

NANOSENSORES

Walter Torres Hernández

Profesor Asociado Dpto. de Química Universidad del Valle, Cali

[correo: walter.torres@correounivalle.edu.co](mailto:walter.torres@correounivalle.edu.co)

**Adjunct Associate Professor, Department of Chemical and
Biomolecular Engineering, Clemson University, SC 29634, USA**

Nanociencias, 2010-10-22

Sensores Químicos

Dispositivos que usan alguna forma de reconocimiento molecular para la detección y cuantificación de una o varias especies químicas.

¿Cuál es la especie química que quiero analizar?

¿Cuánto hay?

Ciencias analíticas

Análisis cualitativo
¿Cuál es?

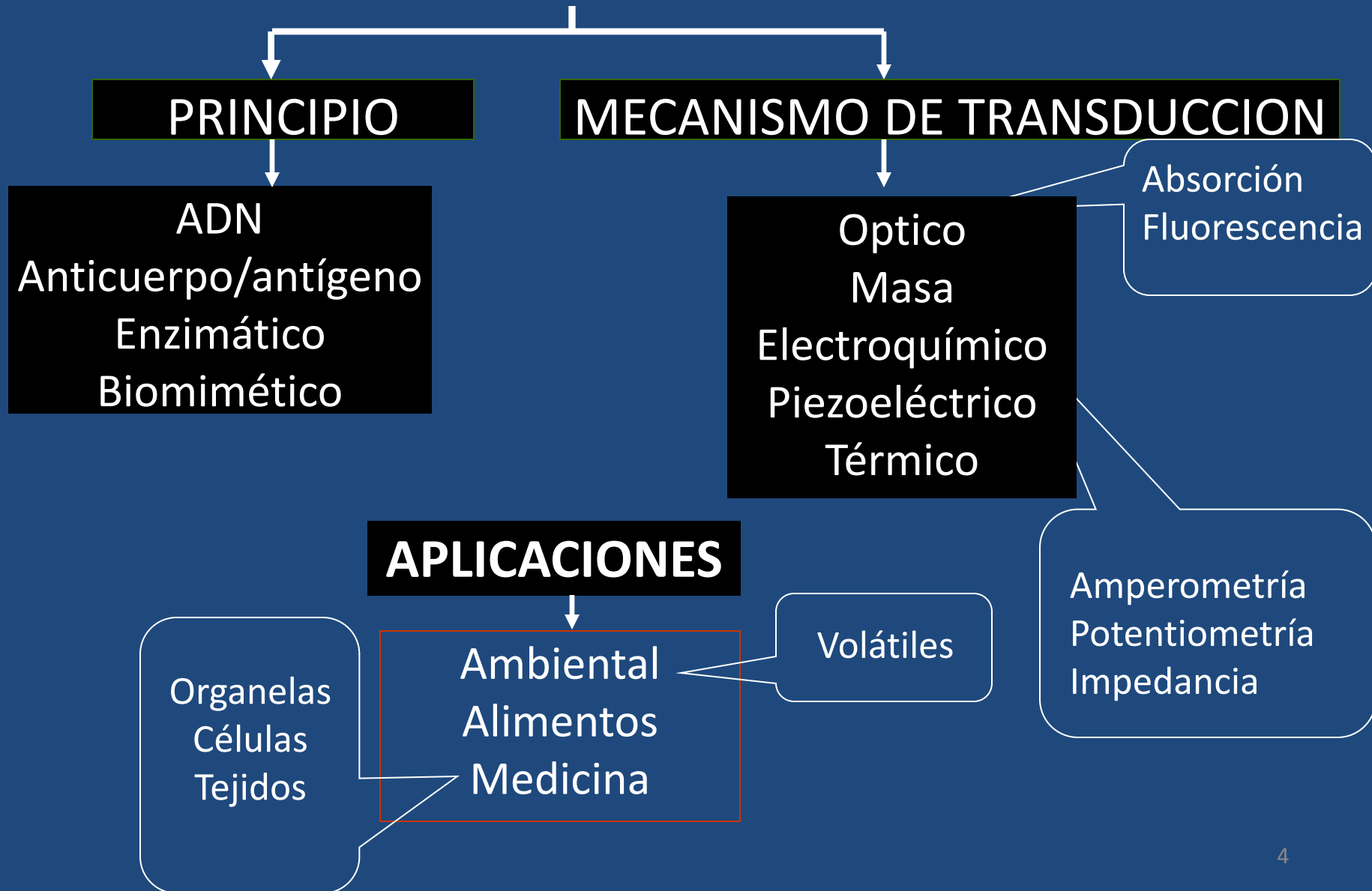
Análisis cuantitativo
¿Cuánto hay?

Resolución temporal
¿Cuánto tarda en ocurrir?

Resolución espacial
¿Dónde está?

