

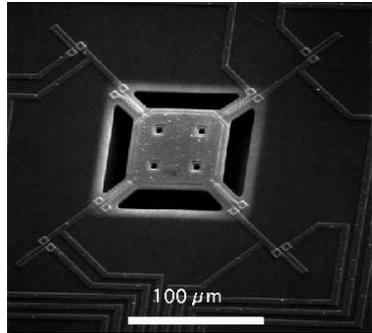
Microsistemas: Más allá de los sentidos

Manuel Lozano
IMB-CNM (CSIC)
Barcelona, Spain

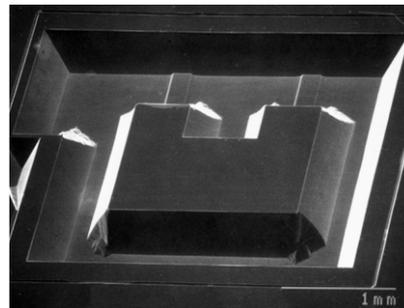
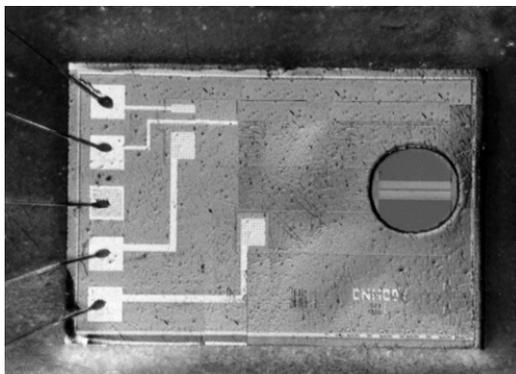
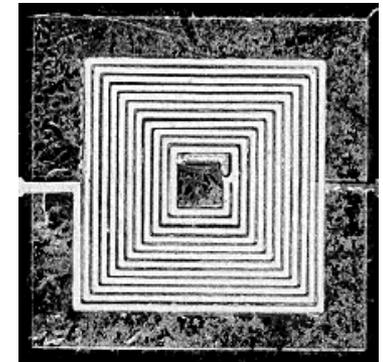
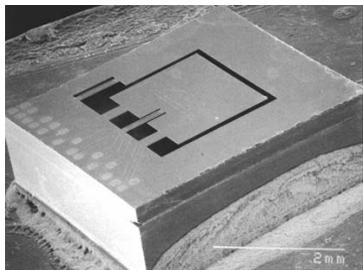
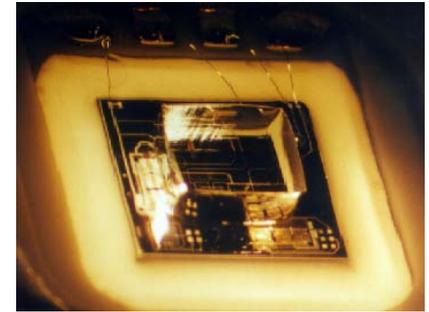


