

# Flaix de ciència

## Ensumar el càncer

Sergi Udina. JLM Innovation GmbH

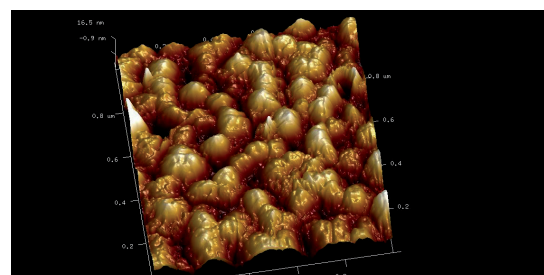


**La recerca en la diagnosi clínica a partir de l'anàlisi de l'alè es troba en un moment interessant. La publicació de resultats prometedors en el camp de la diagnosi del càncer de pulmó a partir de l'alè exhalat dels pacients ha catapultat les expectatives de poder millorar enormement les tècniques de diagnosi emprant sistemes d'olfacció artificial, o «nassos electrònics». La recerca en el camp dels nanosensors i nanomaterials, les tècniques avançades de processament de senyal associades, i una extensiva obtenció de dades experimentals, apunten ara a salvar en part les limitacions que sovint han previngut l'èxit dels sistemes d'olfacció artificial en moltes aplicacions reals.**

ment avenços prometedors en la detecció, classificació de la histologia i seguiment del càncer de pulmó mitjançant la mesura de compostos volàtils amb sensors basats en nanopartícules d'or. Aquestes mesures representen un gran repte des del punt de mesura químic per l'elevada sensibilitat que requereixen; i, cas de ser confirmats, tal vegada podrien representar l'èxit més important en el camp de l'olfacció artificial.

En aquests treballs la tecnologia es complementa amb ambiciosos campanyes d'adquisició de dades amb pacients reals, a partir de col·laboracions amb hospitals, fonamentals per a l'entrenament del nas electrònic. I també per a la validació dels resultats. Actualment, dins el projecte LCAOS, els diferents col·laboradors treballem per aconseguir traslladar tots aquests prometedors resultats a un instrument funcional d'utilitat pràctica per utilitzar-lo de manera rutinària en la diagnosi i seguiment d'aquesta greu malaltia. •

↓ **Imatge.** Nanopartícules d'or emprades en sensors de gasos de nova generació. Imatge: Cedida per Technion, Israel Institute of Technology



### Per saber-ne més

- PENG, G. [et al.] (2009). «Diagnosing lung cancer in exhaled breath using gold nanoparticles». *Nature Nanotechnology*, 4: 669-673.
- EHMAN, R. [et al.] (2011). «Canine scent detection in the diagnosis of lung cancer: Revisiting a puzzling phenomenon». *The European Respiratory Journal*, 39 (3): 669-676.
- BRASH, O. [et al.] (2012). «Classification of lung cancer histology by gold nanoparticle sensors». *Nanomedicine*, 8 (5): 580-589.

Els gossos poden ensumar les malalties. Aquesta afirmació sorprenent és en bona part certa. L'olfacte caní és un dels instruments d'anàlisi química més sensibles coneguts i emprats per l'home. Estudis recents aporten noves evidències que efectivament podrien ser capaços d'ensumar el càncer de pulmó. Part d'aquest extraordinari sentit de l'olfacte és per la sensibilitat de l'olfacte caní, que pot arribar a detectar compostos presents en l'aire en l'ordre de parts per trilió, en alguns casos.

Aquestes espectaculars capacitats olfactivas han estat un model a imitar, des de l'inici de la recerca en el camp de l'olfacció artificial l'any 1982. La intensa recerca en el camp dels sensors i del processament de senyal, íntimament associat al procés olfatiu, no han aconseguit en conjunt encara acostar-se a les remarcables capacitats de l'olfacte caní, de fet ni tant sols a l'humà. La recerca en materials sensors, i en particular els materials *nanoestructurats*, ha obert noves perspectives respecte a la sensibilitat dels sensors per a la detecció de gasos. L'alta relació superfície/volum dels materials *nanoestructurats* permet la detecció de canvis infinitesimals a la superfície; i, en casos particulars, s'han reportat sensibilitats properes a una part per trilió. Tanmateix, l'obtenció de sensors amb alta sensibilitat no és més que una petita pedra en la resolució d'una aplicació pràctica mitjançant l'olfacció artificial. En l'olfacte biològic els milions de receptors presents en l'epiteli olfatiu (fins a tres-cents milions en alguns gossos o cinc en els humans), són processats, filtrats i analitzats per una unitat

de procés gens menyspreable: el cervell. En aquest sentit, els avenços en la comprensió del *processament de senyals* en l'olfacte biològic han estat considerables, encara que el processament de senyal *bioinspirat* podem dir que encara es troba a les beceroles.

Els estudis actuals impliquen sovint l'aplicació d'algorismes més arrelats en la química analítica i en reconeixement de patrons *no bioinspirats*, que sovint resulten més adients per a les matrius de sensors relativament petites (comparades amb els epitelis olfatius) que se solen emprar actualment. Concretament, classificadors com les *support vector machines* (SVM), o regressors com el *partial least squares* (PLS), són algunes de les tècniques més emprades dins el camp del reconeixement de patrons per al sensor químic. Malgrat la qualitat evident de les eines disponibles sovint les limitacions més importants són degudes a conjunts de dades incomplets, inadequats (esbiaixats) o, simplement, escassos. Aquest és sovint el taló d'Aquil·les dels models estadístics. Tot i les limitacions que encara es troben en els sistemes d'olfacció artificial, treballs recents ofereixen resultats prometedors en la diagnosi de malalties a partir de l'alè exhalat. Diversos estudis han proporcionat distribucions de compostos volàtils orgànics a l'alè de la presència o absència de cèl·lules canceroses de manera estadísticament significativa, cosa que insinua, fins i tot, diferències entre els diferents tipus de càncer de pulmó. Aquests resultats han estat emprats per afinar la recerca de *nanosensors*, per detectar aquests compostos marcadors. El grup de Hossam Haick, a Israel, ha descrit recent-