Detección múltiple, simultánea

Nanosensores



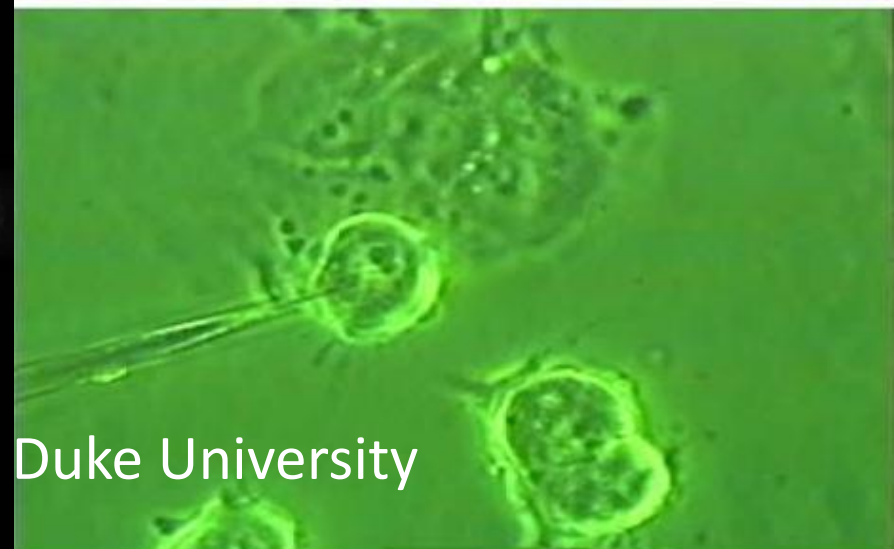
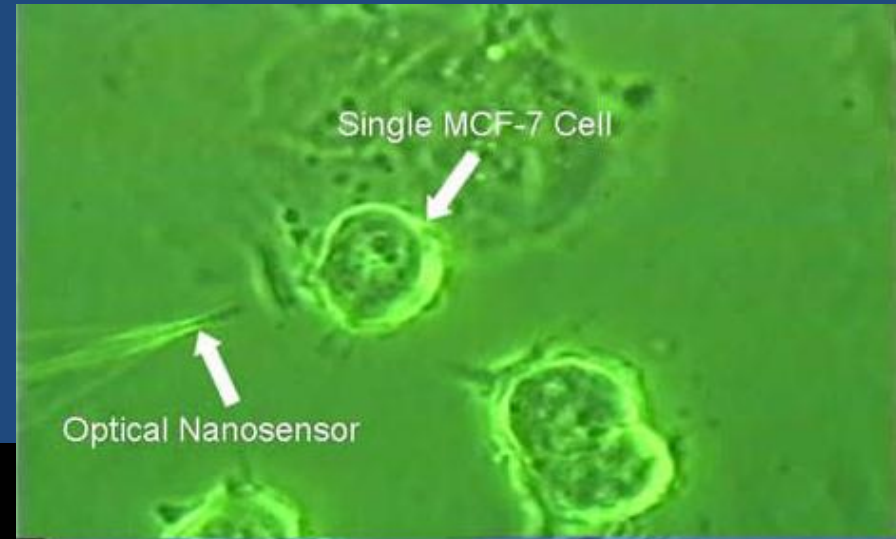
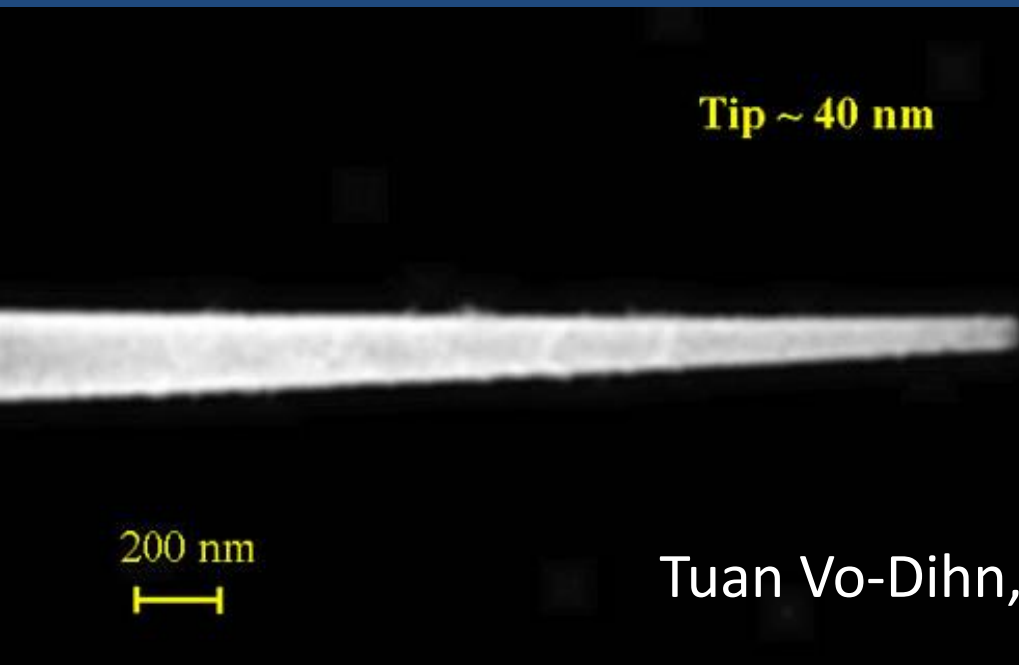
Biosensores

Sensores en los cuales el elemento de reconocimiento molecular es biológico (enzimas, anticuerpos, DNA, ...)



Nanosensores

Sensores contruidos
en escala nanométrica



Tuan Vo-Dihn, Duke University

Sensores electroquímicos

La señal medida ya es una variable eléctrica (corriente, potencial, impedancia, ...)

Compatibles con tecnologías de microfabricación.

Electrodos modificados: polímeros redox, polímeros conductores, materiales biocompatibles (hidrogeles).

