap a sistemes més complexos i veure fins a quin punt es poden aplicar aquests descobriments en sistemes tridimensionals, o en animals vius.

### Els seus recents avenços, com es podran portar al mercat?

Per fer possibles tots els nostres descobriments hem hagut de desenvolupar una sèrie de tecnologies, que només tenim nosaltres i que són susceptibles de dur al mercat.

En la mesura que això obre camins de recerca a altres laboratoris, hi ha un procés de modernització tecnològica que sí que es pot transferir en l'àmbit industrial. El descobriment científic en si, de moment és massa bàsic com per pensar dur-lo al mercat. Això és una mica la dicotomia entre la recerca bàsica i la

“ Les retallades no són sostenibles des del punt de vista científic. Tots entenem que no ens podem gastar més diners dels que tenim, però la part que ens toca a nosaltres és complicada, hi ha moltes coses que no les pots retallar sense aturar-les ”

## L'ENTREVISTA

recerca aplicada; els rajos X no van ser descoberts per algú que estava buscant un sistema per veure l'esquelet sinó que primer es van descobrir els rajos X i després es va pensar que això es podria utilitzar per fer radiografies. No era realment algú que buscava una solució a un problema, sinó una solució buscant problemes.

### Com veu el panorama científic a Espanya?

Fa poc vaig tornar d'Estats Units perquè podia fer bona ciència, sinó no hagués tornat, allà estàvem bé i hi havia possibilitats de futur i recursos. A la meua tornada s'estaven posant en marxa iniciatives força interessants, entre d'altres es va augmentar el pressupost en recerca d'una manera important, semblava que tothom era conscient que el país necessitava un canvi de model econòmic. S'havien fet coses ben fetes, jo crec que quan vaig fer la meua tesi doctoral mai hauria somiat poder tornar i tenir el meu propi laboratori.

Ara hi ha un període d'incertesa, els pressupostos han baixat molt, les perspectives són dolentes. Això es pot aguantar un any, però no gaire més temps, perquè el que no pot ser és haver de prescindir de persones a les que s'ha estat formant durant dos anys. És impossible pensar que es pugui recuperar a aquestes persones més endavant, perquè hauran trobat feina fora d'aquí.

Les retallades no són sostenibles des del punt de vista científic. Tots entenem que no ens podem gastar més diners dels que tenim, però la part que ens toca a nosaltres és complicada, hi ha moltes coses que no les pots retallar sense aturar-les.

Jo tinc l'esperança que la feina ben feta no es perdi, que si es van fer moltes coses bé durant 10 anys, doncs que es tornin a fer bé.

### Com es combina la investigació científica amb el Jazz?

Fa 18 anys que toco a la "Locomotora Negra" i no hi ha cap problema. Has de saber quins són els teus límits, toquem el que toquem perquè no podem passar 8h al dia tocant. Ens estimem tant el Jazz que muntem el que sigui per poder tocar satisfactòriament, no som professionals, però ens agrada el que fem.

### Com entén l'espai Biopol'H?

## XAVIER TREPAT

Jo el Biopol'H el conec poc, el conec del que puc sentir del meu entorn, però hi tinc moltes esperances posades. Per mi tot el que és crear clústers d'investigadors de diversos orígens, de diverses especialitats, des de l'investigador bàsic fins a l'enginyer o el metge. Posar aquest tipus de gent a treballar junts és una cosa fantàstica i per mi, imprescindible. Si ara em diguessin que es farà un institut de bioenginyeria amb tots els



## L'ENTREVISTA

recursos del món, però que se situarà al mig del Pirineu, no hi aniria, perquè necessitem molta gent molt bona treballant en espais petits. Quan això passa realment les col·laboracions emergeixen espontàniament, no caldria gairebé ni construir ponts entre instituts.

Els científics entenem molt bé que aïllats, ara ja no som res. Qui es pot permetre estar aïllat? Gairebé ningú, el físic que estudia teoria de cordes sí que s'ho pot permetre, per exemple. Nosaltres en el moment en què veiem algú bo treballant aquí, ja construïm aquests ponts.

Això es pot veure a Harvard, on hi ha una densitat de talent molt gran, i on la col·laboració és directa. Amb un treball interessant i ben fet es poden establir col·laboracions amb investigadors de renom, fins i tot amb premis Nobel.

### Què suggeriria o recomanaria fer-hi a l'espai Biopol'H?

Agrupar gent d'especialitats molt diferents però de molta vàlua científica, perquè puguin treballar colze a colze. Sense forçar les col·laboracions però permetent que emergeixin. De vegades les col·laboracions es fan gairebé per política. En aquest país s'han creat algunes 'històries' en les quals els científics, per tenir diners, han hagut de col·laborar forçadament amb altres científics i quan col·labores forçadament no surt bona ciència. Les col·laboracions entre científics han de ser espontànies.

### Com i quan neix el seu interès per la ciència?

La passió per la ciència, un cop ets científic. Quan vaig fer la carrera sí que m'agradava, però descobreixes que això és la teva vocació quan fas la tesi doctoral.

**Lloc:** Una Cala de Menorca.

**Llibre:** *Are you joking Mr. Feynman!*

**Pel·lícula:** *Dogville* (Lars Von Trier)

**Tema musical:** Qualsevol que interpreti Louis Armstrong.