



Arreglo nanométrico de puntos cuánticos

Si se colocan varios puntos cuánticos en vecindad cercana tal que los electrones puedan llegar de un punto cuántico al otro a través del proceso de tunelamiento cuántico, hablamos de una “Molécula de Puntos Cuánticos”, o de “Puntos Cuánticos Acoplados”, o incluso de una súper-red unidimensional formado por puntos cuánticos.

En la Figura 1 se muestra el diseño práctico de un cátodo emisor por campo. El contacto de metal (abajo) forma el electrodo base, que por su alta conductividad eléctrica sirve como fuente de electrones. La capa delgada de SiC/Grafeno con una nanopunta individual representa la parte activa del dispositivo, de donde ocurre la emisión por campo al conectar un voltaje entre ánodo (arriba) y cátodo metálico. Obviamente se opera tal dispositivo en condiciones de vacío, dado que los electrones emitidos de la punta chocarían e ionizarían las moléculas de la atmósfera que a su vez destruiría el cátodo. En la Figura 2 podemos observar un esquema general de un arreglo de varias nanopuntas en la misma configuración que la Figura 1.

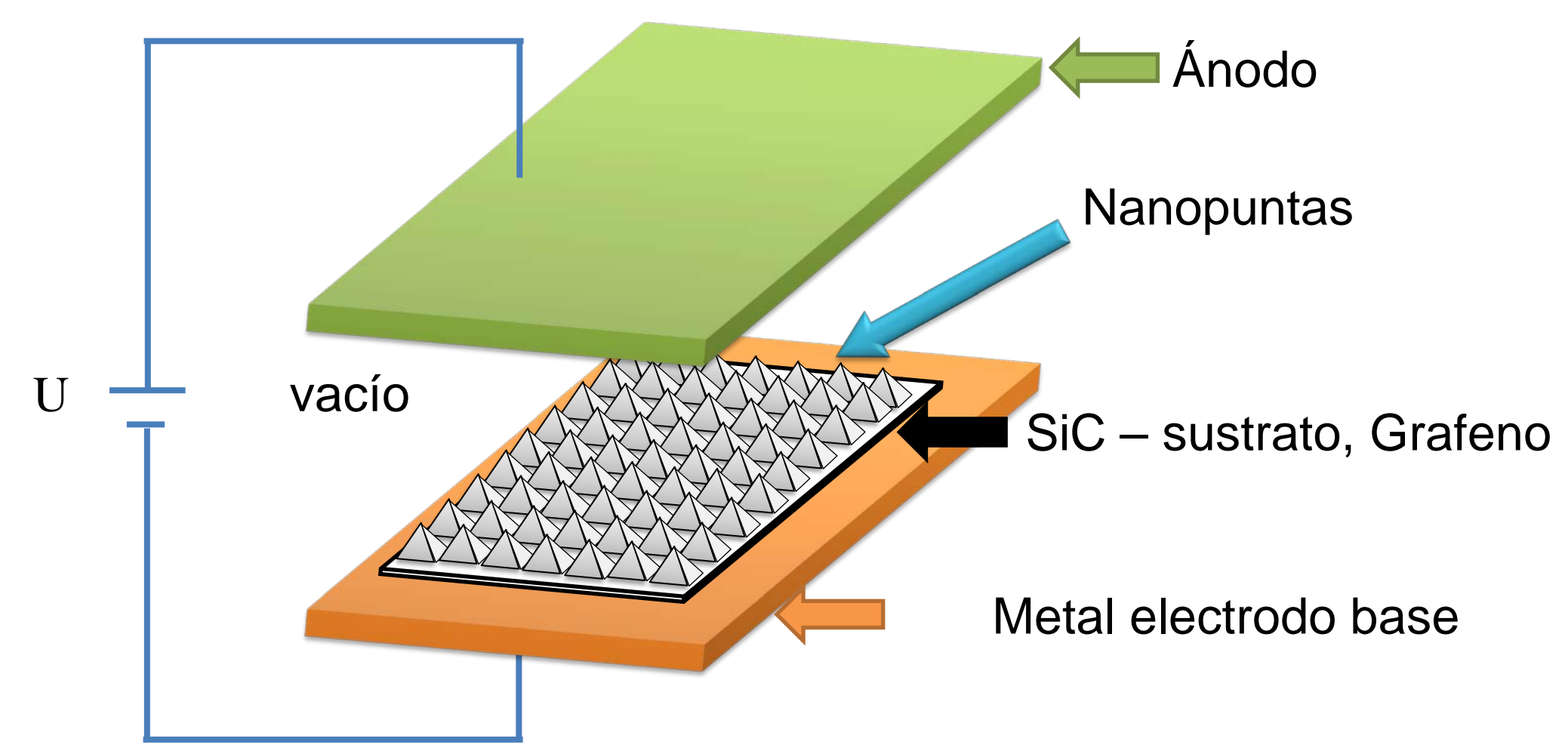


Figura 2. Esquema general de arreglo nanométrico de SiC/Grafeno.

