

Jornada de Estrategía en Nanolitografía en España

Departamento de Micro y Nanotecnología
Fundación Tekniker

Zaragoza, 26 de Mayo de 2009

Equipamiento para Nanolitografía

*80 m² sala blanca clase 100/1000.

*Fotolitografía UV (Alineadora doble cara EVG620, Baños químicos, spinner Suss Microtec).

*Deposición de capas finas metálicas y aislantes (sputtering. Pfeiffer).

*Ataques por plasma de silicio, óxidos, nitruros (Plasmalab80+, ICP).

*Electrodeposición de níquel (M-O-T).

*Bonder EVG501.

*Equipamiento para nanoimpresión (Jenoptik. HEX03)

*Cortadora de silicio DISCO.

*Microscopía electrónica de alta resolución (FE-SEM. UltraPLUS. Zeiss).

*Microscopía de Fuerzas Atómicas (NT-MDT).

*Perfilometría mecánica (Deektak8-Veeco), Perfilometría Interferométrica (Wyko NT1100-Veeco), Microscopía con focal (Sensofar).

Microscopía de Fluorescencia (Zeiss)

Recursos Humanos:

-Micro/Nanofabricación. 8 investigadores.

*5 Doctores en Física y Química.

*2 Licenciados/Ingenieros.

*1 Técnico.

-Previsión de crecimiento 2010: +2 personas.

Inversiones previstas

-2009. Equipo de deposición en vacío mediante cañón de electrones.

-2010. Beam Blanker y Electrónica para litografía electrónica en FE-SEM.

Nanolitografía: Litografía de Nanoimpresión.

Aplicaciones:

1) Aplicaciones en Biotecnología:

- ADN stretching en canales de sección nanométrica (80x80 nm).
- Biosensores para detección de proteínas.
- Cambios morfológicos y bioquímicos en células madre adultas a través de la interacción con la topografía y proteínas.
- Separación de partículas de tamaño sub-micrométrico.

2) Láseres orgánicos de semiconductor (resonadores 1D y 2D). Fabricación de fuentes de luz láser en el VIS y NIR a través del uso de materiales orgánicos e híbridos orgánico-inorgánico.

Historial del grupo en Litografía de Nanoimpresión

***Proyectos europeos en Nanolitografía:**

-NaPa (Nanopatterning Emerging Methods). IP-NMP-FP6. Marzo 04-Marzo 08.

-Find and Bind (Mastering sweet cell-instructive biosystems by copycat nano-interaction of cells with natural surfaces for biotechnological applications). STREP-NMP-FP7. Septiembre 09-Septiembre 13.

***Proyectos nacionales en Nanolitografía:**

-NILSIS (Fabricación de micro y nanosistemas mediante la técnica de Litografía de Nanoimpresión). Plan Nacional I+D+I 2004-2007. Octubre 06-October 09.

-DFBLASERNIT (Láseres orgánicos de estado sólido por retroalimentación distribuida fabricados por nanoimpresión). Plan Nacional I+D+I. Enero 09-Diciembre 11.

-MICAS (Micro y Nanosistemas aplicados a la salud). Etortek. Gobierno Vasco. Enero 08-Diciembre 11.

***Artículos publicados en relación con Nanolitografía: 11**

***Patentes en relación con Nanolitografía: 1**

-Actividades de formación o divulgación

*Participación en cursos de Doctorado (Universidad de Alicante) o Cursos de Verano (Universidad de Sevilla) en Universidades Españolas.

