

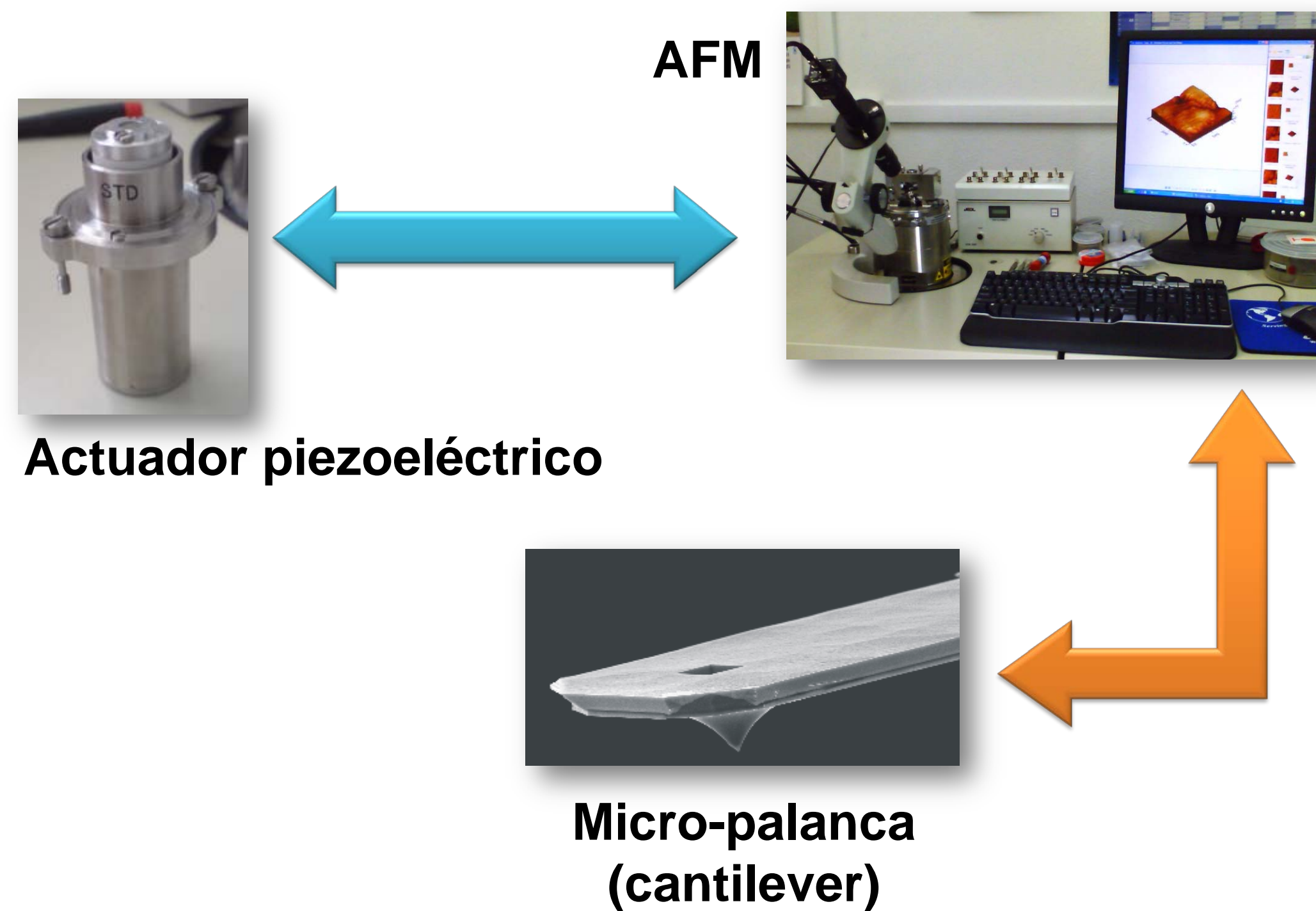


# EL MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA UNA MAQUINA DE LA MECATRÓNICA



## MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA (AFM)

Una aplicación común de los Sistemas Microelectromecánicos se da en la Microscopia de Fuerza Atómica (AFM): Los sensores de fuerza (micropalanca) usados en AFM son en sí sistemas microelectromecánicos producidos con técnicas de microfabricación. Con estos pueden obtenerse medidas de fuerzas en el rango de pN (pico-Newton) a nN (nano-Newton), así como levantar topografías de superficies a escala atómica.



