

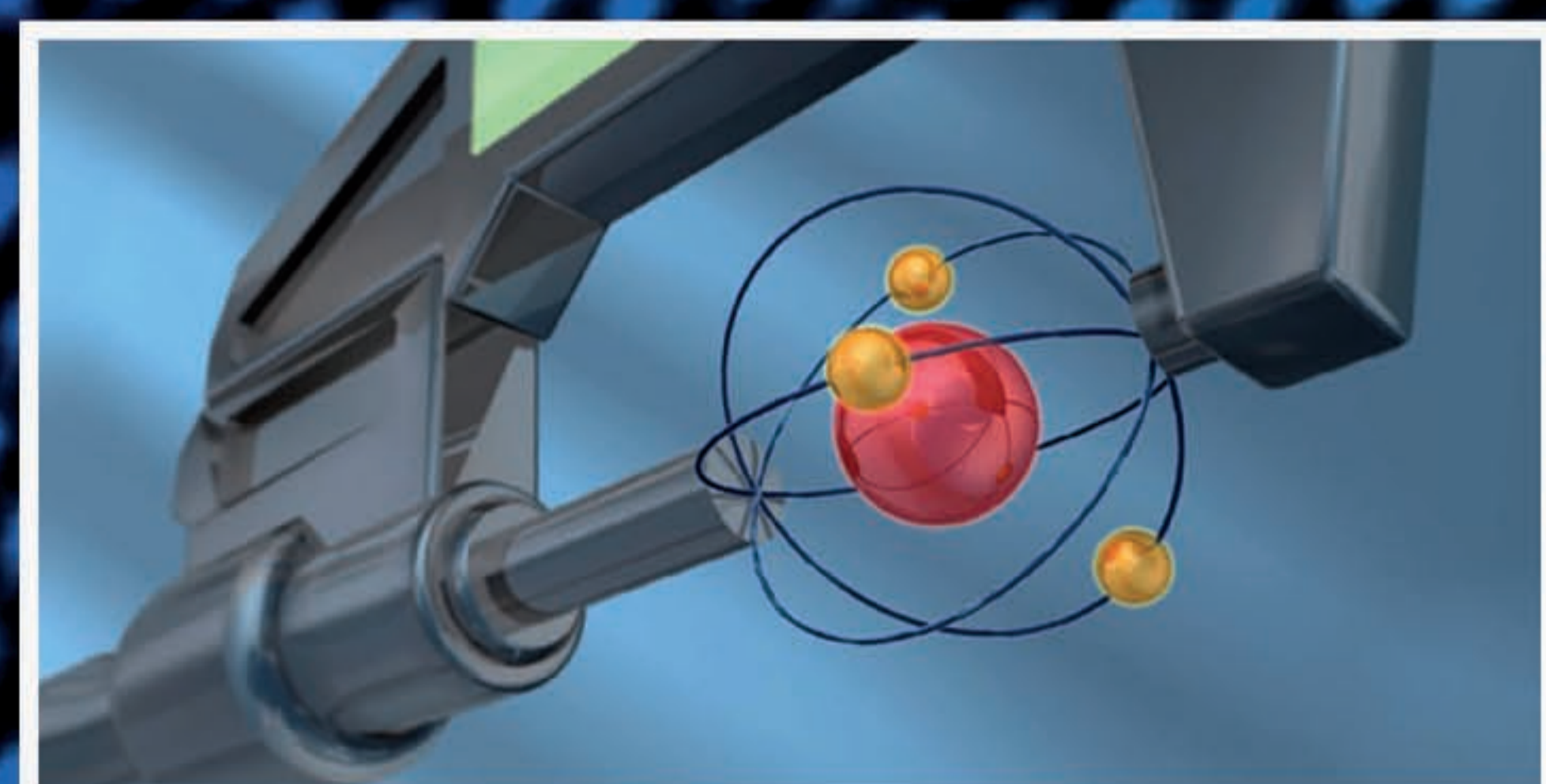
Nanoestructurado de Superficies y Electrocatalisis