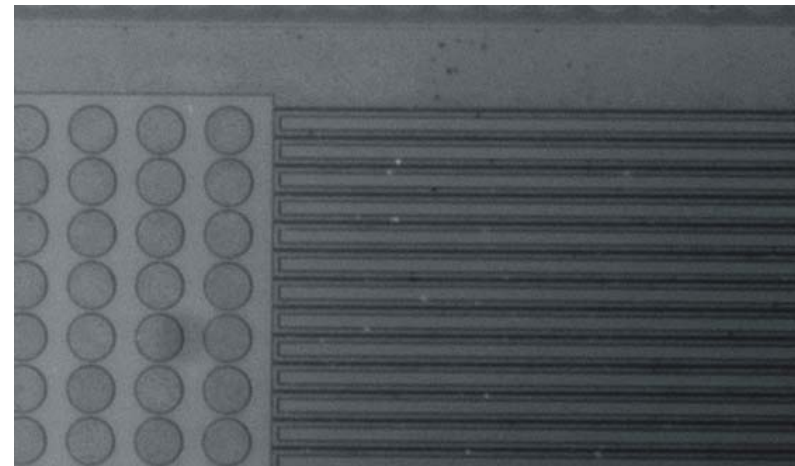
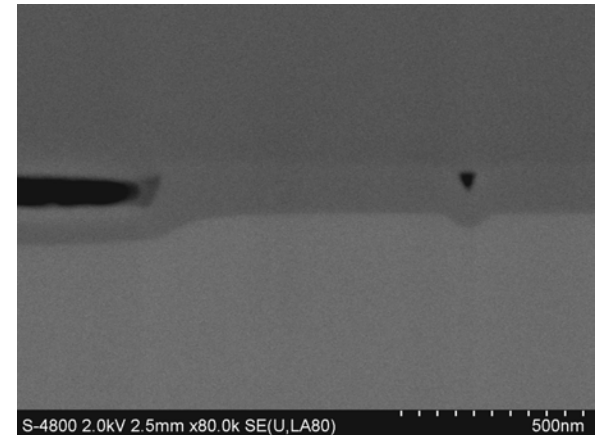
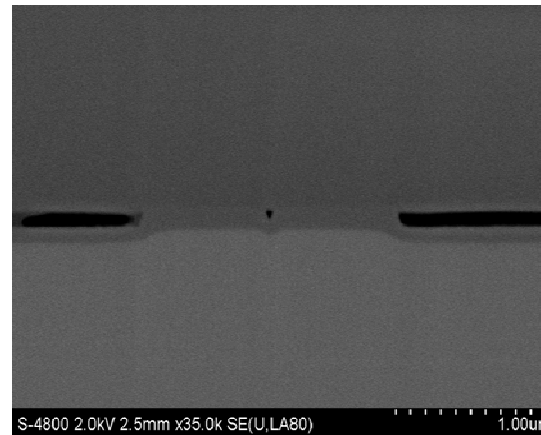
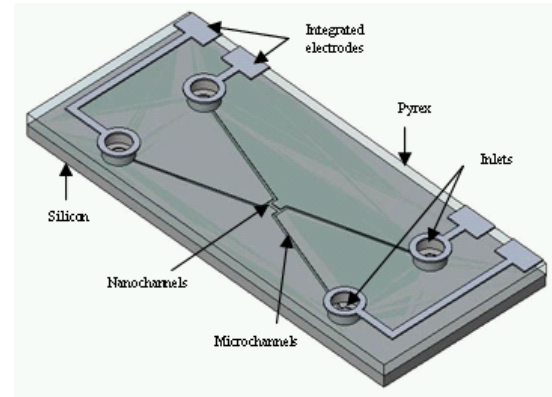
*Impartición de seminarios en master de Nanociencia 07/08 y 08/09 de la UPV/EHU.

-Realización de servicios específicos relacionados con nanolitografía

*Realización de servicios ocasionalmente a centros universitarios y del CSIC. Trabajo realizado por personal de Tekniker.