La aplicación de un campo eléctrico externo resulta en un desdoblamiento de las bandas energéticas involucradas, causando que el nivel discreto E_0 llega a coincidir con el nivel E_F del contacto de metal dado un cierto valor de campo eléctrico externo. Se presenta un elevado flujo de electrones hacia el vacío frente al ánodo por tunelamiento cuántico a través de la barrera de potencial entre punto cuántico y vacío.

Si consideramos un arreglo de varios puntos cuánticos como se aprecian en la figura 2, podremos observar que son análogos a los resultados obtenidos en muestras de SiC:

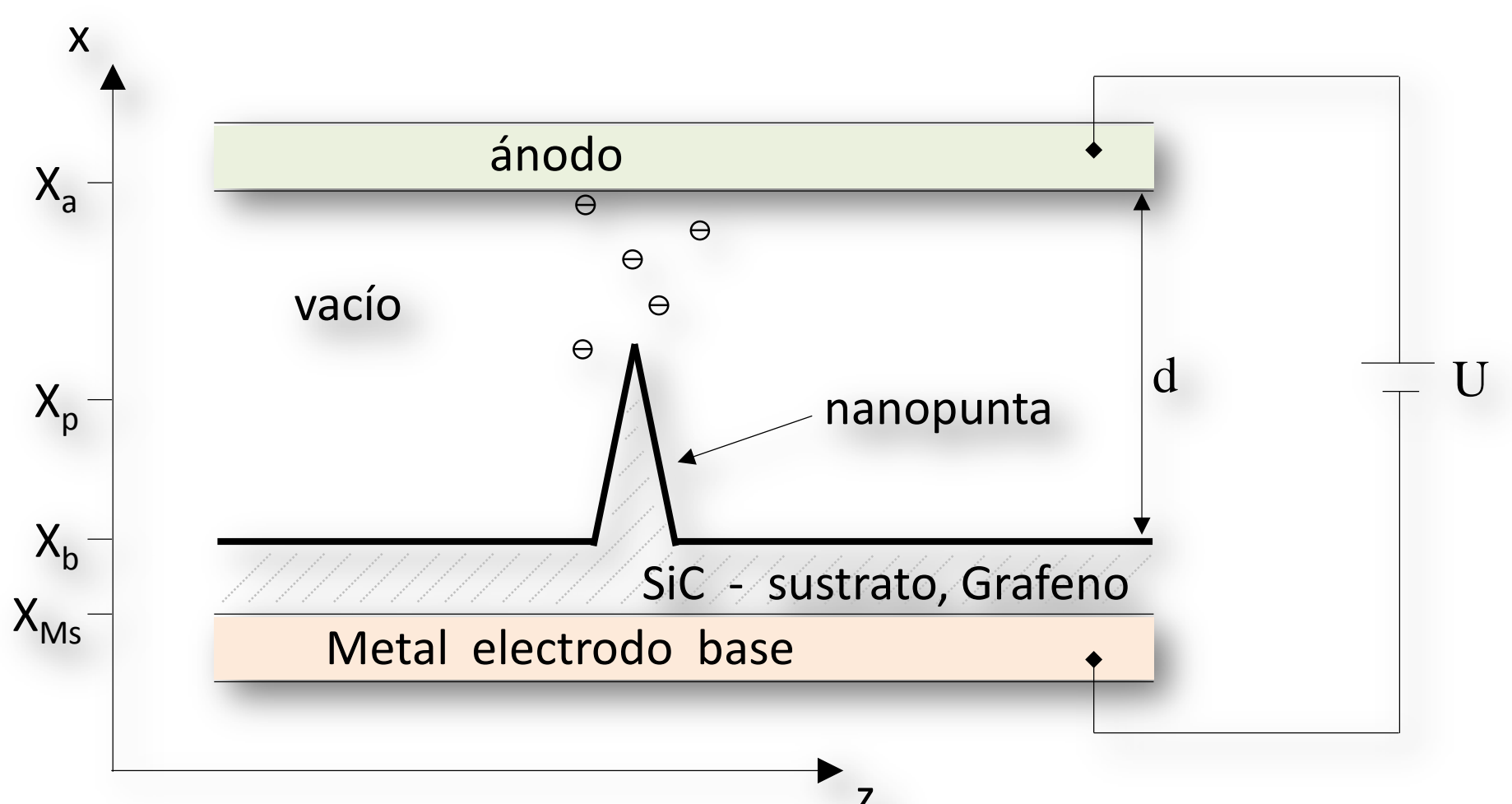


Figura 1. Estructura de un dispositivo cátodo Emisor en Frío por Campo.

