

DEFENSA PLAN DE TESIS DOCTORAL: CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LA INTERFASE NANO-BIO EN SISTEMAS DE 2- Y 3- DIMENSIONES

Doctoranda: Miriam Chávez Peraza

Directora: Teresa Pineda Rodríguez

Madrid, 3 de julio de 2018

ÍNDICE

○ INTRODUCCIÓN

- *Antecedentes*
- *Estado del arte*
- *Papel de la Electroquímica*

○ OBJETIVOS

○ METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

○ PRIMEROS RESULTADOS

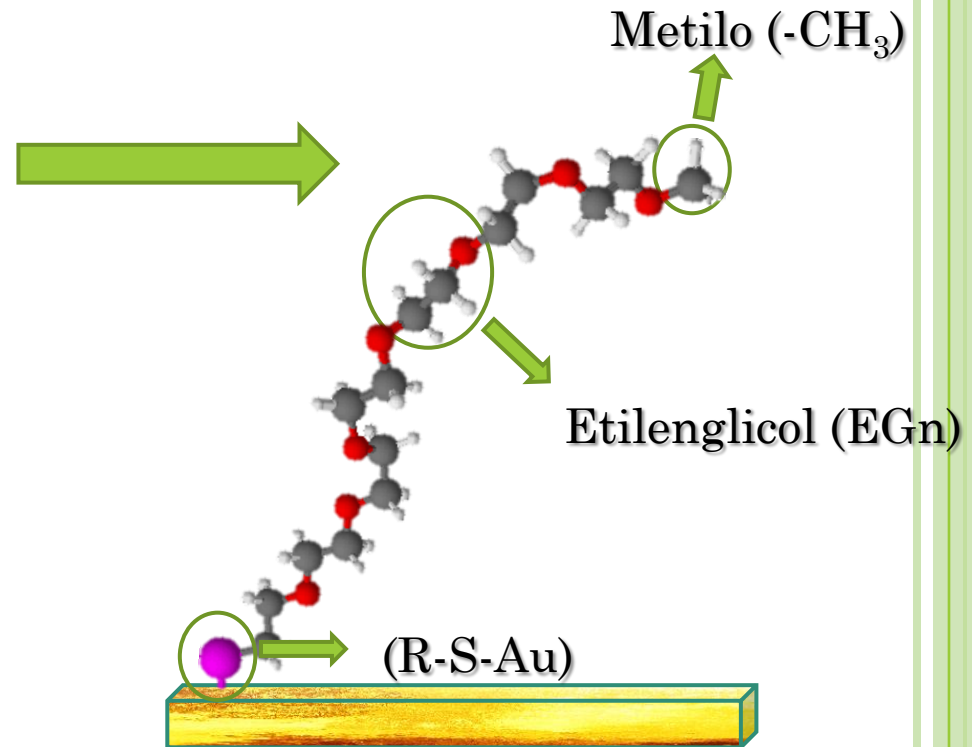


ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

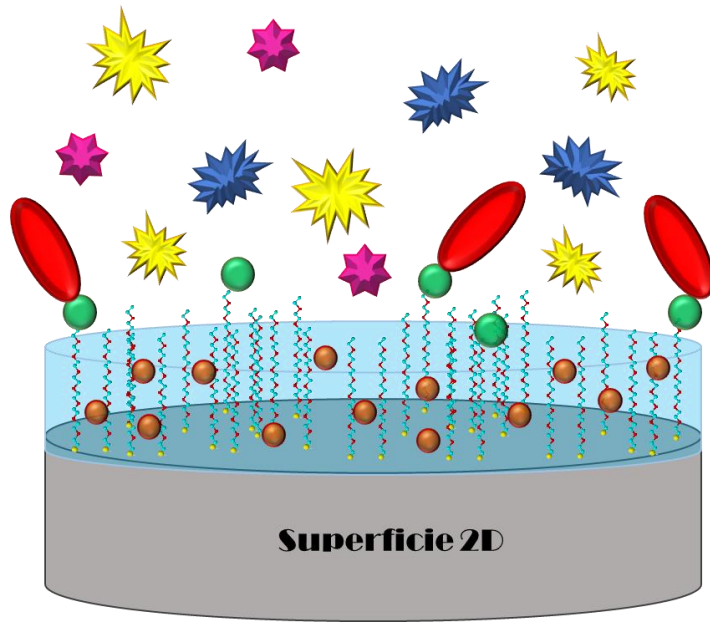
El entorno biológico, determinante tanto en las propiedades superficiales como en la funcionalidad de los nanomateriales, no se comprende totalmente