Detección de glucosa

glucosa oxidasa(o) + glucosa



glucosa oxidasa(r) + gluconolactona

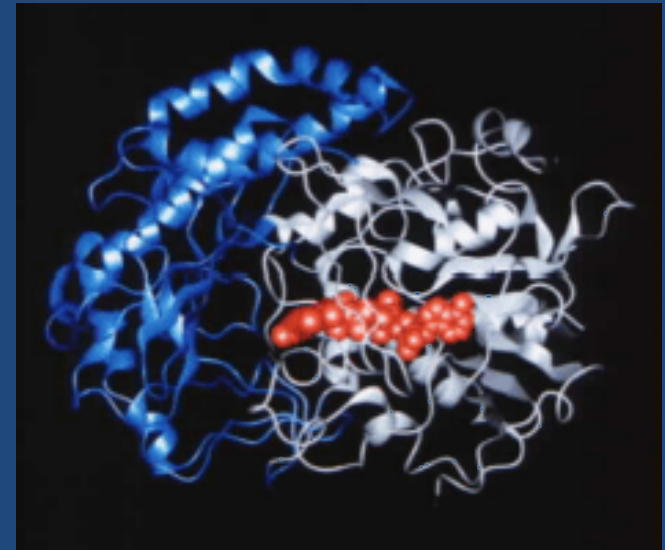
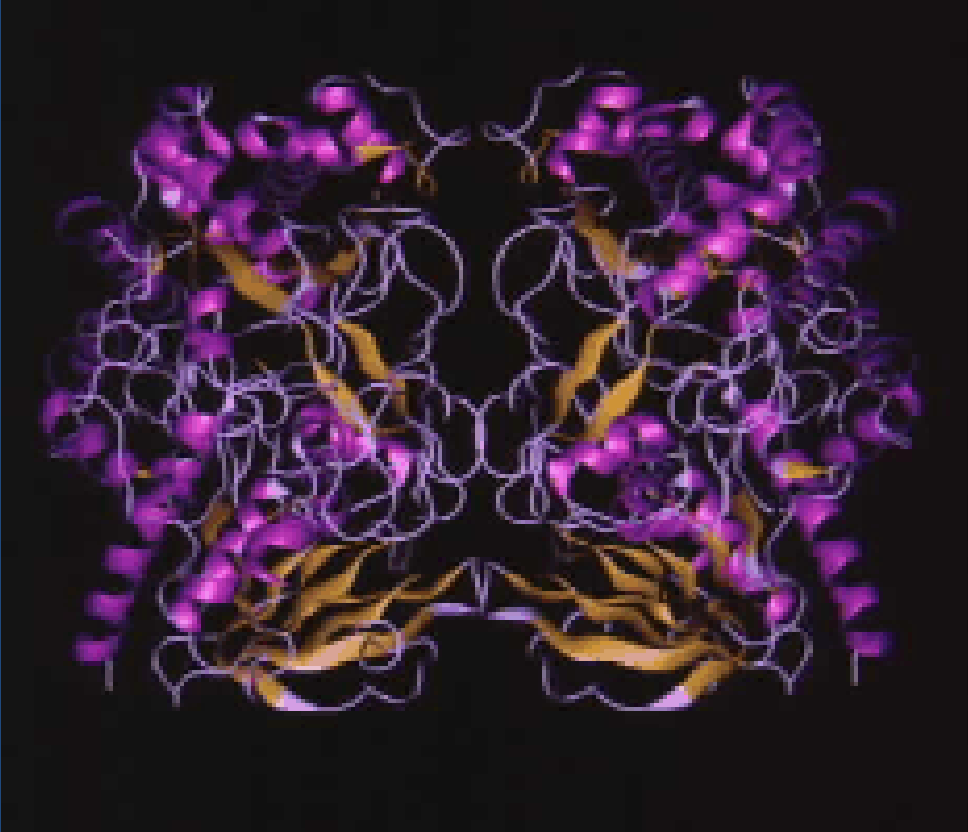
+