25 Aniversario de la creación del CNM (21/12/ 2010)

Microsistemas

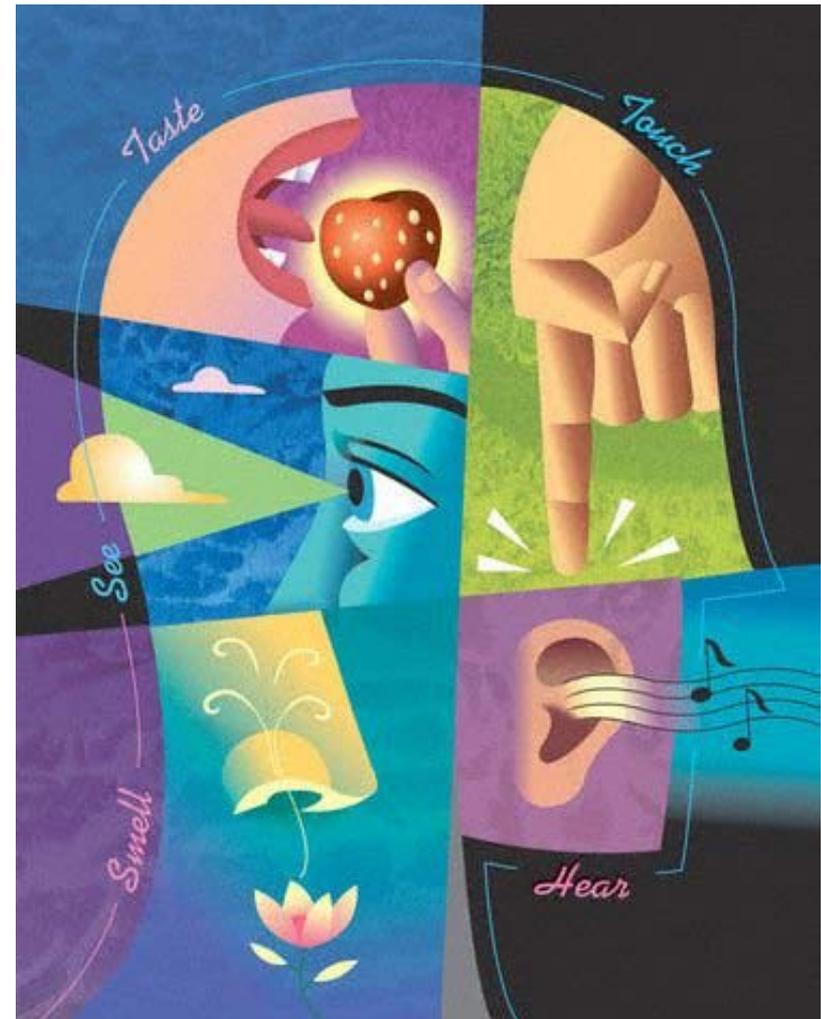


- Los Microsistemas o MEMS son sistemas miniaturizados que comprenden:
 - Sensado de señal (eléctricas, mecánicas, ópticas, químicas, biológicas, magnéticas, etc)
 - Actuación (mecánica, eléctrica, ultrasónica, movimiento,, etc.)
 - Procesado
- En nuestro caso micro fabricadas en silicio o en nuevos materiales