Para evitar interacciones indeseadas, éstos se recubren con polímeros

Superficies recubiertas con EGn (organizados como polímeros *brushes*) pueden ser empleadas en dispositivos de diagnóstico y terapia en medicina
(TERAGNÓSTICA)



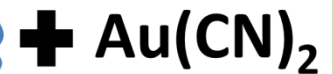
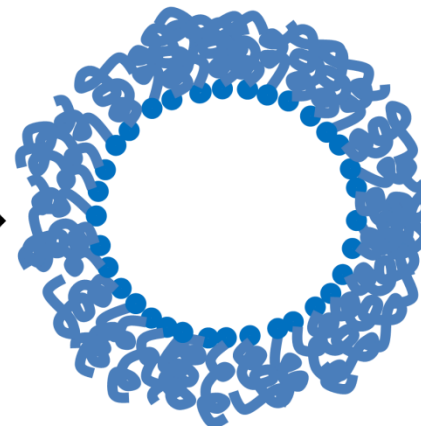
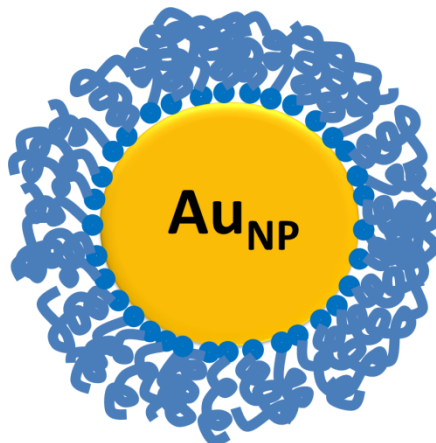
EJEMPLOS DE APLICACIONES

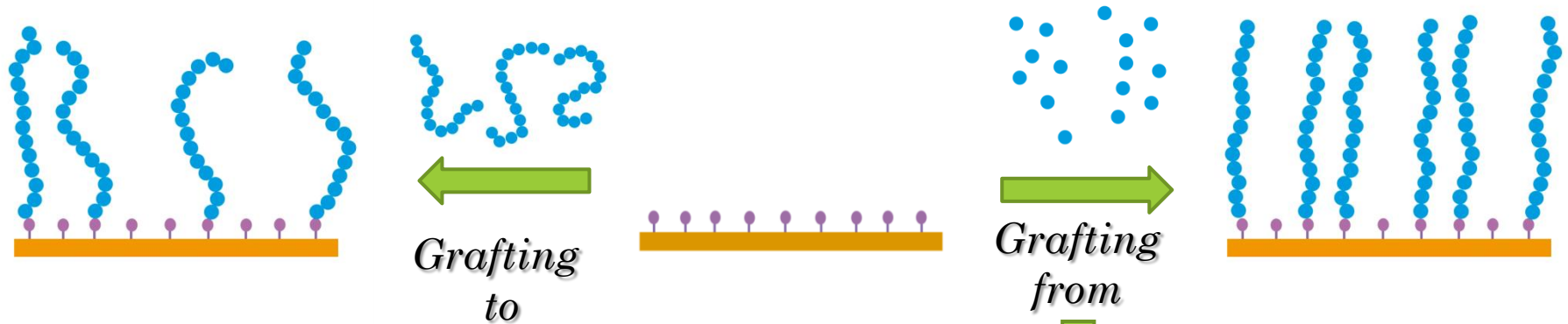


-   **material biológico inespecífico**
-  **moléculas sensoras**
-  **compuesto a distribuir**
-  **Proteína reconocible las moléculas sensoras**

2D

3D





+ *Densidad de empaquetamiento*

+ *Control sobre la estructura*

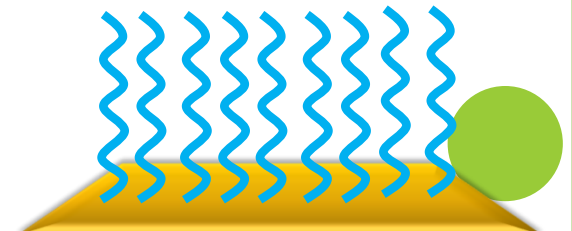
Diferentes conformaciones adoptadas por polímeros anclados a superficies:



PANCAKE



MUSHROOM



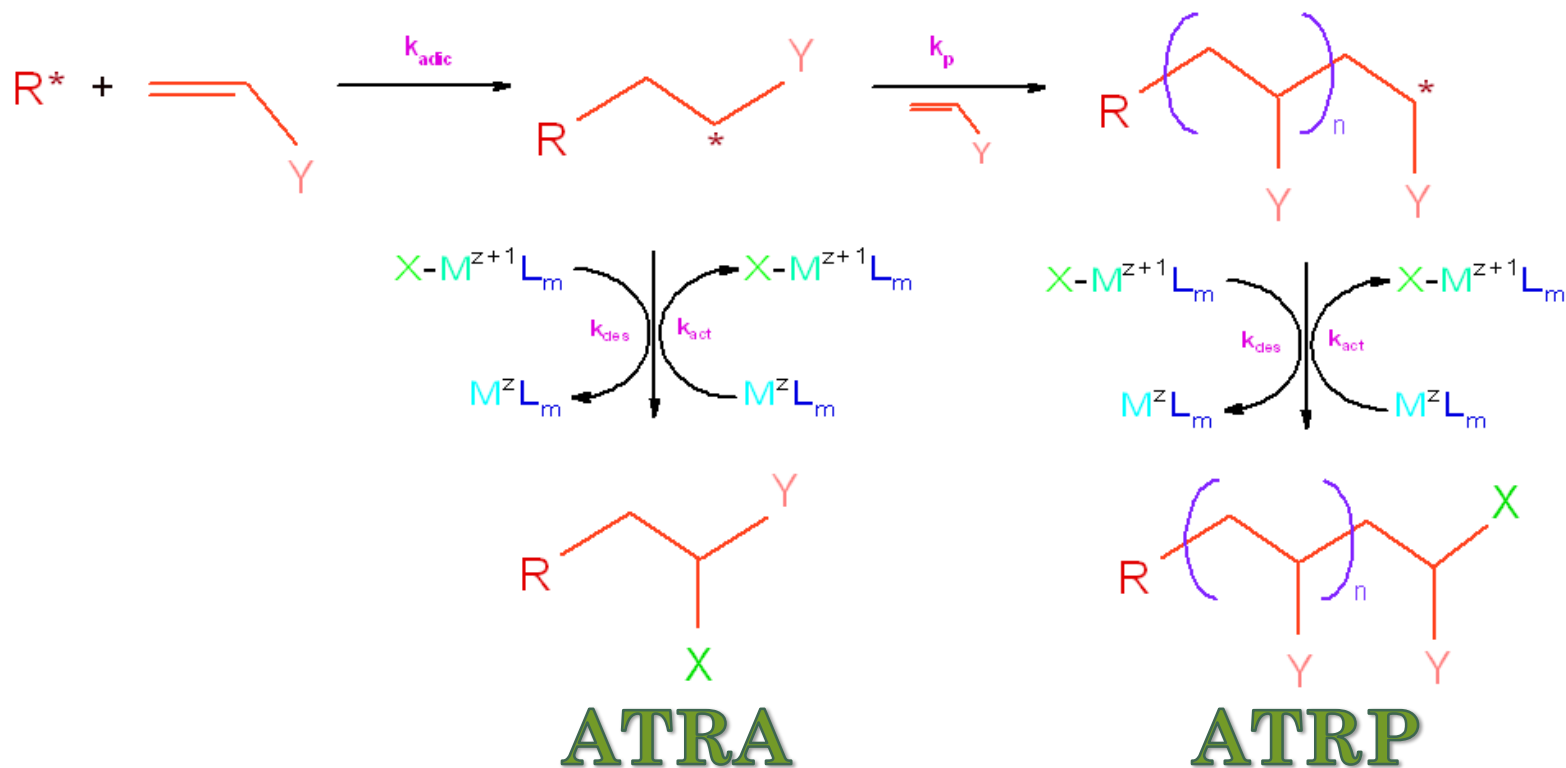
BRUSH

ATRP: ATOMIC TRANSFER RADICAL POLYMERIZATION

Transferencia Atómica (Equilibrio Global)