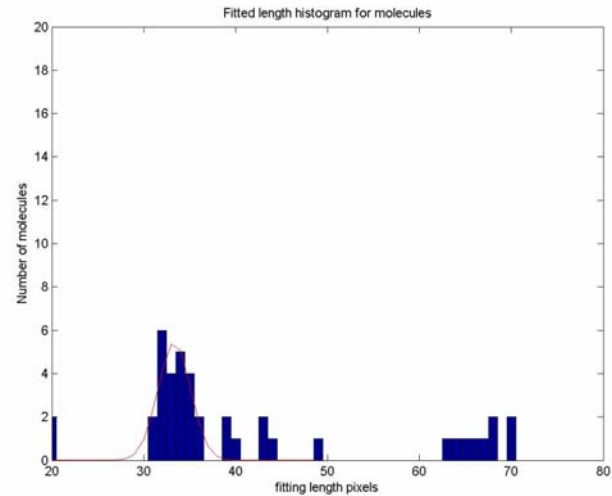
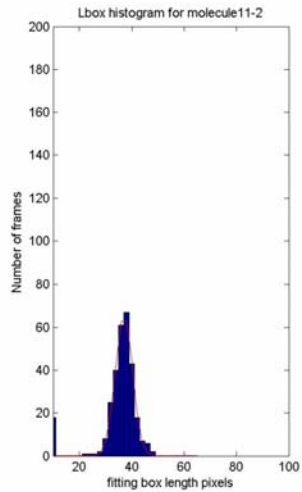
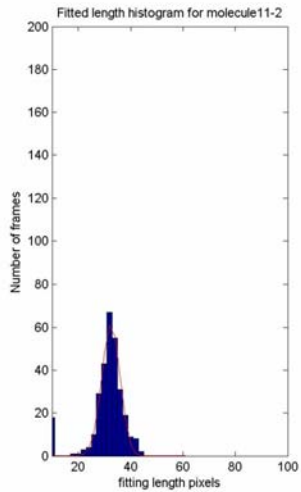
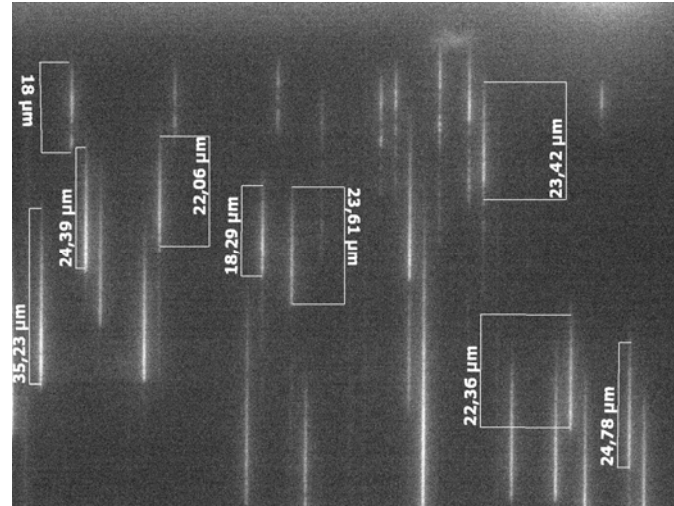
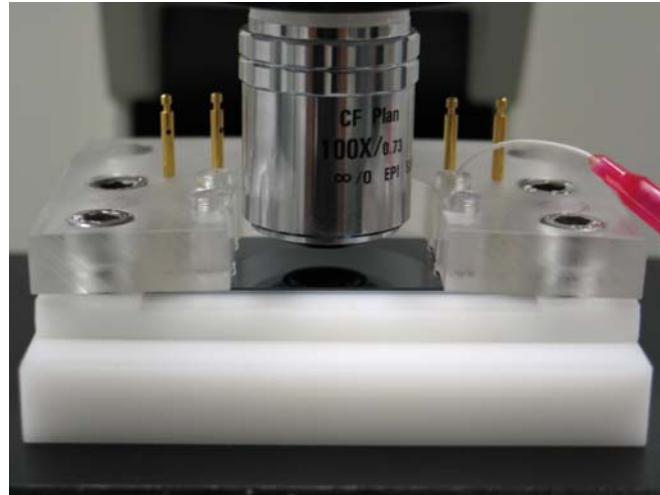
Temas de trabajo en relación con la Nanolitografía

Detección de ADN por estiramiento en nanocanales

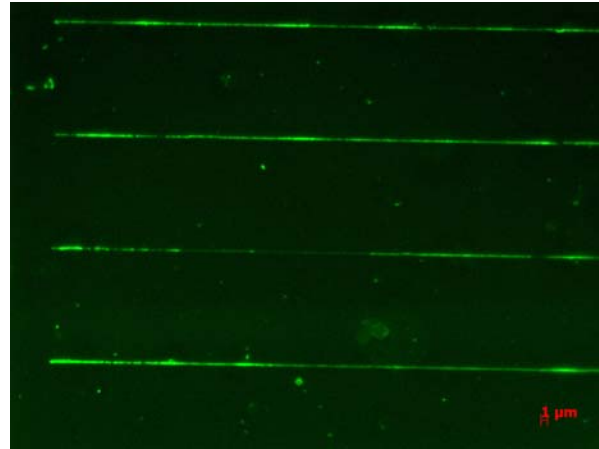
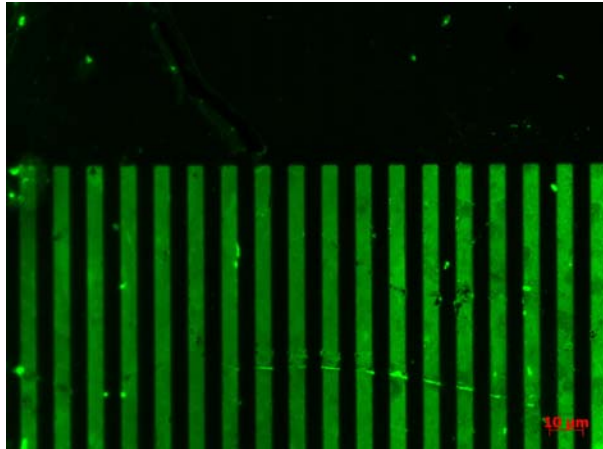