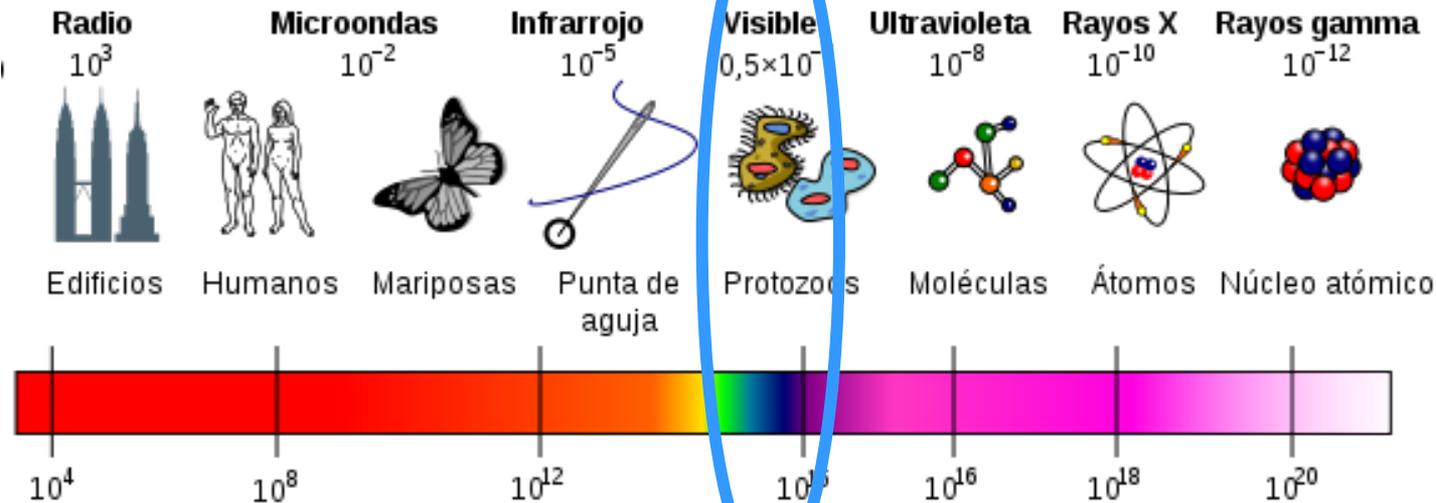
Sentidos

- El sistema sensorial está formado por receptores sensoriales y partes del cerebro involucradas en la recepción sensorial.
- Los principales sistemas sensoriales son: la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato.
- Mediante MEMS es posible ayudar a o extender la capacidad de los sentidos
- Mostraré algunos ejemplos del Instituto



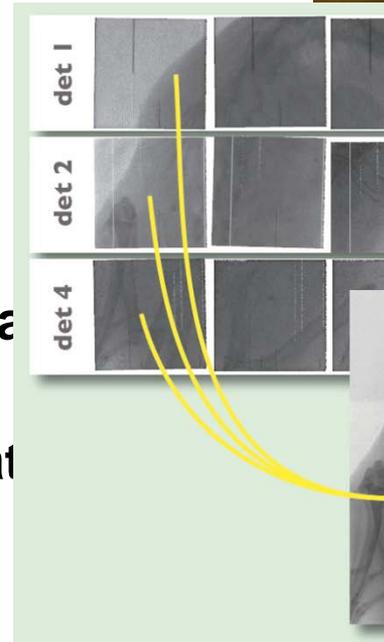
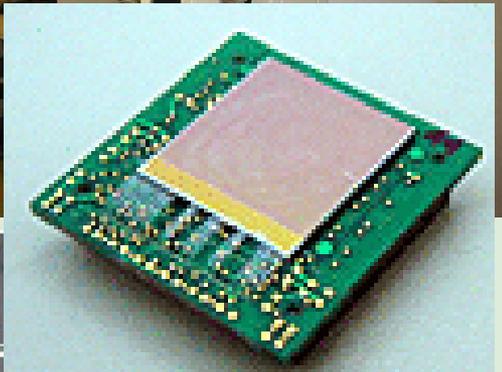
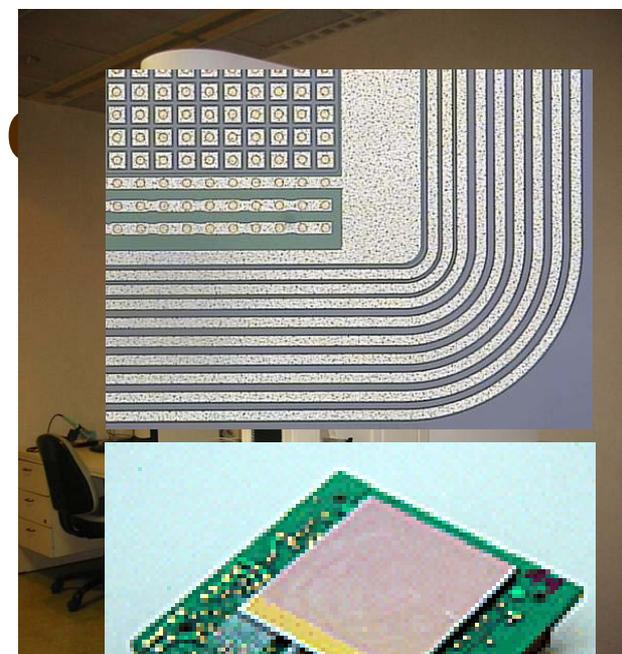
Vista

- El ojo es un órgano capaz de detectar fotones de una cierta longitud de onda
- Con MEMS es posible extender el rango de longitudes de onda sensibles al ojo humano y ver más allá
 - Infrarrojo
 - Ultravioleta
 - Rayos X