Reacciones contribuyentes



ELECTROQUÍMICA

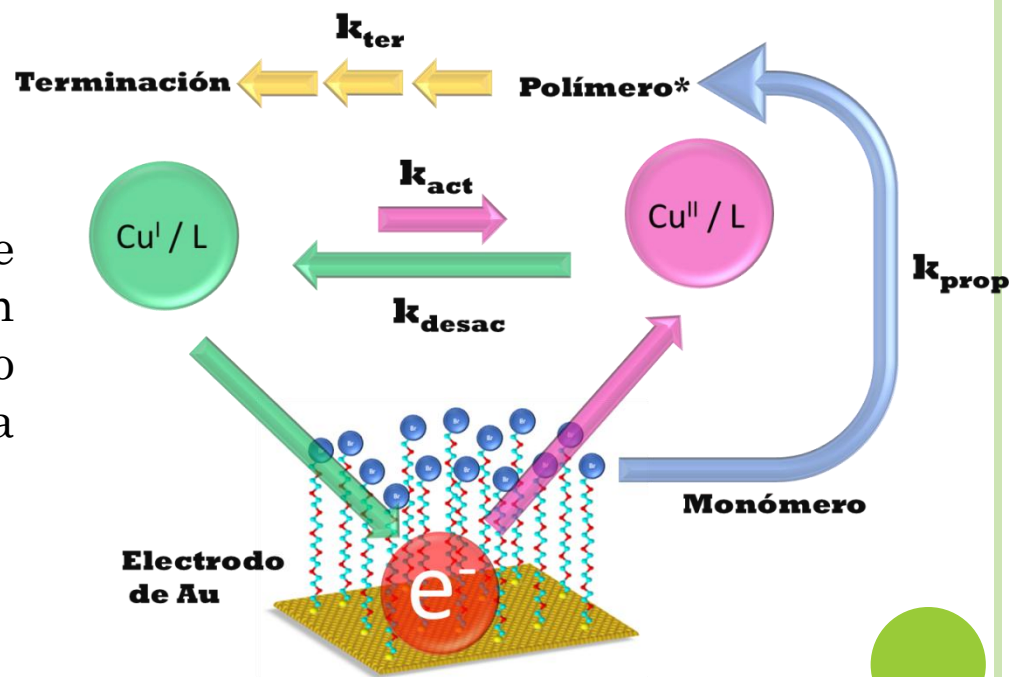
eATRP: electrochemically mediated Atomic Transfer Radical Polymerization

VENTAJAS

- metodología ATRP mejorada, respetuosa con el medio ambiente
- aplicable a escala industrial a la síntesis de polímeros
- el control de la polidispersidad (*tailoring polymers*, polímeros “a medida”)

FUNDAMENTO DE APLICABILIDAD

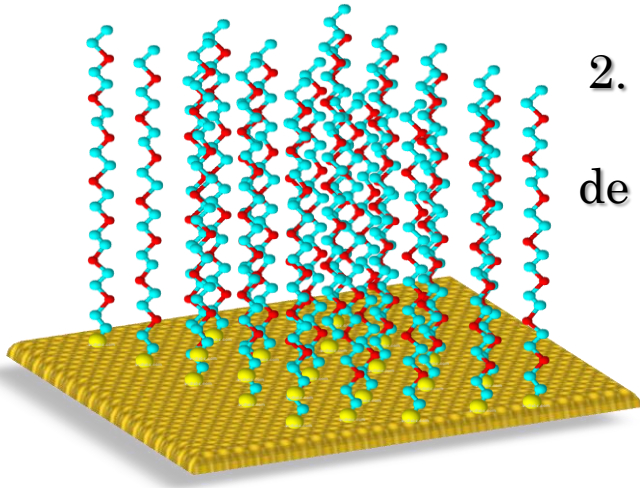
La relación activante/desactivante se controla mediante la aplicación de un potencial, permitiendo disminuir drásticamente la concentración de catalizador