Design and fabrication using Nanolithography of a nanofluidic device for DNA stretching applications

F. Abad et al. *Microelectronic Engineering*, 95, 819 (2009)

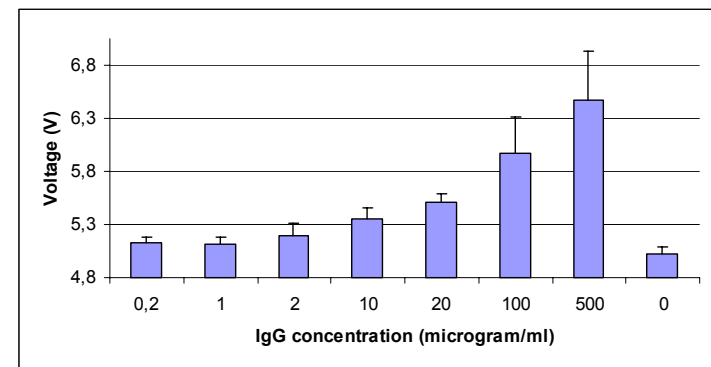
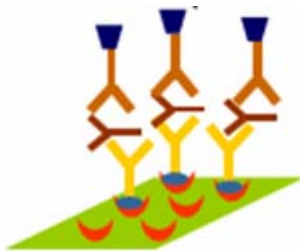


Biosensores para detección de proteínas




BIOSENSOR para la detección de IgG

1)



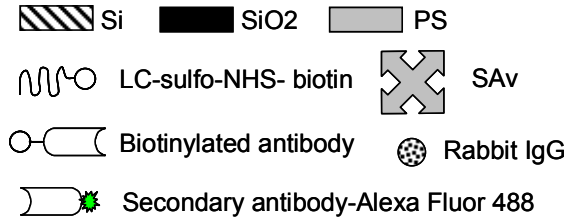
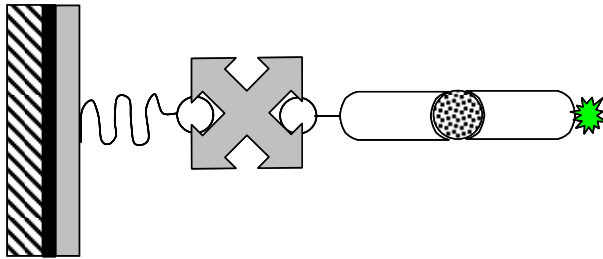
 Rabbit anti-IgG with Alexa Fluor 488

 Biotinilated rabbit anti-inmunoglobine antibody

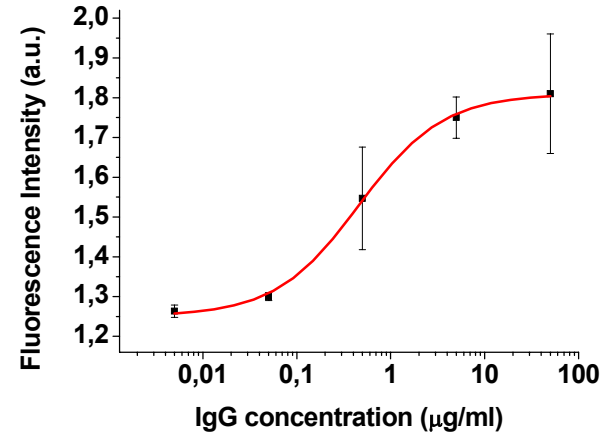
Umbral de detección mejor que 200 ng/ml

S. Merino et al. Protein patterning on the micro and nanoscale by thermal NIL on a new functionalized copolymer. Artículo enviado a Journal of Vacuum, Science and Technology B