$O_2, 2H^+$

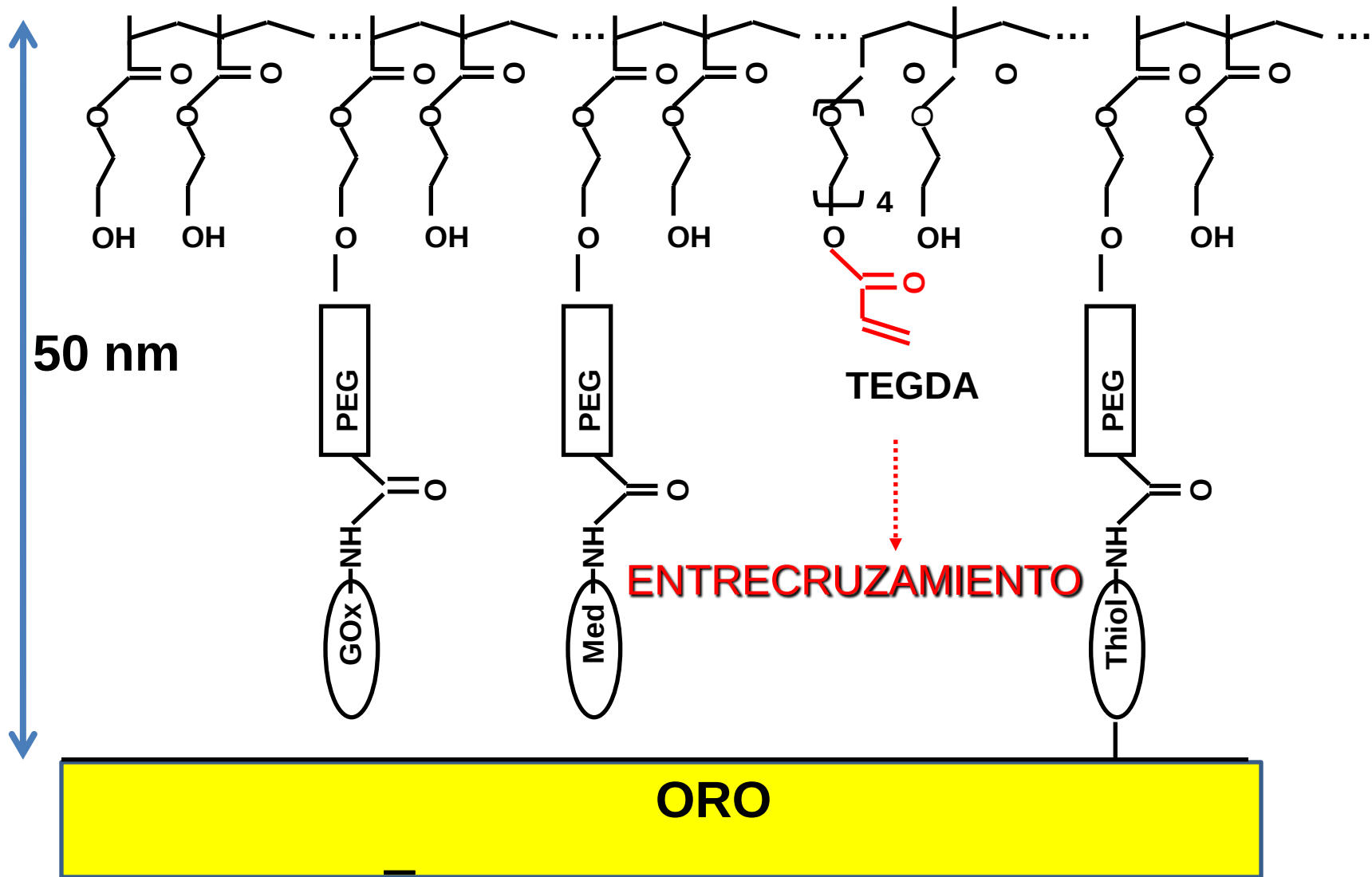


glucosa oxidasa(o) + H_2O_2

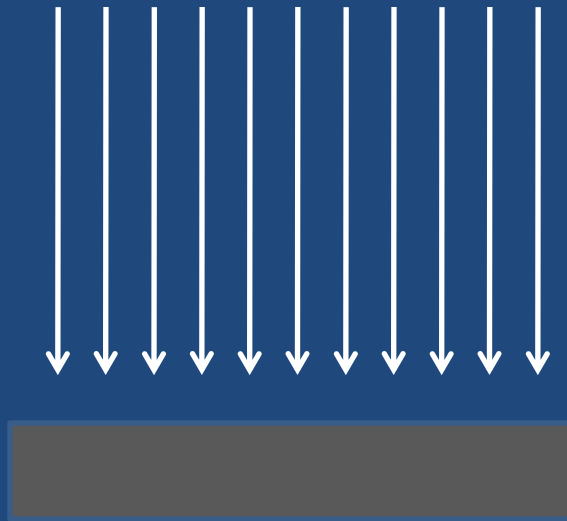
Glucosa oxidasa



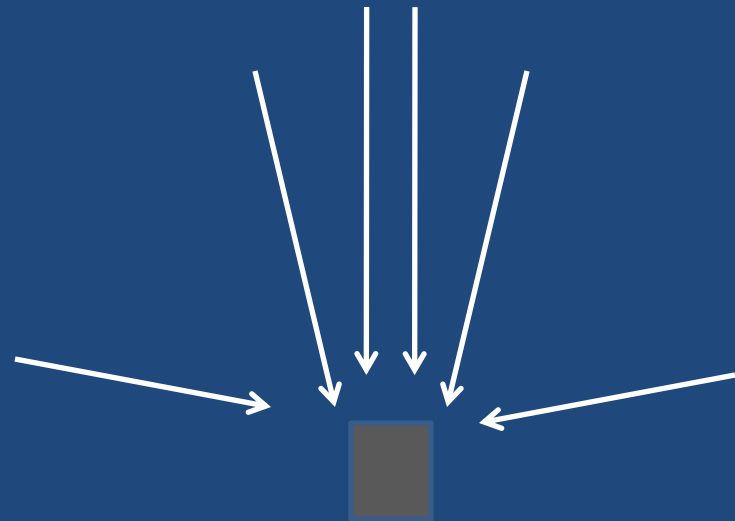
Un sensor electroquímico para glucosa



Transporte de masa hacia electrodos

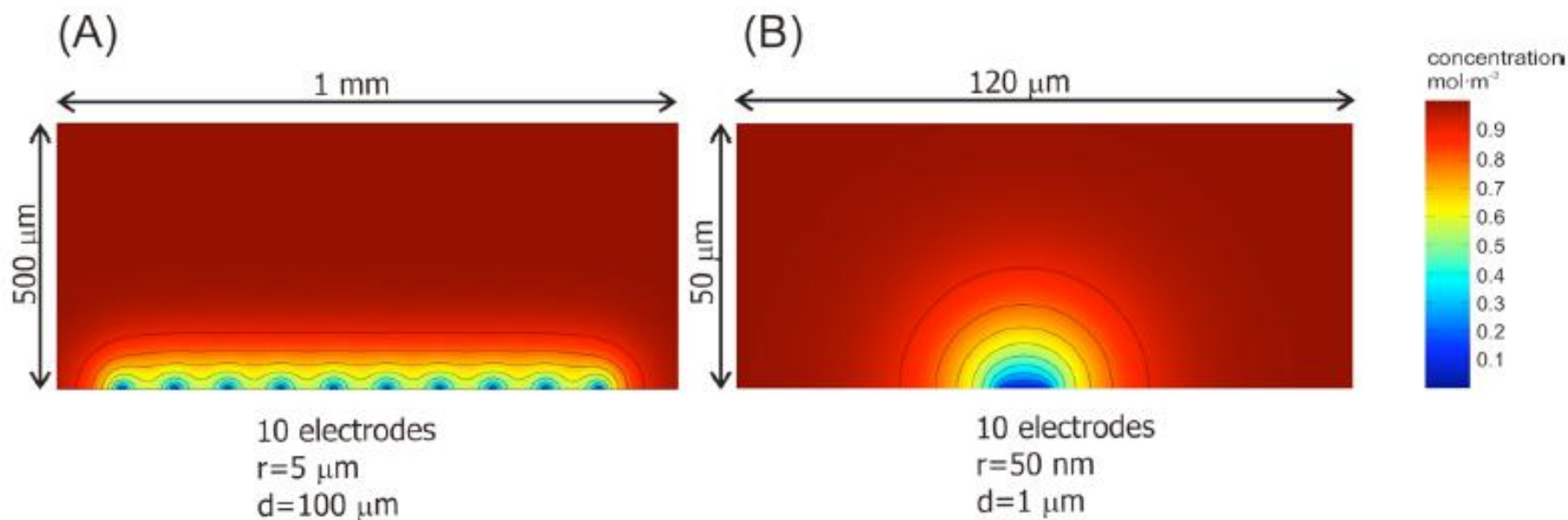