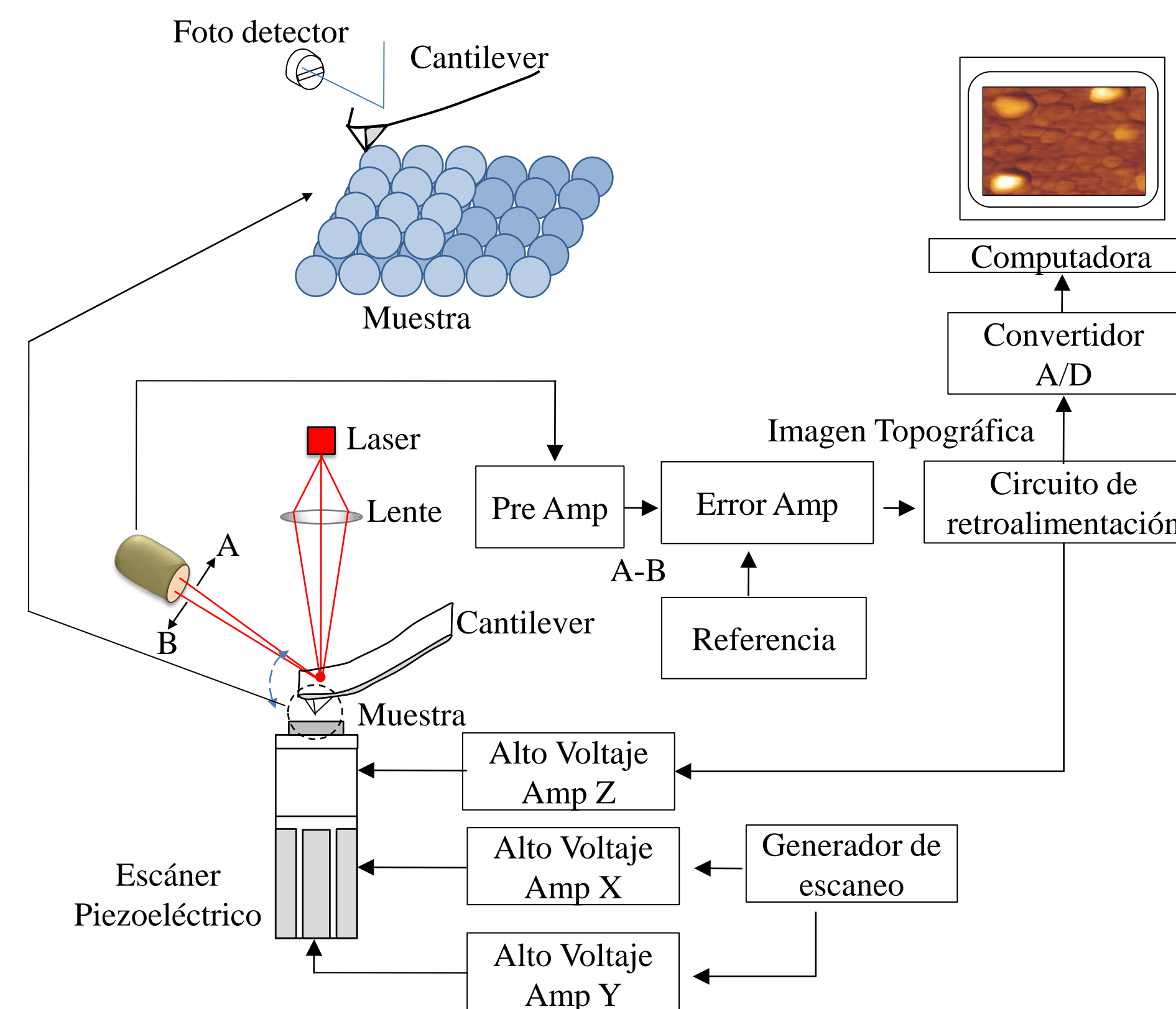
### Actuator piezoelectrico

- El sensor presenta dimorfismo, esta característica permite que el sensor desplace la muestra en el eje x, y para realizar el barrido y en eje z para ajustar la distancia de la punta (cantilever) a la muestra.

### Cantilever

- Es una punta cristalina de forma piramidal o cónica la cual esta acoplada a un listón microscópico.

