

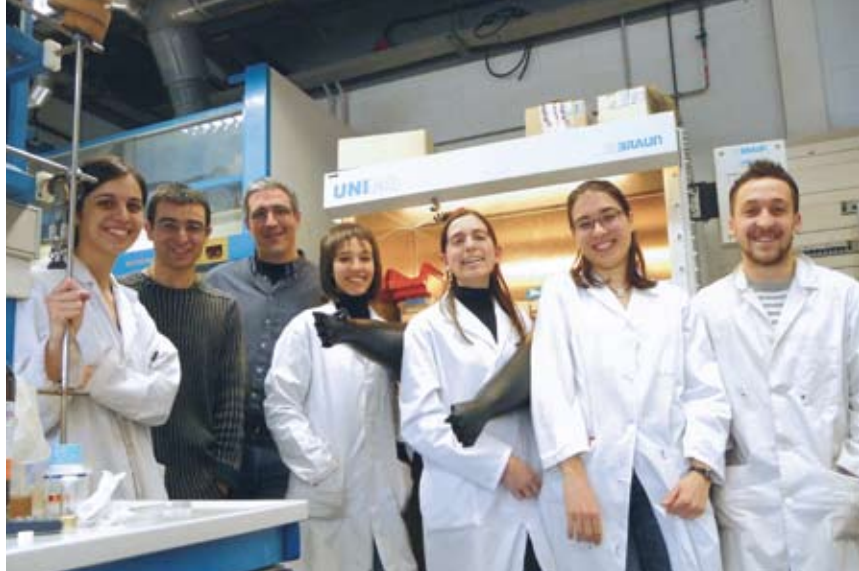


# Fixar-se amb el que ensenya la natura

---

Anna Company  
demostra en la seva tesi  
que el desenvolupament  
de sistemes model  
constitueix una bona  
estratègia per a l'estudi  
dels sistemes naturals.





■ Membres de l'equip de Química Bioinorgànica. Foto: L.P.

**Q**ue la natura és sàvia, ho hem sentit a dir moltes vegades. Des de fa uns anys, els químics hi dirigeixen l'atenció, per reproduir la senzilla complexitat amb la qual els sorprèn dia a dia. La tesi que ha defensat Anna Company camina en aquesta direcció, en voler reproduir determinats fenòmens d'oxidació que es donen en el nucli dels enzims.

Els químics voldrien fer sostenibles les reaccions que encara no ho són. Fer-les sostenibles vol dir substituir les tècniques que impliquen l'ús de productes cars i molt contaminants per uns altres de barats i innocus. Per aconseguir-ho observen la natura i intenten reproduir alguns dels seus processos. Fins aquí sembla una empresa senzilla: observar i copiar, però la realitat els demostra cada dia que el repte és important i que encara s'està lluny d'assolir l'èxit. Fins i tot, els manuals que serveixen als estudiants per aprendre la nova metodologia contenen llacunes que cal revisar. La tesi d'Anna Company ha posat en dubte algunes de les reaccions que es descriuen als llibres de text, perquè, en comprovar-les, els enzims van produir reaccions inesperades. Company, que ja havia obtingut el Premi Final de Carrera atorgat pel Ministeri d'Educació i Ciència, ha estat finalista el 2008 en l'European Young Chemistry Award pel valor de la tesi que proposava.

### El valor de dubtar dels llibres

Desmentir el llibre de text deu ser un dels somnis de qualsevol estudiant. Dubtar del que li deien i rebatre-ho ha estat la dolça venjança d'Anna Company, que en la seva tesi doctoral ha posat a prova diverses de les reaccions que sobre determinats enzims recollia la bibliografia que havia utilitzat per llicenciar-se en química, en l'especialitat de bioinorgànica. La química bioinorgànica és la branca en què conflueixen l'estudi dels metalls i els sistemes naturals, és a dir, com els metalls participen en els processos de la natura. Aquesta és una disciplina relativament nova però plena de grans possibilitats. El progrés extraordinari que els darrers anys ha viscut el coneixement que es tenia dels enzims, ha fet que els seus nuclis es revelin com a productors de reaccions interessantíssimes que ara es volen reproduir.