2) Inmunoassay propuesto para detectar la proteína IgG

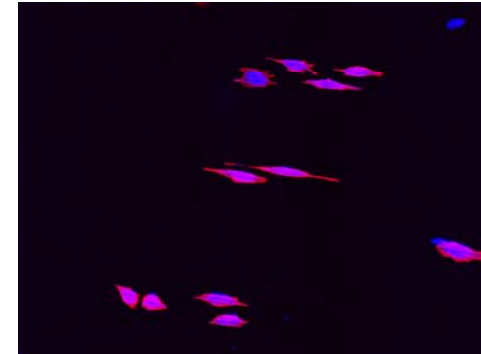
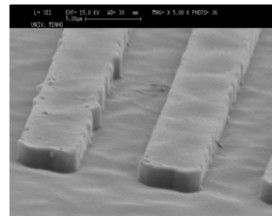
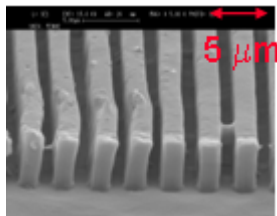
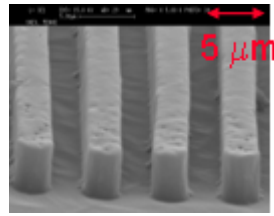


IgG 50
μg/ml

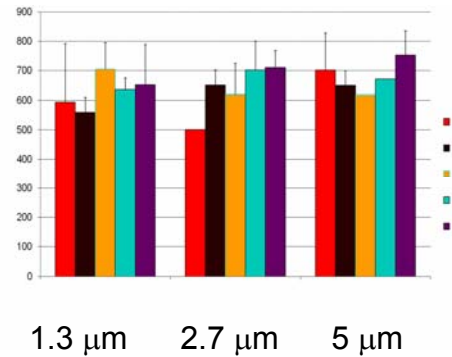


El límite de detección es 50 ng/ml.

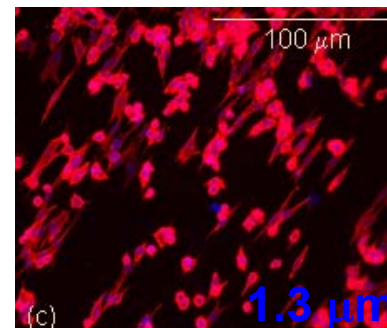
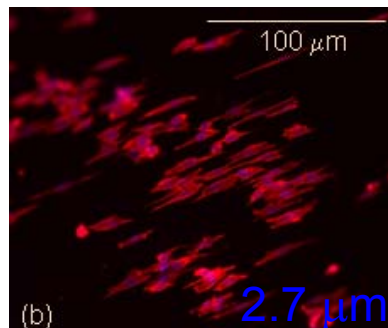
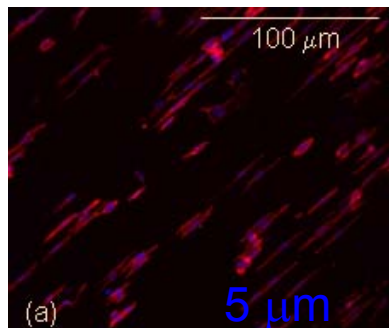
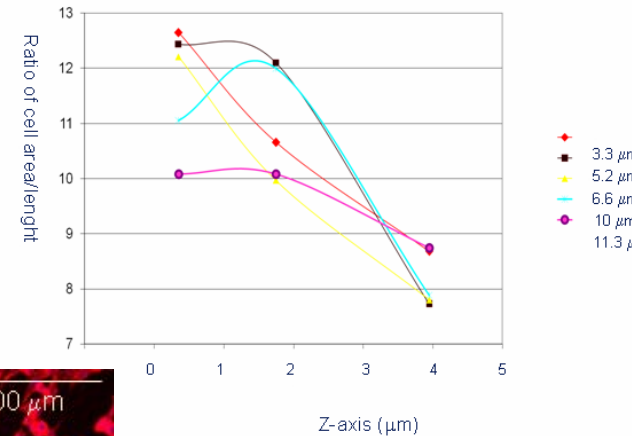
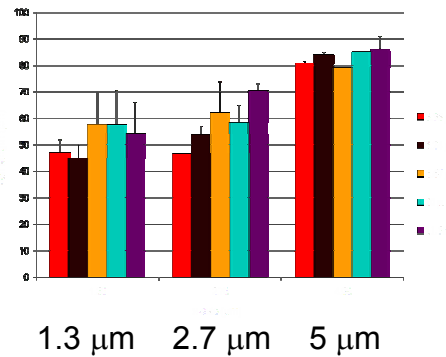
Cambios morfológicos y bioquímicos en células madre y de genotipo osteobástico.