María Escudero Escribano

Instituto de Química Física "Rocasolano", CSIC

e-mail: m_escudero@iqfr.csic.es

El mundo de lo nano

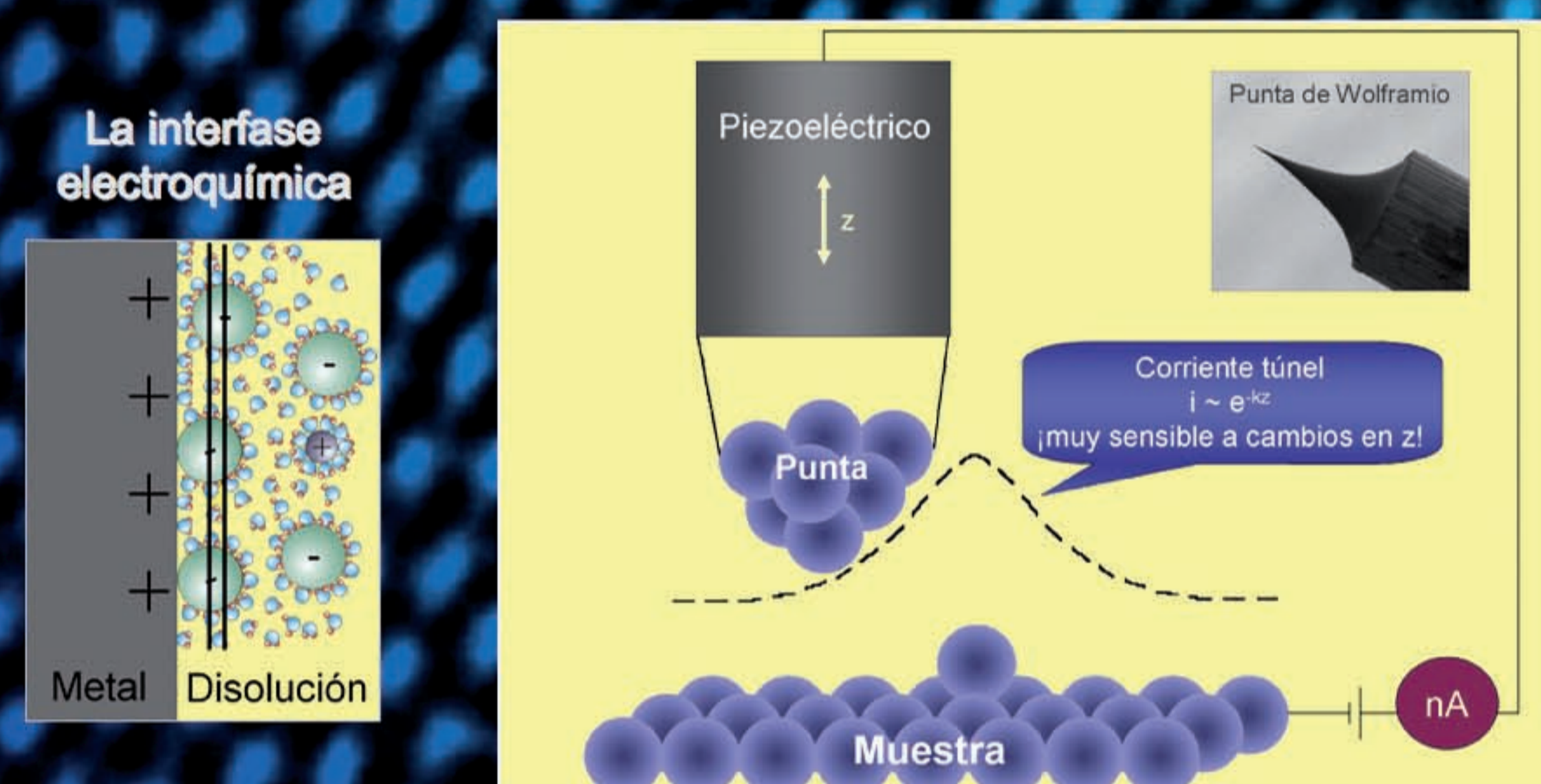


DEMÓCRITO (padre del atomismo, S. V a.C.): La materia se compone de corpúsculos indivisibles, sólidos, homogéneos e indestructibles, **LOS ATOMOS**.