“Macro”electrodos:
Difusión planar



“Micro” electrodos:
Difusión radial o esférica

Ensamblas de micro y nanoelectrodos

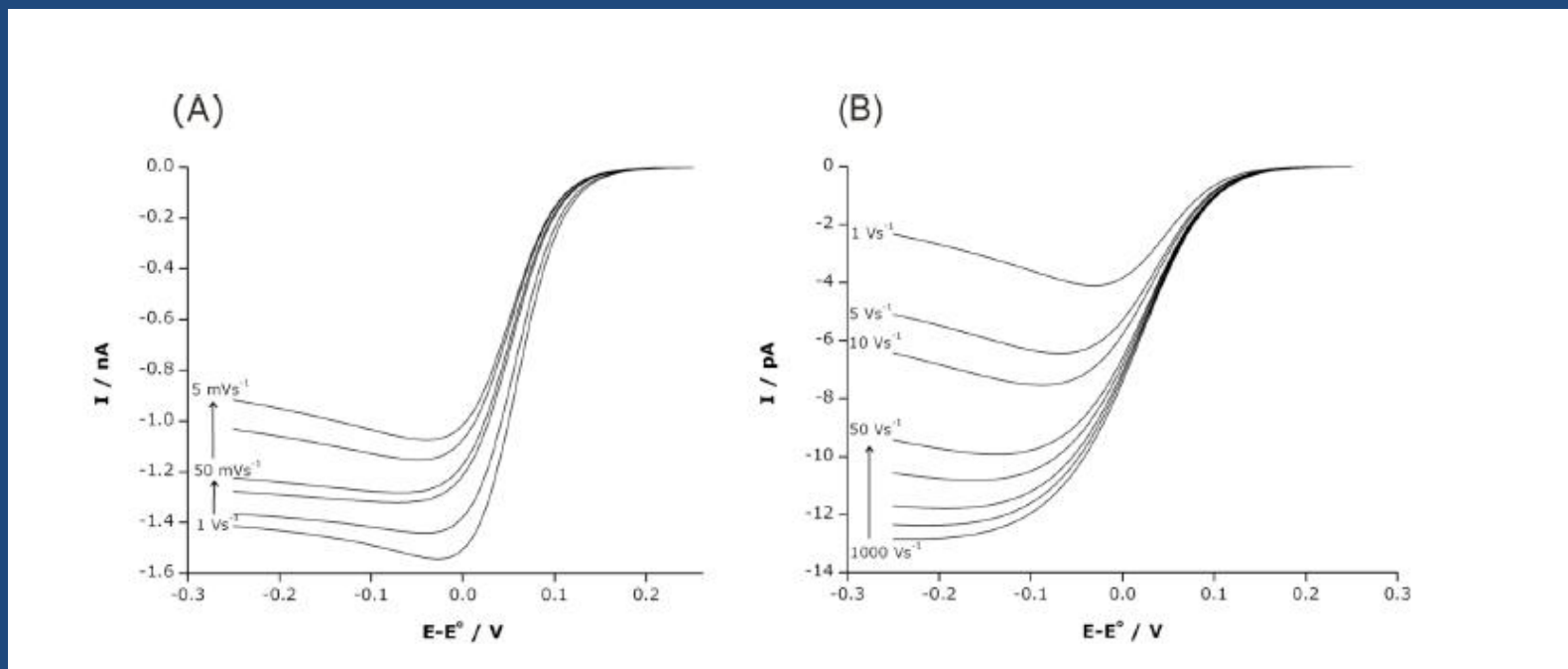


Transporte de masa

Voltamogramas simulados.

(A) Ensamblas de microdiscos
 $r = 5 \mu\text{m}$; distancia entre
centros = $100 \mu\text{m}$