“El primer problema va ser començar, perquè no tenia ningú a prop fent res semblant i que em pogués ajudar”, explica la investigadora. Va fer falta adaptar aparells provinents d'altres recerques o comprar-ne de nous. Per posar en funcionament el laboratori va poder comptar amb l'ajut d'una altra doctoranda, Laura Gómez, que, com ella, iniciava el camí de la recerca amb una altra investigació sobre un sistema d'oxidació basat en el ferro. Al laboratori, entre tots els instruments, mostren amb satisfacció una petita caixa negra comprada al Japó que els ha servit per poder experimentar les reaccions que estudiaven a temperatures de vuitanta graus sota zero. Treballar en condicions extremes era necessari per alen- tir els processos, perquè aquesta era l'única manera de veure'ls. “Has d'anar als límits —confirma Miquel Costas, que ha dirigit la tesis— perquè el més probable és que en aquelles condicions, allò que vegis, no ho haurà vist ningú”. Encara que parlen de veure, en realitat, el que miren són els colors que els torna l'espectrofotòmetre, que assigna un color a cada espècie química després d'haver fet passar un raig de llum per l'ull de bou del criòstat, aquella petita caixa negra.

“El primer problema va ser començar, perquè no tenia ningú a prop fent res semblant i que em pogués ajudar,” explica Anna Company.

### La clau és al centre actiu

Qualsevol ésser viu té enzims. Són macromolècules biològiques que acceleren reaccions químiques. En molts d'ells, el reactiu és un metall. La ciència encara no disposa de reactius per imitar el que molts enzims fan de manera espontània. Els químics saben que la major part dels enzims fan servir el ferro o el coure com a catalitzador de la reacció, dos dels materials més abundants en l'escorça terrestre, que són, a més, summament innocus. Per contra, encara avui, el noranta per cent de les reaccions que es produeixen artificialment tenen com a base productes derivats del petroli. La indústria química utilitza com a reactius metalls de la segona i tercera sèrie, que són cars i molt contaminants.

En la recerca han fet servir metalls com el ferro o el coure per activar oxigen, de la mateixa manera que ho fa la natura. “Ens fixem en sistemes senzills per veure si som capaços de reproduir-los”, diu, i aclareix que, un cop han assolit l'objectiu, s'enfronten al repte d'entendre el per què del seu funcionament. La fi última de l'experimentació és poder-la transferir a la indústria perquè sigui utilitzada en processos tecnològics que requereixen reaccions d'oxidació. Un exemple és en la recerca que, en el mateix equip de Company, fa Laura Gómez, que està desenvolupant un sistema d'oxidació del ferro que tria allò que s'ha d'oxidar, la qual cosa serà molt interessant per a una indústria farmacèutica que, amb els procediments actuals, accepta que en l'elaboració d'un fàrmac hi hagi molts passos complicats, costosos i contaminants. Les noves tècniques podrien substituir-los per una reacció més senzilla i innòcua. A partir de la imitació dels enzims naturals es podria arribar a aconseguir oxidacions a la carta, reaccions que fins ara eren impossibles perquè la potència dels oxidants sintètics que es feien servir ho afectava tot. La tesi de Company, a més de corregir alguns dels punts foscos presents als manuals, representa una nova proposta de treball, concebuda per demostrar que hi ha reactius amb possibilitats de ser utilitzats en el trànsit de la química clàssica cap a aquesta altra química que vol reproduir el que de manera espontània passa a la natura. Miquel Costas, defensa el treball perquè ha proposat “un nou marc per a reaccions que no s'entenen”. Per la seva banda, Company reconeix que encara “somiem a aconseguir

“Ens fixem en sistemes senzills per veure si som capaços de reproduir-los. Després, ens enfrontem al repte d'entendre el per què del seu funcionament.”

les reaccions ideals que es donen a la natura”. És per això que han treballat conjuntament amb altres equips que s'encarreguen d'estudiar les característiques dels sistemes naturals.

### Cap a Berlín

Anna Company va acabar la carrera amb vint-i-dos anys. En aquell moment va dubtar si quedar-se fent recerca o marxar a l'empresa. Però el caràcter de Miquel Costas, “que posa moltes ganes en tot i això és una cosa que s'encomana”, va fer que es decidís per continuar la recerca a la Universitat de Girona. Després de tot, encara no sabia què era investigar i la química li agradava molt. I de totes maneres “no hi perdia res, perquè si acabava la tesi amb vint-i-sis anys, tampoc seria tan gran per no disposar d'oportunitats”, explica. Ara, un cop llegida la tesi, marxarà a completar la seva formació a Berlín. Les oportunitats, com ha pogut comprovar, hi són.

■ El criòstat utilitzat per experimentar reaccions a  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