R. P. FEYNMAN (padre de la nanociencia), Premio Nobel de Física en 1965.
"There's plenty of room at the bottom" (1959): Ninguna ley física impide manipular la materia átomo a átomo.

H. ROHRER y G. BINNING (1981): MICROSCOPIO TÚNEL DE BARRIDO (Scanning Tunneling Microscope, STM), Premio Nobel de Física en 1986.

Microscopio túnel de barrido *in situ*

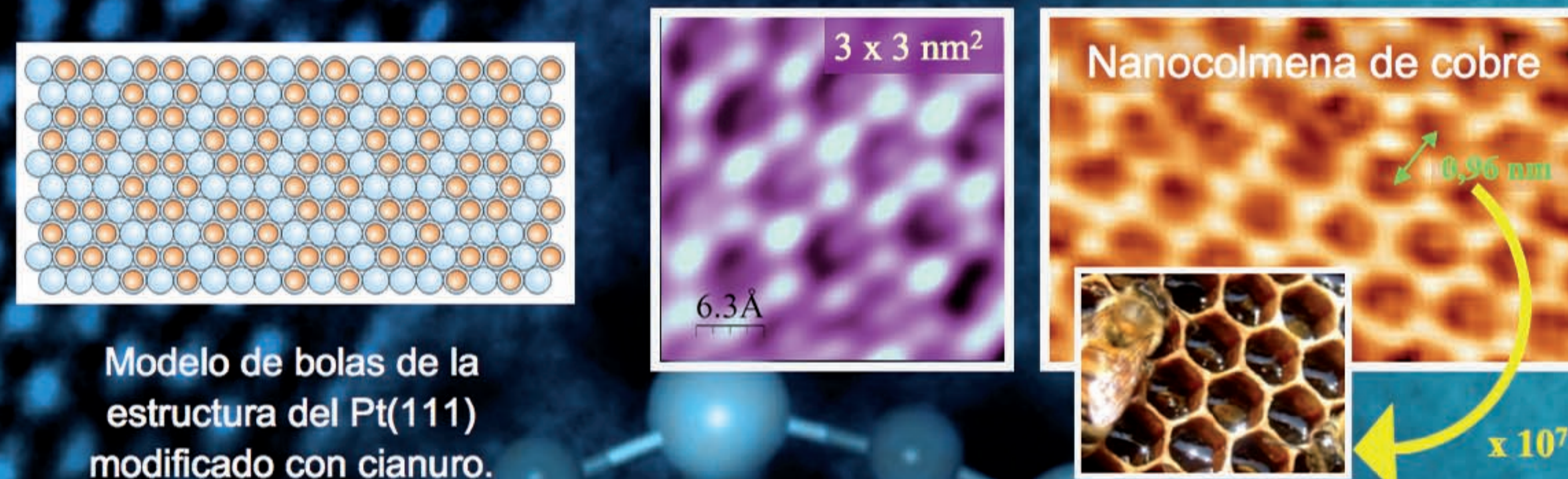


El microscopio túnel de barrido (STM) está basado en el **efecto túnel**, fenómeno cuántico mediante el cual una partícula subatómica puede atravesar una barrera de potencial sin necesidad de adquirir la energía necesaria para saltarla.

El STM nos proporciona información sobre la estructura de la superficie en el espacio real y con resolución atómica.

En medio electroquímico permite estudiar reacciones químicas, estructuras y procesos que ocurren en la **interfase** entre un **electrodo** (metal) y un **electrolito** (disolución).