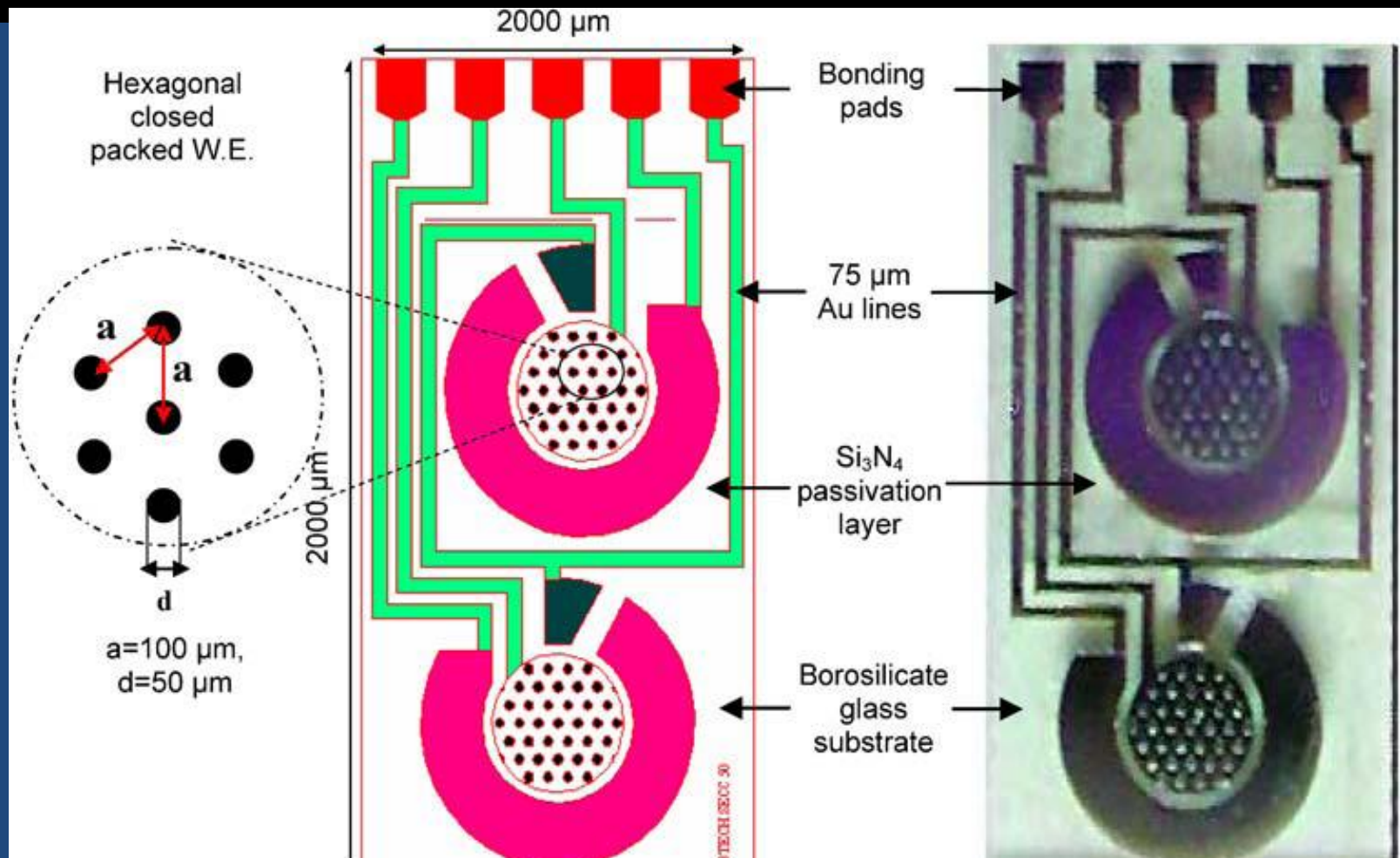
(B) Ensamblas de nanodiscos
 $r = 50 \text{ nm}$; distancia entre
centros = $1 \mu\text{m}$



Godino, N.; Borrisé, X. Muñoz, F. X.; del Campo, F. J.; R. G. Compton *Journal of Physical Chemistry C* **2009**, *113*, 11119.

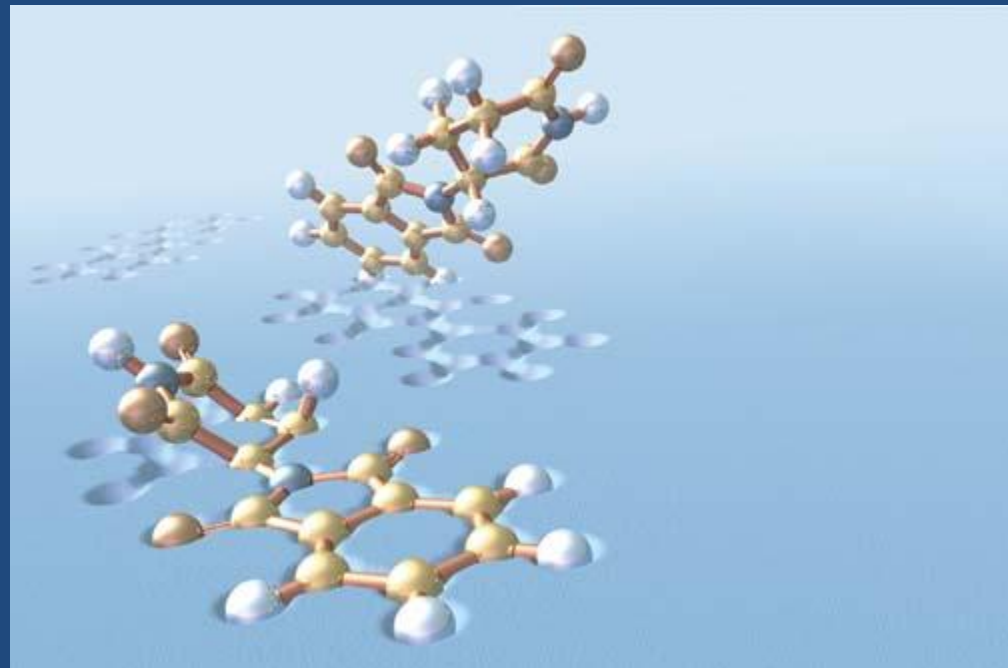
Sensores implantables

Los materiales deben ser biocompatibles



Plantillas moleculares

- Utilización de la tecnología de plantillas moleculares (*molecular imprinting*) en películas delgadas (50- 100 nm) de polímeros conductores para la detección simultánea de aminoácidos.