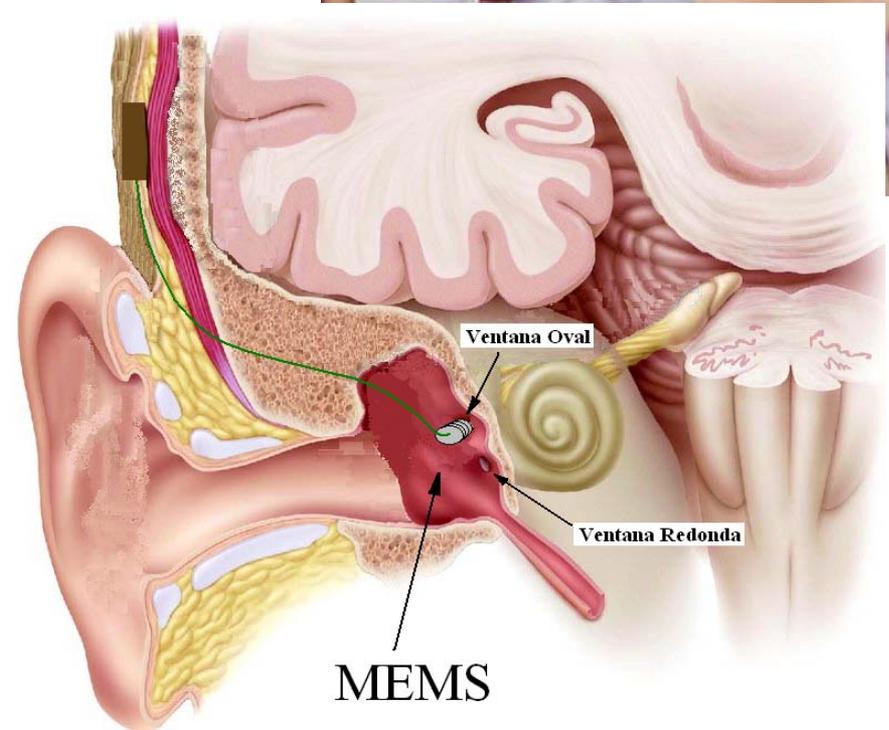
Sistema de mamografía

- **Cáncer de mama:**
 - 19% total de causas de muerte en mujeres, 24% total casos de cáncer
 - Controles periódicos (importante diagnóstico precoz)
 - Dosis elevada de radiación
- Importante: **reducir la dosis** y **aumentar la calidad de imagen**
- Sistema digital basado en microsensores para mamografía alto contraste y baja dosis
- **Proyecto DearMama** (X-Ray Imat