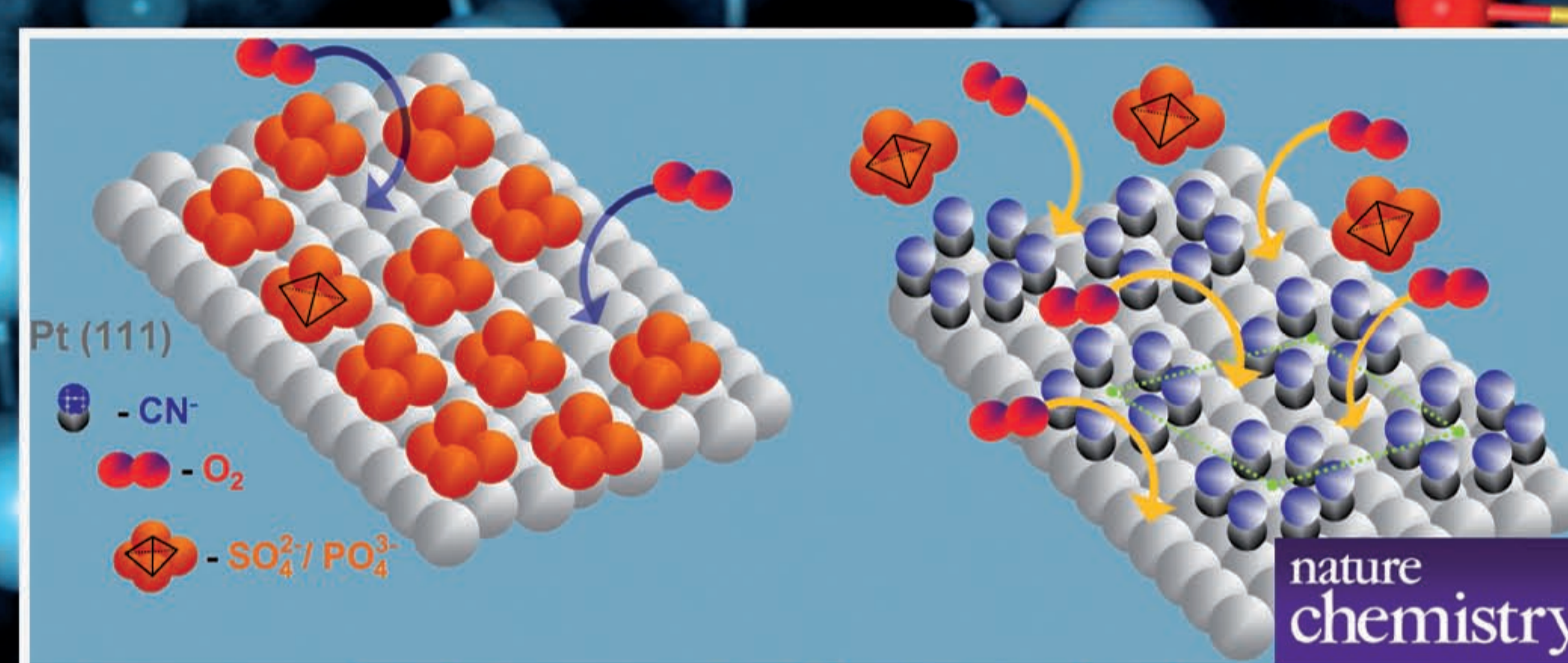
Diseño de superficies a escala atómica



Las imágenes de microscopía túnel muestran "nanopanales de abeja" constituidos por hilos de un solo átomo de anchura extendidos por toda la superficie. Estas nanoestructuras periódicas pueden fabricarse en medio electroquímico, mediante la adsorción de cationes metálicos en disolución sobre superficies monocristalinas de platino químicamente modificadas con cianuro.

Este método podría ser la base de una tecnología capaz de dibujar sobre superficies circuitos compuestos de estructuras con un tamaño de unos pocos nanómetros.

Electrocatalisis y pilas de combustible



"Enhanced electrocatalysis of the oxygen reduction reaction based on patterning of platinum surfaces with cyanide", D. Strmcnik, M. Escudero-Escribano, K. Kodama, V.R. Stamenkovic, A. Cuesta* and N.M. Markovic*, *Nature Chemistry* 2010, 2, 880.

Las pilas de combustible son dispositivos electroquímicos que convierten de manera directa la energía química en energía eléctrica. La lentitud de la reacción catódica (reducción de oxígeno) es uno de los principales obstáculos que limitan su desarrollo. La modificación de superficies de Pt con cianuro constituye una nueva estrategia para diseñar cátodos más selectivos: Estas superficies son 25 veces más activas en ácido sulfúrico y 10 veces más en ácido fosfórico que el Pt sin modificar, ya que se bloquea eficazmente la adsorción de aniones pero la reducción de oxígeno prosigue sin trabas.