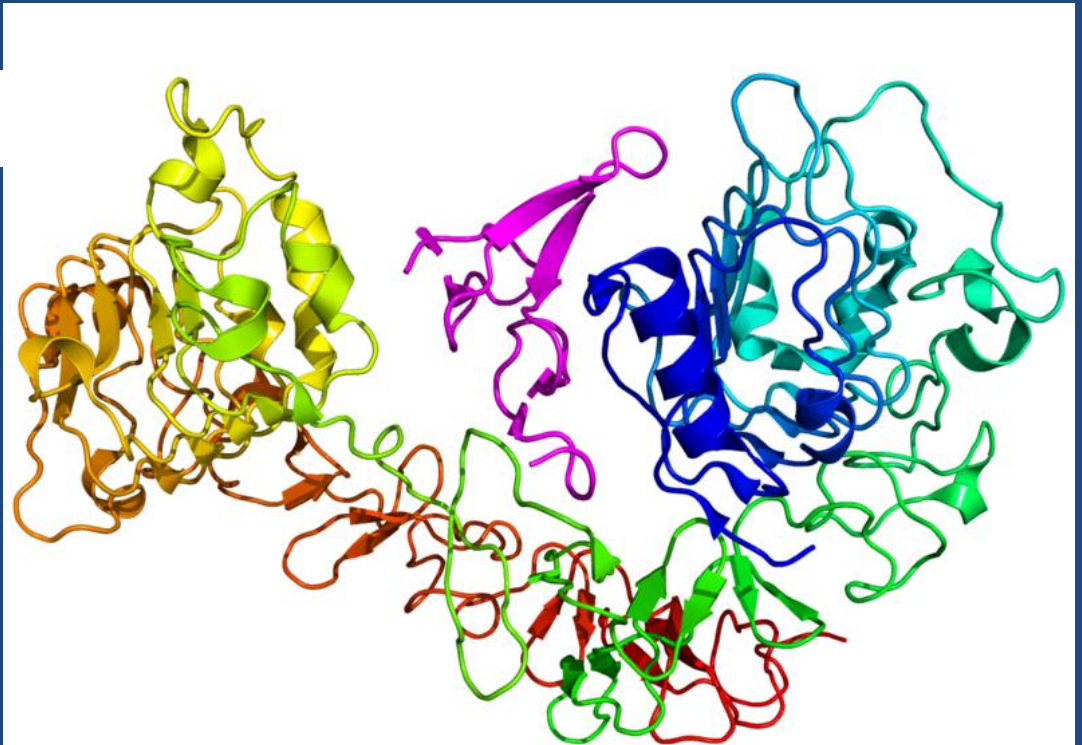


Nanopartículas detectan cáncer

Localización/detección de EGFR (receptores de los factores de crecimiento epidérmico, epidermal growth factor receptors) en células cancerosas.

[Au nano](#)

Mutaciones que inducen una sobreactividad de EGFR están asociadas con varios tipos de cáncer.



Mediciones en ambientes micro



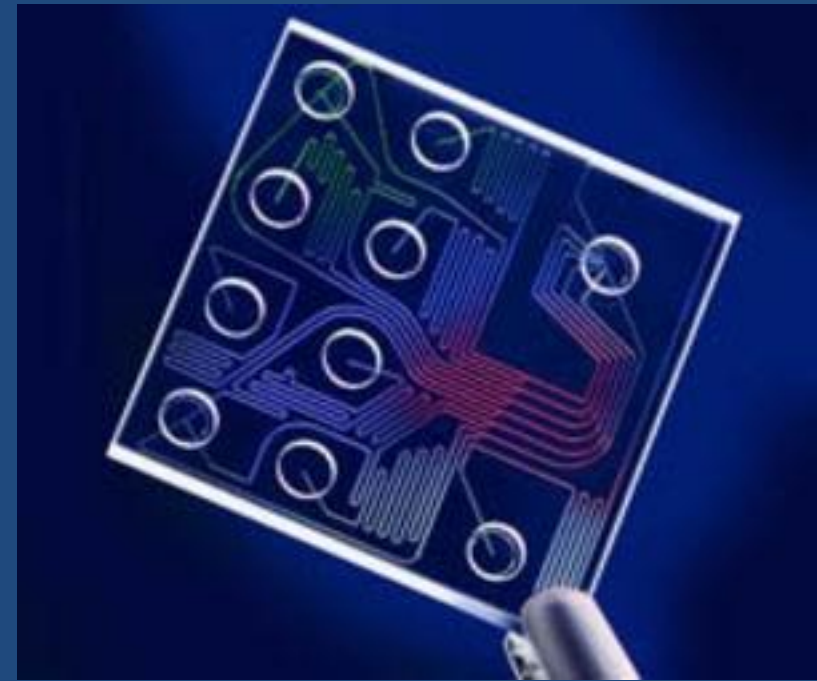
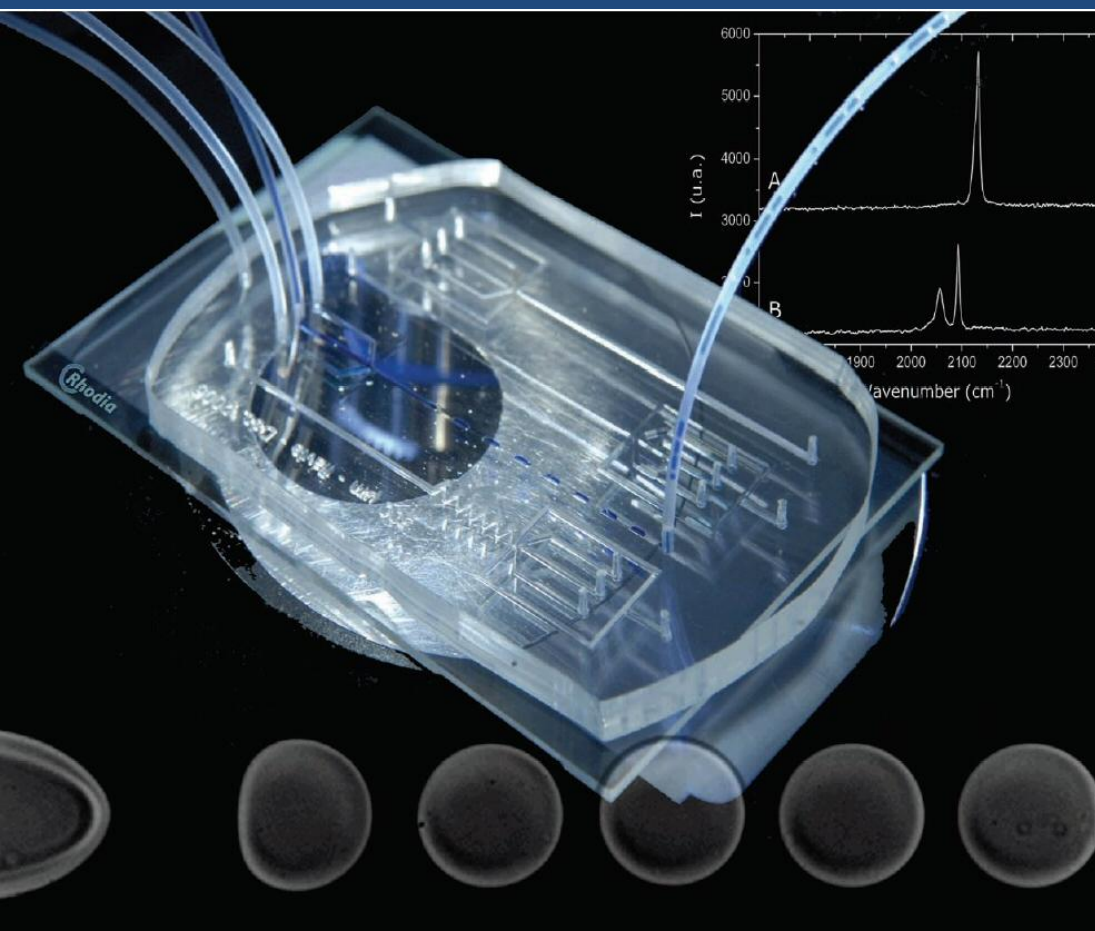
Sensores en escala nano permitirán hacer mediciones en ambientes microscópicos (por ejemplo, en una célula).