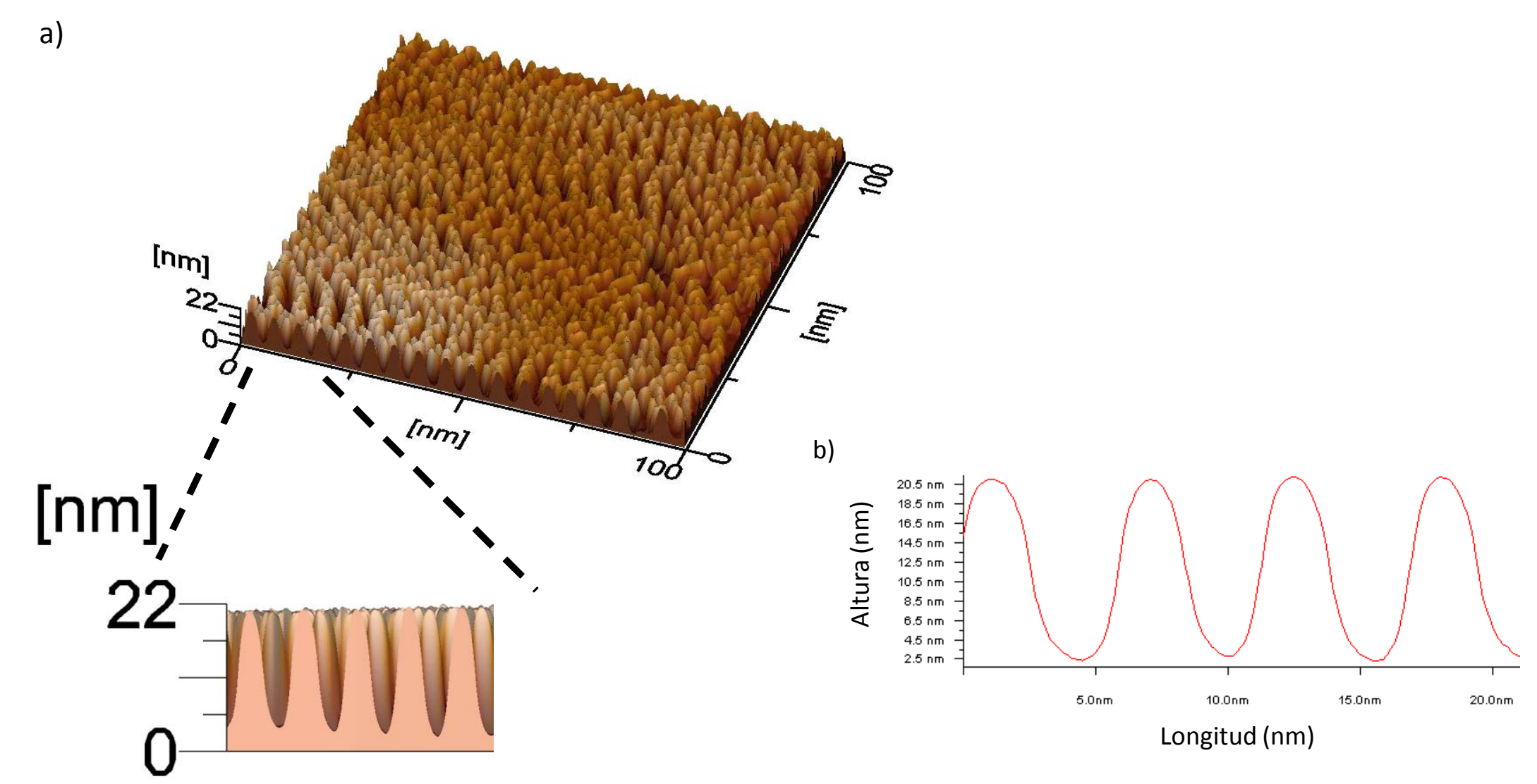


Figura 4. Podemos apreciar que en estos resultados donde las nanopuntas presentan una altura de 20.5 nm y un ancho en su base de 5.97 nm, un arreglo estructural análogo al que se presenta en la Figura 2.

Aplicación

En pantallas FED (del inglés, *Field Emission Displays*), este tipo de pantallas se fundamentan en la emisión por campo intenso de electrones a partir de un arreglo matricial de pequeñas nanopuntas, tal como las apreciamos en la Figura 2 y 4. Tal como se presenta en la Figura 1 un cátodo lanza electrones en el vacío que posteriormente podrían hacerse chocar contra una capa de fósforo para producir una emisión de luz.