OBJETIVOS

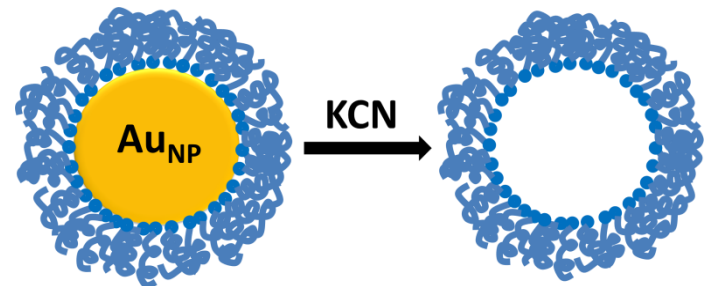
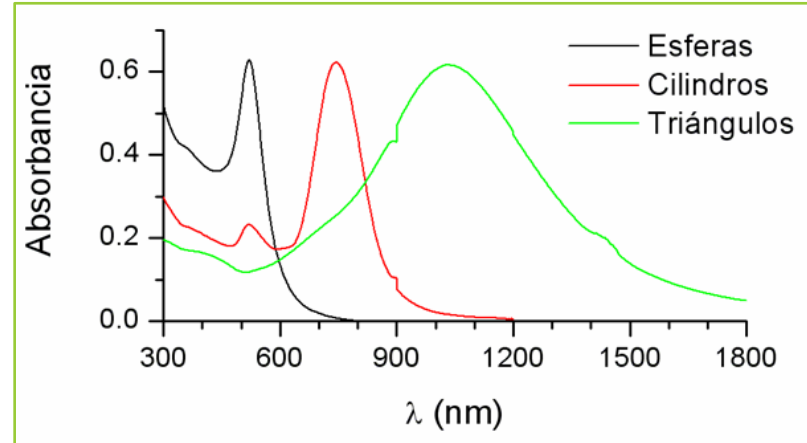


3. Adsorción de proteínas
y ensayos in vivo



2. Funcionalización
superficial
de nanomateriales y
sustratos
macroscópicos

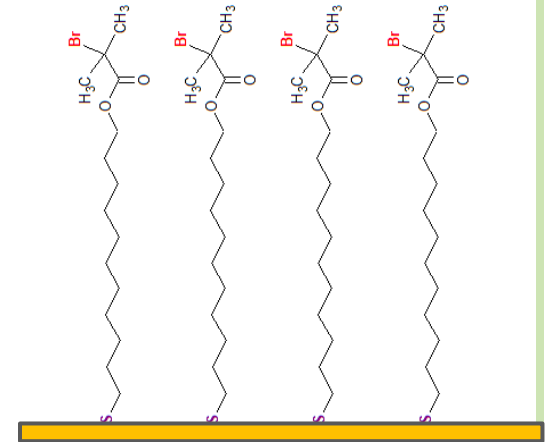
1. Síntesis y estabilidad
de nanomateriales



METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

1. Síntesis, modificación superficial y caracterización de nanomateriales y nanobioconjugados

- Modificación de superficies macroscópicas con SAMs de haloalcanos
- Polimerización empleando *ATRP* convencional y *eATRP*
- Novedad: aplicación de la *eATRP* en nanomateriales



2. Estudios de adsorción de proteínas

3. Estudios *in vivo*

- Obtención de nanosistemas que presuman un comportamiento biocompatible y que puedan ser empleados en sistemas biológicos complejos como plasma, suero y líneas celulares



METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO: TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN

TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS

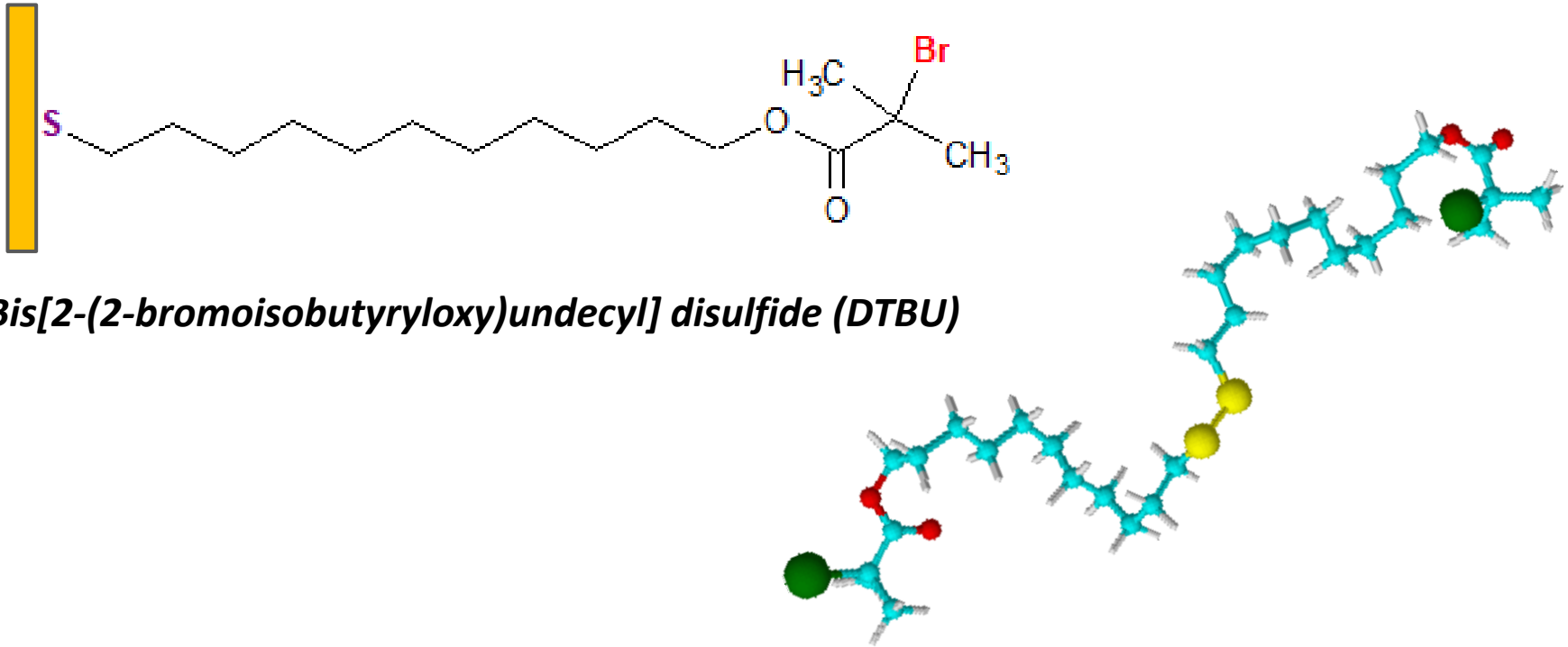
- Voltametría Cíclica (CV)
- Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS)
- Cronoamperometría
- Balanza Electroquímica de Cuarzo (EQCM)

OTRAS TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN

- Espectroscopía UV-visible-NIR
- Espectroscopía FT-IRRAS
- Espectroscopía Raman
- Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X (XPS)
- Dispersión Dinámica de la Luz (DLS)
- Medidas de Ángulo de Contacto
- Medidas de Potencial-zeta
- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)
- Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM)



PRIMEROS RESULTADOS



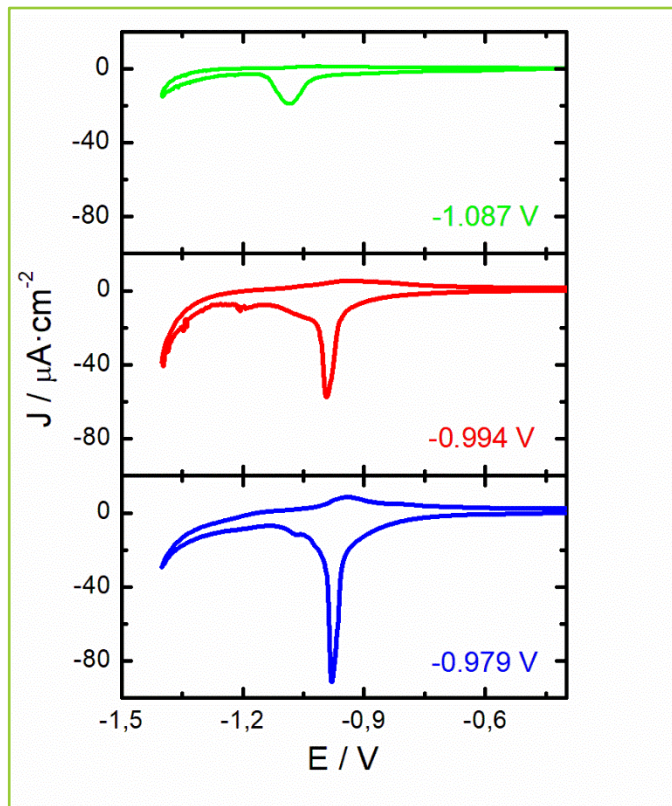
Bis[2-(2-bromoisobutyryloxy)undecyl] disulfide (DTBU)