Detección de secreciones de una sola célula.

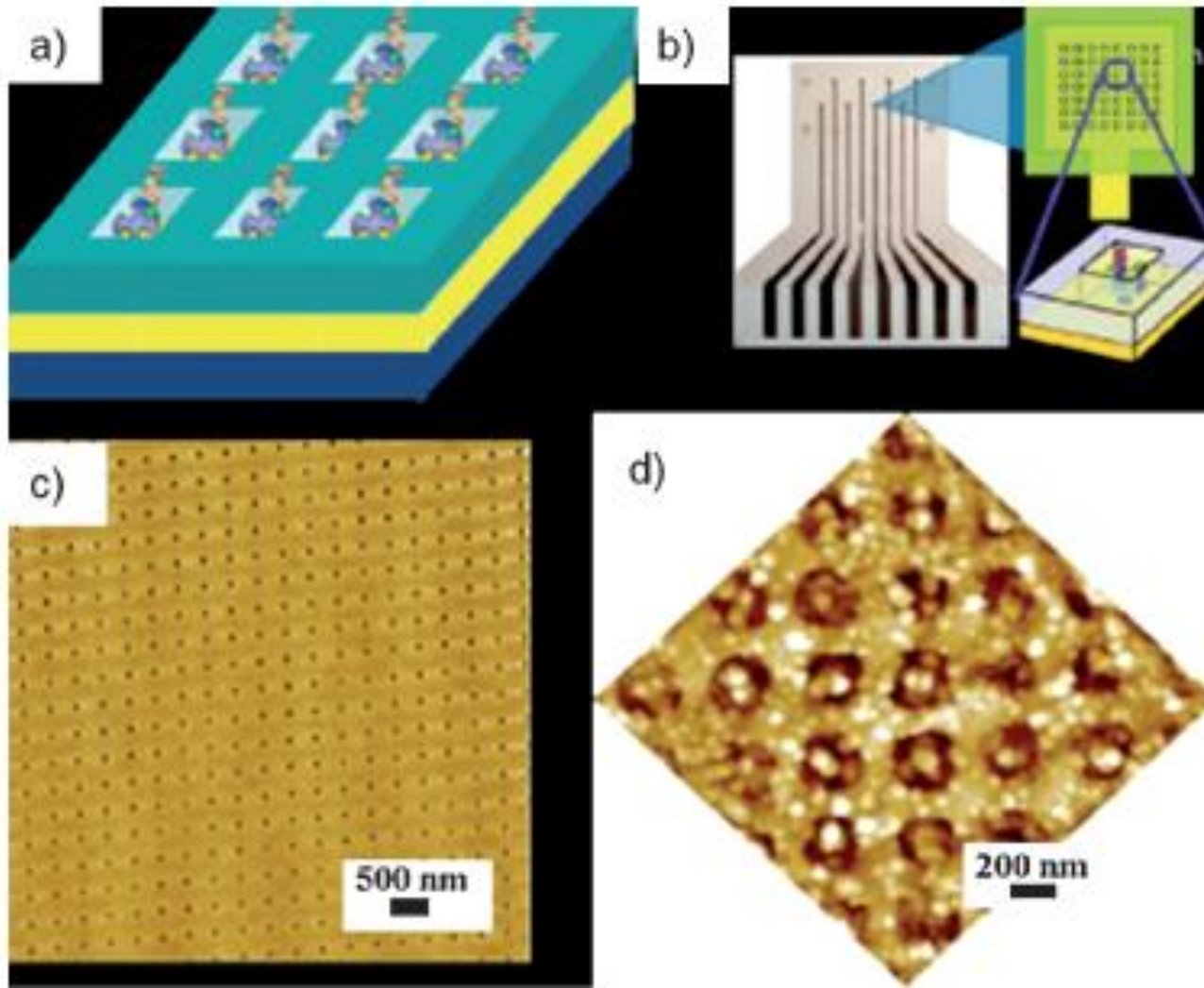
Monitoreo de eventos neuroquímicos : Movimiento de neurotransmisores.

Mediciones en ambientes micro

Detección en sistemas de microfluidos (laboratorio en un *chip*).



Nano"pozos"



Aproximación *wait and watch* (*espera y mira*)

Nanosensores y ensambles de nanosensores (nanoelectrodos) permiten mejorar la sensibilidad y los límites de detección en análisis químico.

Especialmente atractivos para análisis en una sola célula y en compartimentos celulares y para análisis múltiple.