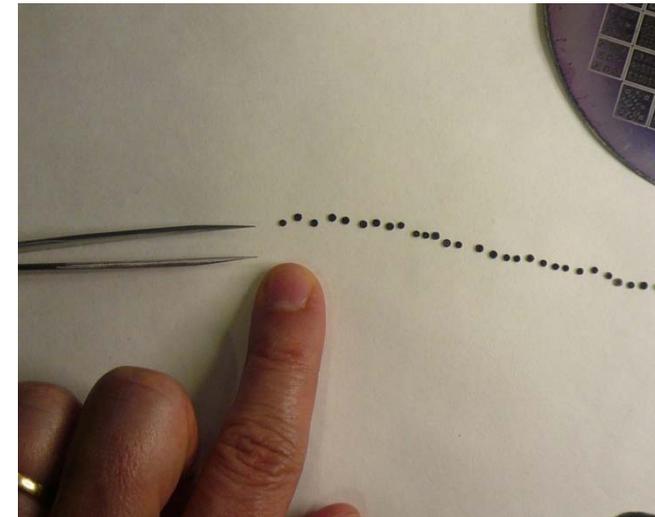
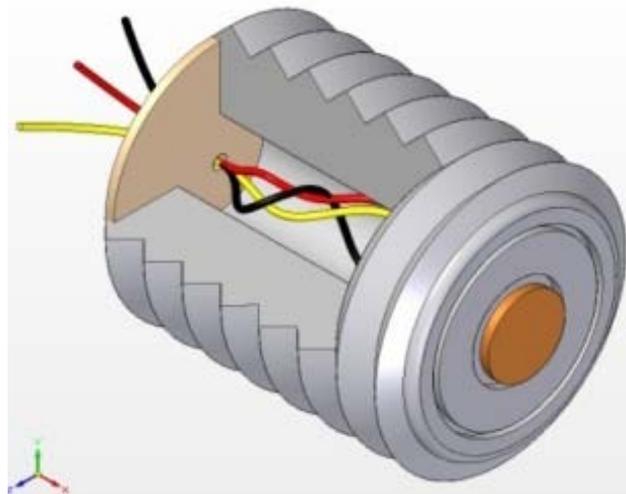
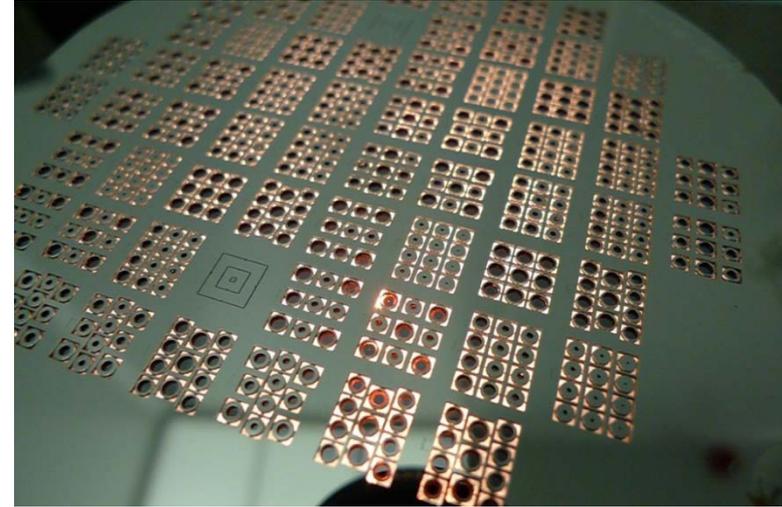
Oído

- El oído detecta vibraciones de presión del aire (ondas sonoras) por medio de unos receptores localizados en la cóclea
- Con MEMS es posible amplificar los sonidos para personas con carencias e incluso suplir la falta de parte del aparato auditivo



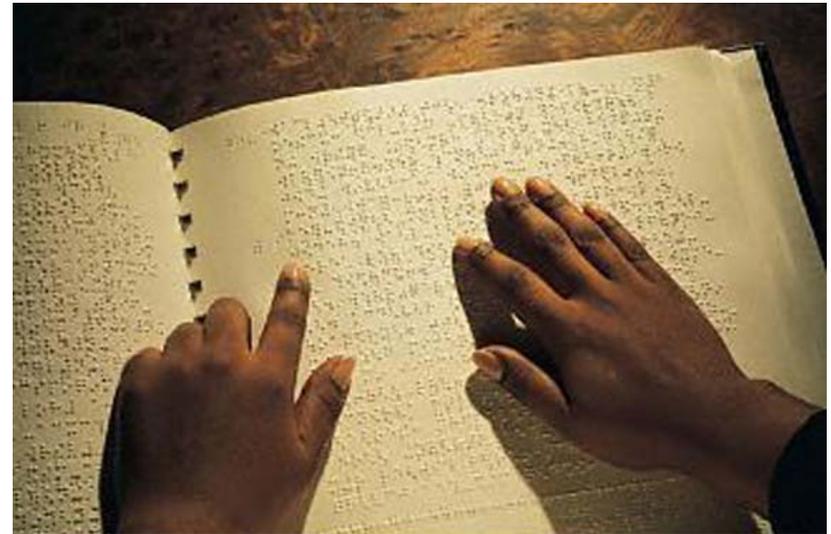
Dispositivo MEMS para la sustitución del sistema timpano-osicular

- Solución para pacientes que carecen de cadena osicular
- Desarrollo de MEMS piezoeléctrico.
- Bajo consumo pues la necesidad de estimulación es mínima.
- Directamente implantable en la ventana oval o en la redonda.