Bibliografía

- A. Zehe, et al (1990) “Resonant tunneling Through a doble barrier single v-shaped quantum well”. *Superlattices and Microstructures*. Vol. 7, N°1. 75-79.
- A. Zehe, R. Gómez, A. Ramírez (2010) “El emisor de electrones en frío formado por SiC/GRAFENO”. En vía de publicación.
- G. Li, et al (2009) “Tm³⁺ and /or Dy³⁺ doped LaOCI nanocrystalline phosphors for field emission displays” *Journal of Materials Chemistry*. Vol. 19, 8936-8943.
- www.nanored.buap.mx

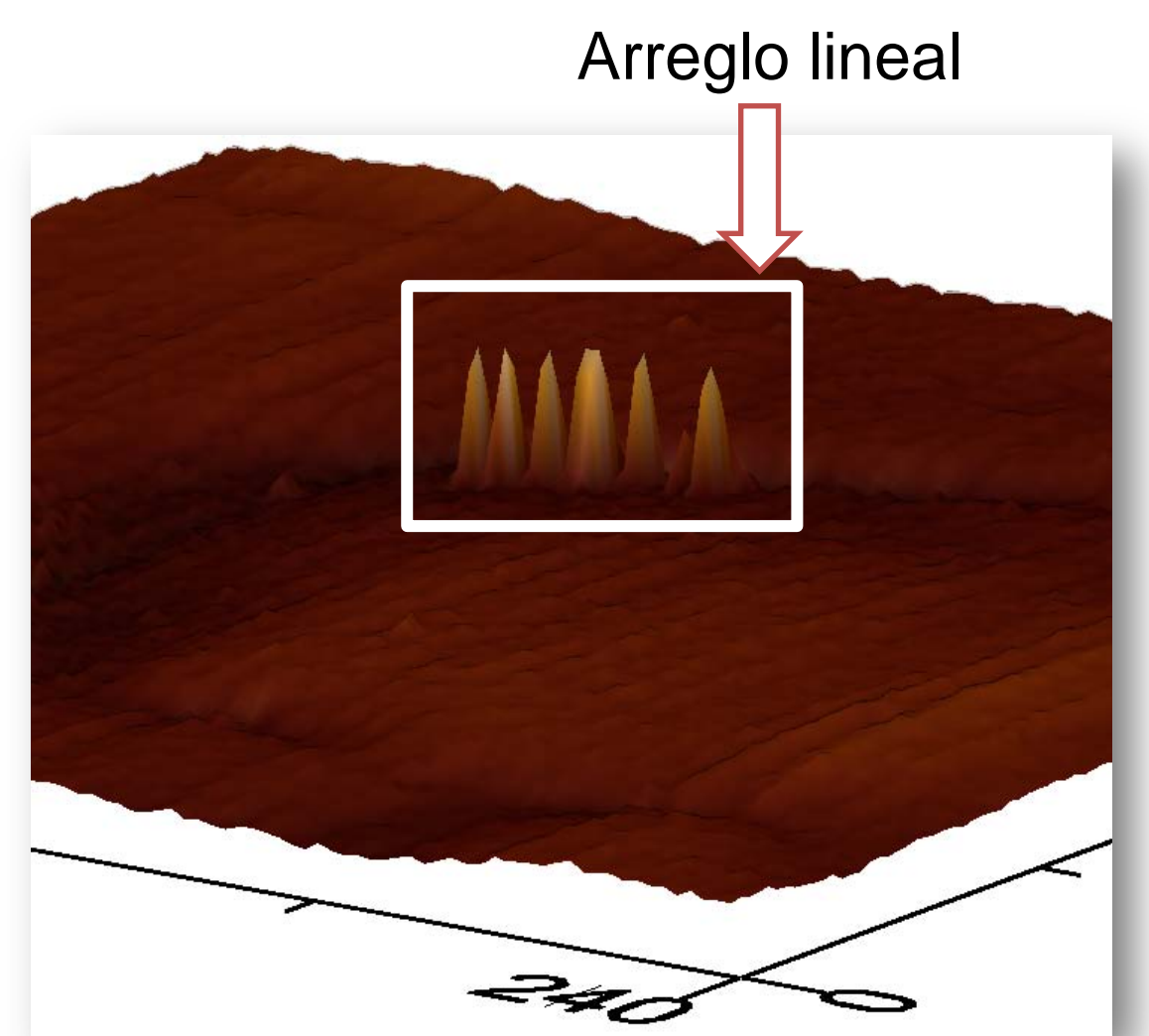


Figura 3. Arreglo lineal de nano-puntas.