

Conferència plenària. ***La invitació al viatge científic: des de la recerca en enginyeria fins a desxifrar falles i fractures en materials***

Dra. Carla Canturri Gispert

Doctora en aeronàutica per la Universitat Imperial de Londres. Consultora en l'àmbit de materials com a postdoc al Centre Technique des Industries Mécaniques, CETIM-Matcor, a Singapur.



L'autora comença la seva trajectòria acadèmica estudiant enginyeria industrial a Barcelona. Durant aquest període, descobreix l'oportunitat de cursar una doble titulació amb l'École Centrale de París, fet que marca un punt d'inflexió en la seva formació. Davant la necessitat de millorar el seu nivell d'anglès, decideix traslladar-se al Regne Unit, on aprofita per fer el projecte final de carrera a l'Imperial College de Londres, una institució de gran prestigi.

Un cop finalitzats els estudis, inicia un doctorat centrat en la delaminació de materials compostos. Aquesta recerca s'endinsa en els mecanismes pels quals les làmines d'un material compost es poden separar. Es descriuen tres modes clàssics de delaminació, el primer dels quals és el més intuïtiu: la separació per força perpendicular. L'objectiu principal d'aquest estudi és mesurar la tenacitat de fractura; és a dir, la quantitat d'energia necessària perquè es produeixi una delaminació d'una certa magnitud. Aquesta mesura s'efectua mitjançant assajos mecànics en màquines especialitzades.

Tanmateix, la seva recerca va més enllà dels models clàssics, i demostra que aquests tres models no són suficients per explicar tots els fenòmens observats. Aquesta aportació té implicacions científiques i industrials importants, ja que afecta la manera com es dissenyen estructures per evitar la propagació de la delaminació. Aquesta nova perspectiva desperta l'interès de Rolls-Royce (el fabricant de motors d'avió), especialment per les seves aplicacions en el disseny de pales de ventilador fetes amb materials compostos.

Per entendre aquest interès, cal remuntar-se als anys 70, quan Rolls-Royce va ser pioner en l'ús de materials compostos en els seus motors. Un dels seus projectes, la pala Hyfil, va fracassar en els assajos d'impacte, especialment en proves amb ocells, fet que va contribuir a la fallida de l'empresa l'any 1971. Aquest fracàs va marcar profundament la indústria; però, amb el temps, competidors com GE i Safran van aconseguir desenvolupar pales de ventilador de compòsit (material compost) amb èxit. Rolls-Royce, per no quedar enrere, va haver de superar les seves reticències i desenvolupar una nova pala: la Dove.

En aquest context, el mode III de delaminació esdevé rellevant. Durant els assajos d'impacte, les pales experimenten torsions que generen condicions de delaminació específiques d'aquest mode. Això permet observar superfícies delaminades i estudiar-ne el comportament. L'autora treballa durant dos anys en aquest projecte com a investigadora postdoctoral, dedicant moltes hores a l'anàlisi microscòpica de les fractures, i assoleix molta experiència en aquest camp.

També participa com a consultora en projectes d'anàlisi de falles, investigant casos com el despeniment d'un sostre durant una tempesta o la ruptura d'una forquilla de bicicleta. Aquest interès per l'anàlisi de falles es veu reforçat per les experiències del seu director de tesi, que havia pres part en investigacions de molt renom.

El treball al microscopi esdevé una font d'inspiració. L'autora observa patrons en les superfícies de fractura que recorden elements naturals o quotidians: línies fluvials que indiquen l'origen de la fractura, formes que semblen espaguetis, superfícies lunars de formatge, pètals de rosa o fins i tot un Ferrero Rocher. Aquestes observacions li evoquen imatges poètiques i literàries, com poemes de Baudelaire i Miroslav Holub, que connecten la ciència amb l'art i la sensibilitat estètica.

Després del postdoctorat, decideix emprendre un viatge real, amb el món microscòpic de teló de fons. Aquesta aventura la porta fins a Singapur, on continua la recerca en materials compostos, ara centrada en fibres naturals i processos de manufactura. Té accés a maquinària industrial com injectores, extrusores i equips per fer films, fet que li permet adquirir una experiència pràctica molt valuosa.

Durant aquesta etapa, reflexiona sobre la sostenibilitat i l'impacte ambiental de la recerca en polímers, especialment pel malbaratament de material durant els processos de purga de les màquines. Observa com, en aquests moments, el polímer flueix lliurement i crea formes orgàniques que recorden l'origen natural del plàstic. Aquesta experiència pràctica, combinada amb el seu bagatge en anàlisi de fractura, la condueix a considerar l'anàlisi de falles com una sortida professional consolidada.