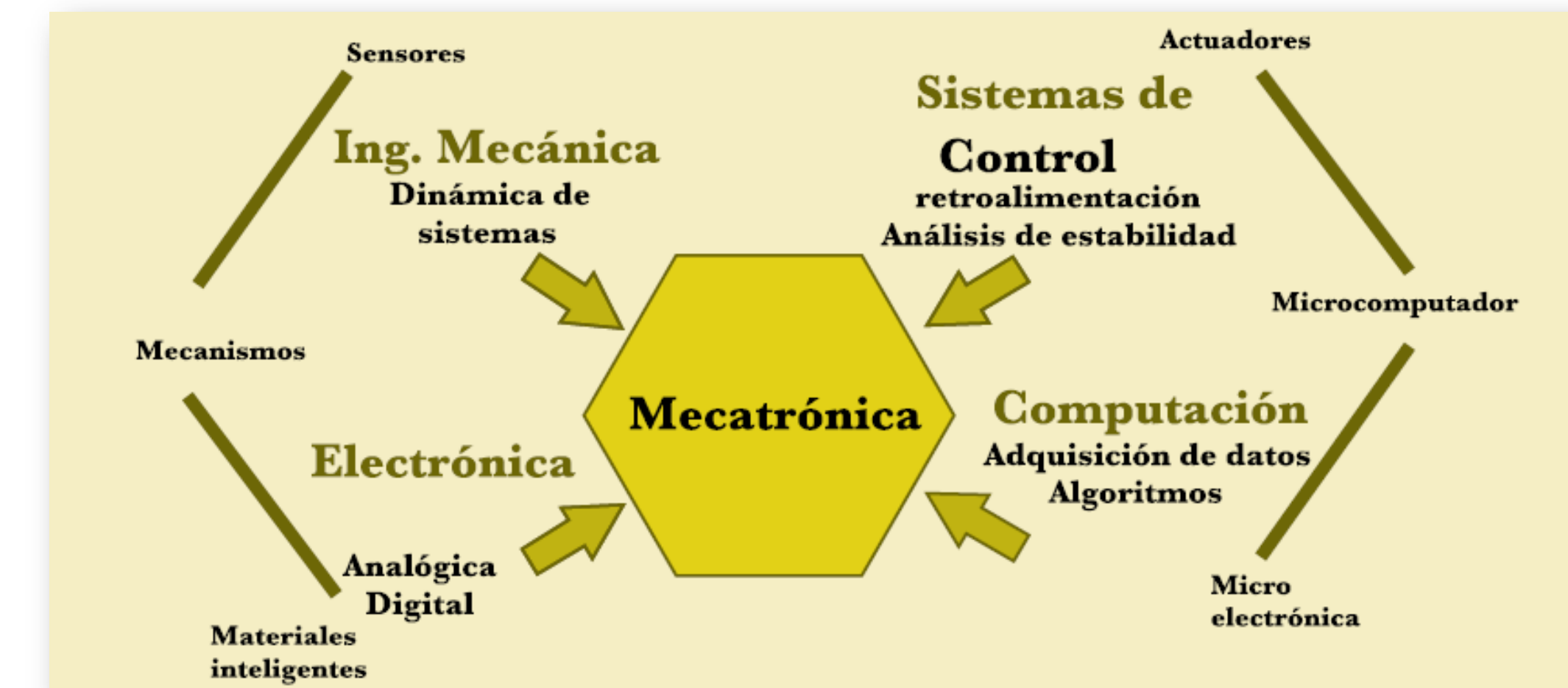
Una vez que el AFM detecta que la punta está próxima a la superficie de la muestra, se registra la flexión del cantilever mediante un haz láser reflejado en su parte posterior y este a su vez incide en un fotodetector dividido en cuatro cuadrantes midiendo la posición del haz reflejado en cada cuadrante, mientras que el control del AFM le indica el área de desplazamiento al actuador piezoeléctrico. De esa forma se puede determinar los desplazamientos de la punta en la dirección z, permitiendo generar un mapa del relieve de la muestra.



## MECATRÓNICA

La palabra mecatrónica fue usada por primera vez en 1969 por un ingeniero de la empresa japonesa Yaskawa Electric Company Ltd., para hacer referencia a la aplicación del control electrónico en los motores eléctricos de la compañía y se utilizó la combinación de las palabras "meca" de mecánica y "trónica" de electrónica.

La mecatrónica no es, por tanto, una nueva rama de la ingeniería, sino un concepto recientemente desarrollado que enfatiza en la necesidad de integración y de una interacción intensiva entre diferentes áreas de la ingeniería.



Las nanomáquinas son un área que han beneficiados los desarrollos de la Mecatrónica. Un ejemplo muy evidente es el desarrollo del disco duro y sistemas que hoy son indispensables para el trabajo en la **NANOTRÓNICA**.

Las líneas de investigación más manejadas son: **micromanejo, microactuadores y micromaquinado.**

Un microactuador es requerido para controlar un sensor o para generar la respuesta mecánica de un sistema en particular. La microactuación se puede dar por métodos térmicos, hidráulicos, magnéticos, eléctricos y particularmente piezoeléctricos.

## BIBLIOGRAFÍA

- A. Zehe "Metrología Industrial – Volumen 2" TecnoPlus. Primera edición. México-Alemania. 75-78, 1996.
- Binnig G., Quate H. "Atomic Force Microscope", *Physical Review Letters*. Vol. 56, N°9. pp. 930-933, 1986.
- N. Kyura "The Development of a Controller for Mechatronics Equipment" *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 43, N°1, 1996.
- R. Gómez Puerto (2009) "Estudio de la morfología superficial de CuInSe<sub>2</sub> a escala nanométrica por la técnica de microscopio de fuerza atómica.