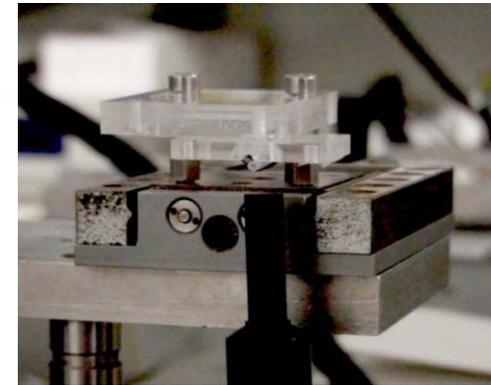
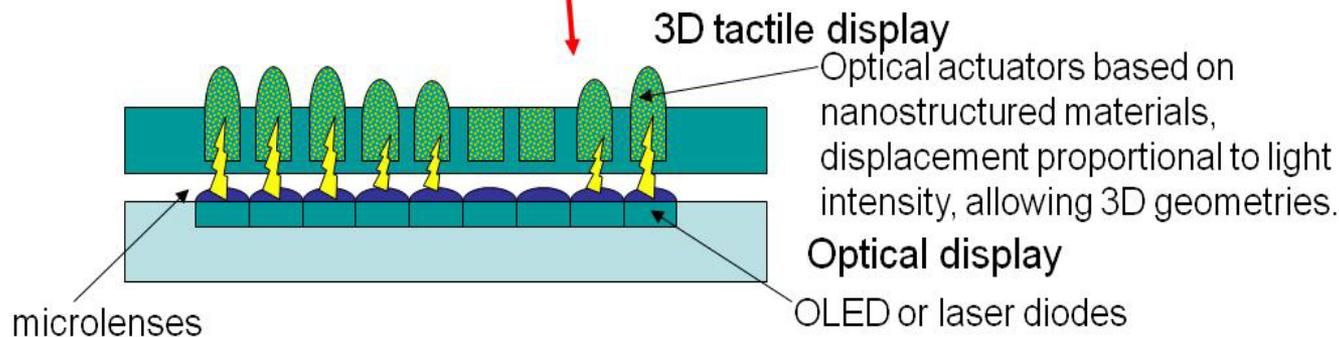
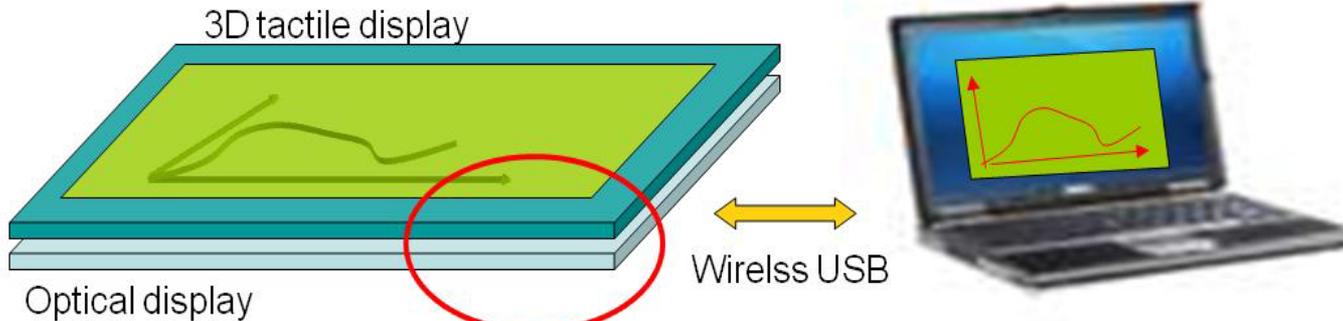
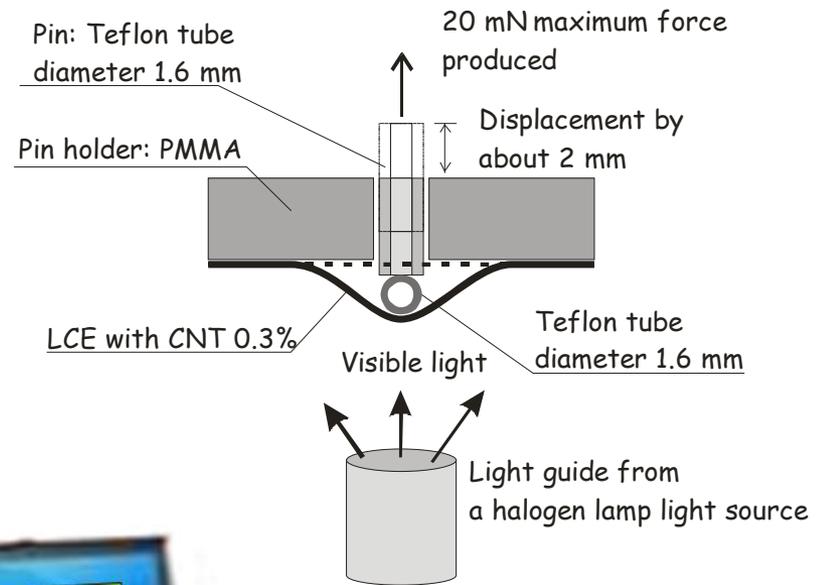
Tacto

