



■  
Cristal·litzacions  
de complexos de  
Coure-3.

# Coure, el veí del costat

/Carles Gorini/

**Una línia de recerca de la UdG persegueix la substitució del pal·ladi pel coure com a catalitzador d'importantes reaccions químiques. La menor toxicitat i el cost també mouen els investigadors.**

**L**a taula periòdica és una veritable bitàcola per als químics. La posició dels elements a la taula els indica diversos aspectes de cadascun, com el pes, la raresa, la toxicitat, l'estabilitat... Fer-ne servir qualsevol d'ells implica molt sovint la pregunta de per què no es pot fer servir el del costat. Què passaria? Seria millor, més net, més barat? Des de fa trenta anys la química ha confiat en el pal·ladi, el rodi o l'iridi com a catalitzadors de nombroses reaccions que es fan servir, sobretot, en la indústria farmacèutica i dels plàstics. Però la temptació d'utilitzar el veí de la cel·la del costat a la taula hi ha estat sempre perquè, precisament, la posició indica que la reacció podria ser més neta i el cost, més barat.

El coure és el veí incòmode que ha estat picant la porta dels químics dient-los «feu-me servir». Amb tot, el coneixement de què es disposava no permetia fer els pas i no ha estat possible fins ara, quan la recerca de Xavi Ribas i Alicia Casitas ha proposat un model que demostra que el coure, el de la casella del costat, sí que pot arribar a ser un substitut dels altres metalls tradicionals.

## **El coure, abundant, barat i més net**

La posició del coure en la taula periòdica indica que és més abundant i menys tòxic que el pal·ladi, el rodi o l'iridi. Fer-lo servir en substitució d'aquests altres elements proporcionaria a la indústria economies importants. No només perquè n'hi ha més i per això és més barat que els altres, sinó perquè el fet de tenir una toxicitat molt baixa eliminaria la necessitat de desfer-se del reactiu contingut

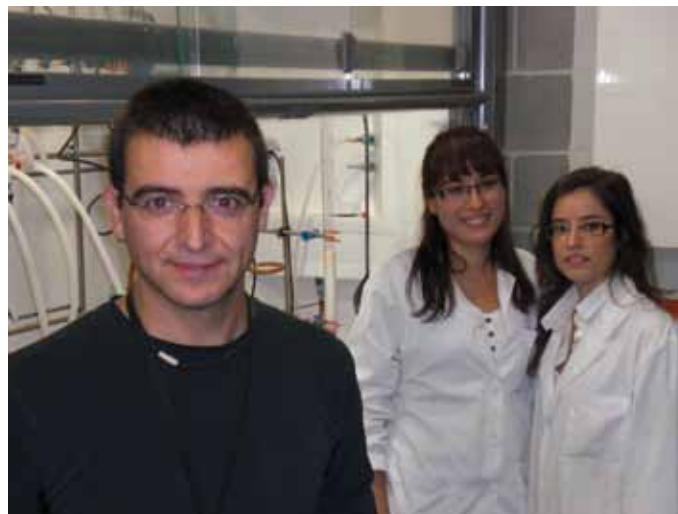
en el producte un cop acabada la reacció, com passa ara. Però per abandonar-ne uns i passar-se a l'altre hi havia inconvenients, com ara que en la reacció no hi havia catalísi i que per obtenir-la calien grans quantitats de coure i altes temperatures. Els científics han observat que era necessari controlar l'entorn de coordinació del coure per poder-lo fer treballar. L'entorn de coordinació el formen les diferents posicions lliures de què disposa l'element, de tal manera que pot ser combinat amb una molècula o més per tal de controlar-ne la reacció. Aquest és, precisament, el punt en què es troba la recerca de Ribas i Casitas, perquè han aconseguit controlar l'entorn i han vist que «en un sistema model, el coure en alt estat d'oxidació (coure-3) catalitza molt bé i, a més, a temperatura ambient», expliquen. De fet, la recerca nodreix la tesi doctoral en què treballa Alicia Casitas i que dirigeix Xavi Ribas. El colofó és la voluntat de fer un pas més i d'intentar dissenyar els lligands necessaris perquè el model funcioni amb els substrats d'ús habitual en la indústria.

Un altre aspecte interessant que tenen en compte els dos científics és la possibilitat que els proporciona el model d'intervenir en la molècula sense necessitat de modificar tot l'esquema sintètic. És una qualitat important perquè la indústria està interessada en aquesta mena de processos que permeten millorar la qualitat d'un producte sense necessitat de refer-lo de dalt a baix. Per exemple, se sap que l'addició de fluor a un principi actiu (per exemple, un medicament) li proporciona més solubilitat, l'estabilitza i el fa més efectiu. Si es pot afegir en un punt determinat del procés, sense necessitat d'altres modificacions, el seu ús es podrà estendre per la facilitat i l'estalvi que representarà per a la indústria farmacèutica.

### És química neta i alternativa a la química bioinspirada

El que es descriu al llarg de l'article és un pas més cap a la química neta, però no és un procés bioinspirat. L'objectiu de la recerca és millorar un procés de síntesi gràcies a la utilització de compostos més nets. Es tracta d'una solució alternativa als estudis bioinspirats, ja que les reaccions estudiades no es donen en la natura i, segons el parer dels científics, la indústria «necessita continuament millorar els processos industrials tant econòmicament com mediambientalment». Es tracta, doncs, de fer més sostenible un procés artificial.

Alicia Casitas explica que els inicis de la recerca van ser molt difícils perquè proposaven una via nova i els retornaven els articles que enviaven a les revistes, de vegades, amb «crítiques poc justificades». Han passat tres anys i, a la fi, han aconseguit publicar i fer-ho bé «sense haver-nos de desfer de cap dels punts en què treballàvem», prossegueix. Després d'una estada a la Universitat de Wisconsin-Madison, Casitas encara marxarà a alguna universitat europea per adquirir nous coneixements i perfeccionar els que ja té. Afirmar que «hem



Xavi Ribas i Alicia Casitas amb Cristina García, doctoranda en química supramolecular del Qbis

### La posició del coure en la taula periòdica indica que és més abundant i menys tòxic que el pal·ladi, el rodi o l'iridi.

trobat una família de compostos que són de bon treballar i es deixen estudiar». L'interès per aquests compostos basats en el coure-3 prové de la recerca prèvia que Xavi Ribas havia fet tant a Girona com a Stanford, Califòrnia. Ambdós destaquen les diferències que ens separen dels americans, pels recursos que dediquen a la recerca i pel tarannà diferent dels investigadors. De tota manera, ni una cosa ni l'altra són un obstacle a l'hora de col·laborar, com fan, amb els químics de la Universitat de Wisconsin-Madison, per tal de progressar en la recerca i assolir els objectius.

### El Qbis

El Qbis, Química Bioinorgànica i Supramolecular, és al Parc Científic i Tecnològic de la UdG. És la base de treball d'investigadors com Xavi Ribas i Alicia Casitas, i la seva posada en funcionament ha estat possible gràcies a la beca Starting Grant de la Unió Europea que va obtenir Miquel Costas l'any 2009, per la recerca que desenvolupa en catalitzadors bioinspirats.