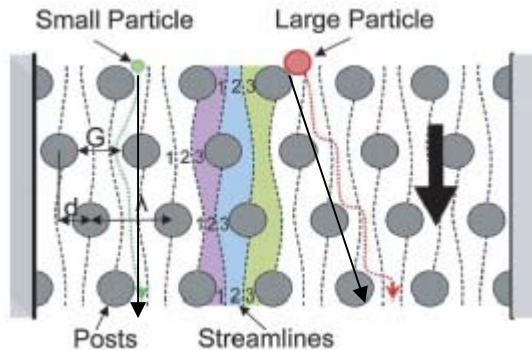
Surface area



Cell length

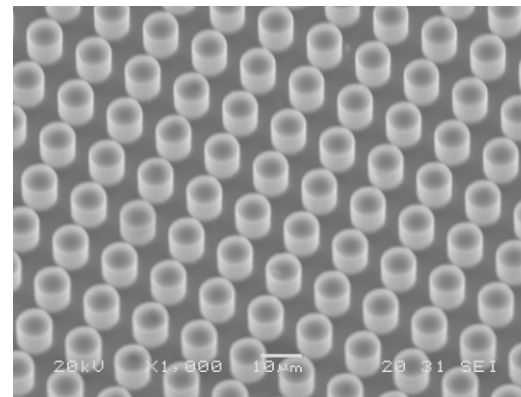
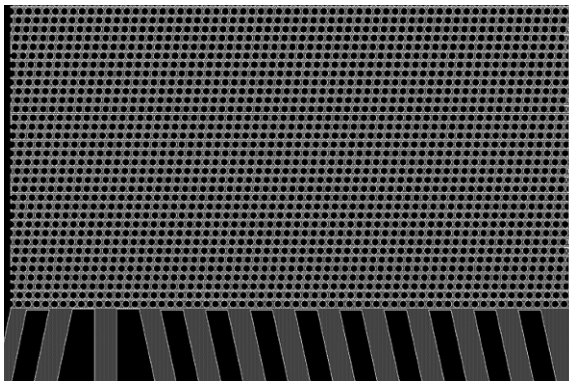


Separación de glóbulos rojos y blancos en sangre



$$\varepsilon = d/\lambda = \text{tg}\theta = 1/N$$

Uso de dispositivos micro y nanofluídicos para separar células o complejos proteínicos atendiendo a diferencias de tamaño. La técnica de separación está basada en el concepto de desplazamiento lateral determinístico (DLD) donde procesos estocásticos como la difusión son menores.



Transferencia de tecnología

*Proyectos industriales con 2 empresas del sector biotecnológico: 1 empresa relacionada con chips de diagnóstico y seguimiento del tratamiento en enfermedades y 1 empresa del sector de los biomateriales.

Debilidades relacionadas con transferencia tecnológica

*Alta reproducibilidad de resultados de forma que sean válidos para la industria. Mayor control dimensional en fabricación y necesidades de equipamiento (FIB, litografía electrónica rápida, microscopía electrónica de alta resolución, nuevas técnicas de control dimensional....) que permitan controlar los parámetros claves que den fiabilidad a un dispositivo.

Deficiencias observadas en infraestructuras de nanolitografía

- *El equipamiento tiene un altísimo coste.
- *Se intuye quizás una escasez de recursos humanos en la utilización de equipamiento moderno.
- *En la práctica es difícil acceder a equipamiento de otras instalaciones y la disponibilidad de las ICTS es buena pero lenta administrativamente, lo que supone que se necesita tiempo para el uso de estas infraestructuras.