- El tacto permite percibir cualidades de los objetos y medios como la presión, temperatura, aspereza o suavidad, dureza, etc.
- El sentido del tacto se halla principalmente en la piel
- El tacto está muy desarrollado en los invidentes, ya que en cierta medida reemplaza la vista.



Display tactil 3D

- Basado en nanomateriales
- Actuación por luz, proporcional
- Proyecto NOMS



Olfato

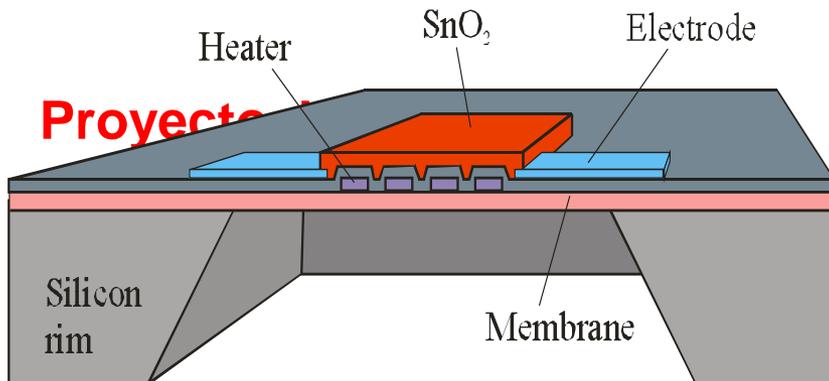
- El olfato detecta moléculas volátiles mediante quimio-receptores localizados en el interior de la nariz
- A diferencia de otros mamíferos, el olfato no está muy desarrollado en el hombre
 - Carencia de órgano vomero-nasal funcional, p. ej.
- Es posible aumentar la capacidad olfatoria mediante MEMS



Olfato electrónico

- Basado en matrices sensores de gas micromecanizados analizados mediante redes neuronales
- Seguridad y Calidad alimentarias
 - Detección de componentes orgánicos volátiles relacionados con la calidad y seguridad de los alimentos.
- Detección de incendios
- Detección precoz de enfermedades

• Proyecto



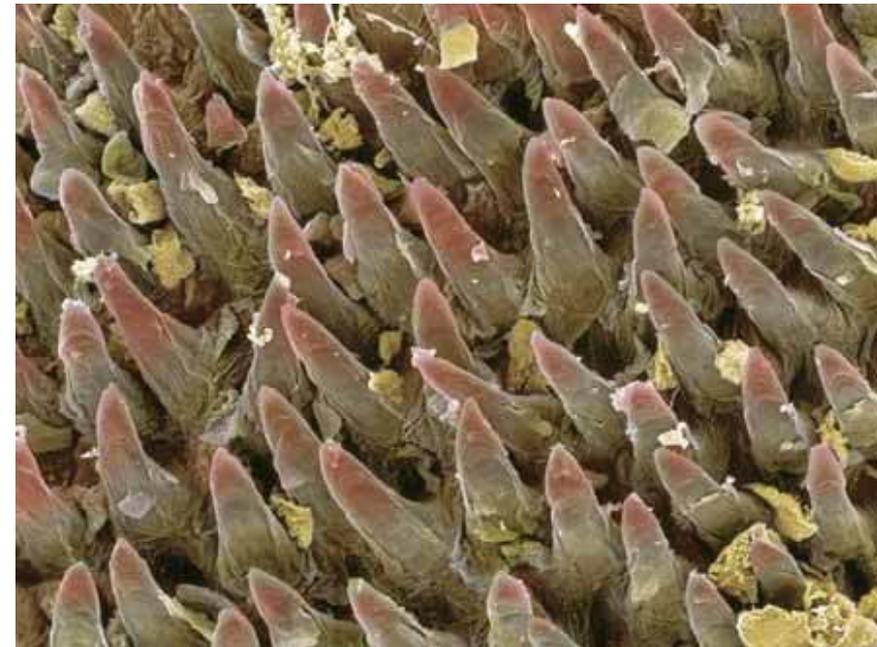
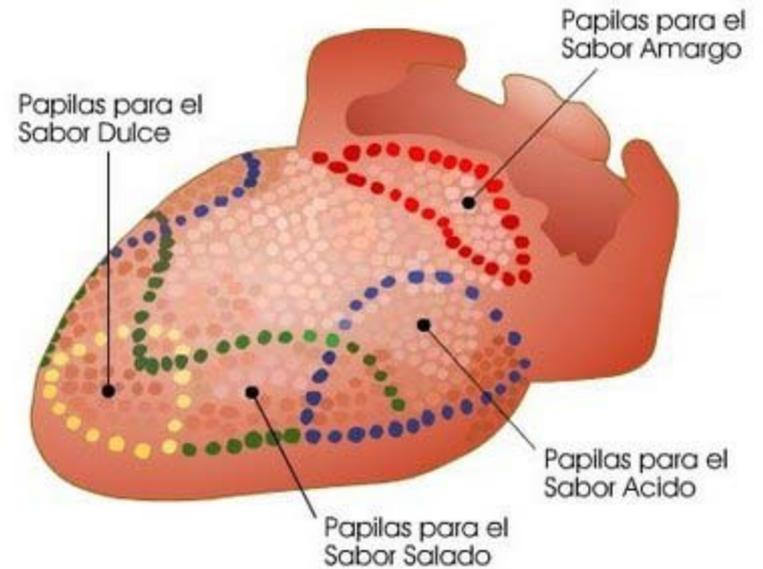
Identificación del Jamón

Ibérico de calidad



Gusto

- El gusto percibe determinadas sustancias solubles en la saliva por medio de algunas de sus cualidades químicas.
- El órgano sensible son las papilas gustativas
- El gusto va ligado al olfato
- Es el más débil de los sentidos
- Mediante sensores químicos es posible emular el sentido del gusto. Lo veremos en la charla siguiente.



Futuro de la sublinea

- **Sensores de gases**
 - Emisores micromecanizados de infrarrojo para sistema NDIR.
 - Análisis en infrarrojo de líquidos
 - Microespectrometro de movilidad de iones
- **Detectores de radiación**
 - Tecnologías avanzadas
 - Dosimetría
 - Industrialización
- **Pilas de combustible**
 - Pilas planares de gran superficie para aprovechamiento energético de residuos a gran escala
 - Integración en sistemas lab-on-a-chip
- **Encapsulado e interconexión**
 - Bump bonding de baja T para imagen médica
- **Dieléctricos de alta k**
 - Materiales de Al y Hf
- **Micro y nano herramientas**
 - Manipulado de células, nanomateriales