- Iniciador usado para **funcionalizar** superficies metálicas
- Preparación de **brushes** e hidrogeles biodegradables

Optimización de la metodología: formación de SAMs de DTBU



PRIMEROS RESULTADOS

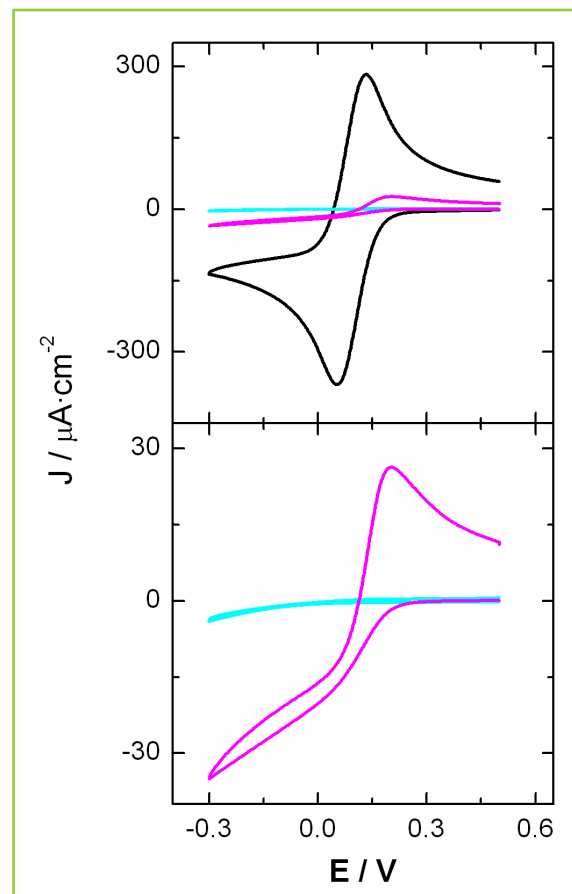


Desorción Reductiva (DR)

- ✓ DTBU-SAM (medio liotrópico)
- ✓ DTBU-SAM (EtOH)
- ✓ Na₂S (EtOH)

Efecto bloqueante DTBU-SAM frente a la sonda Fe(CN)₆^{3-/4-}

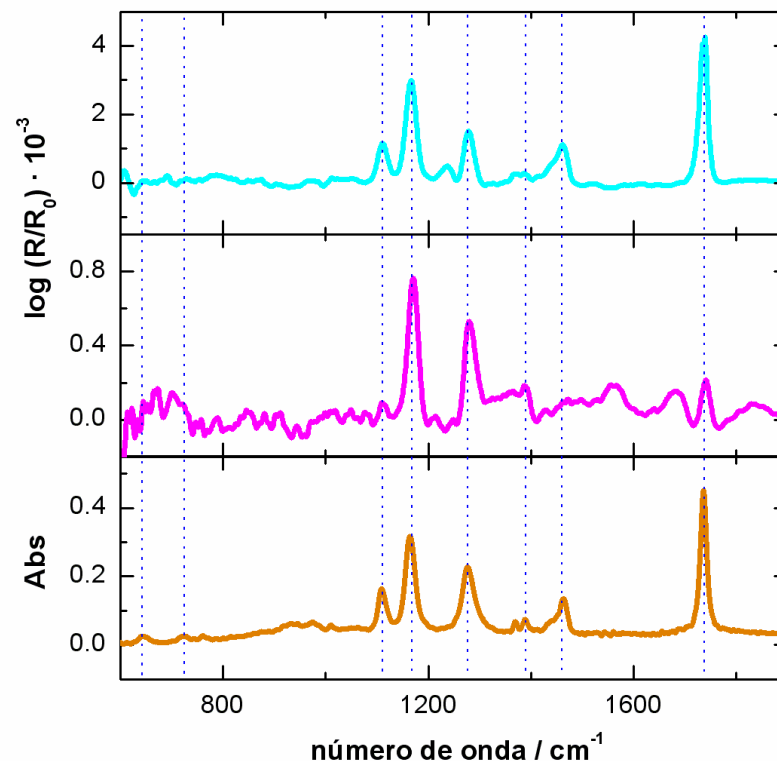
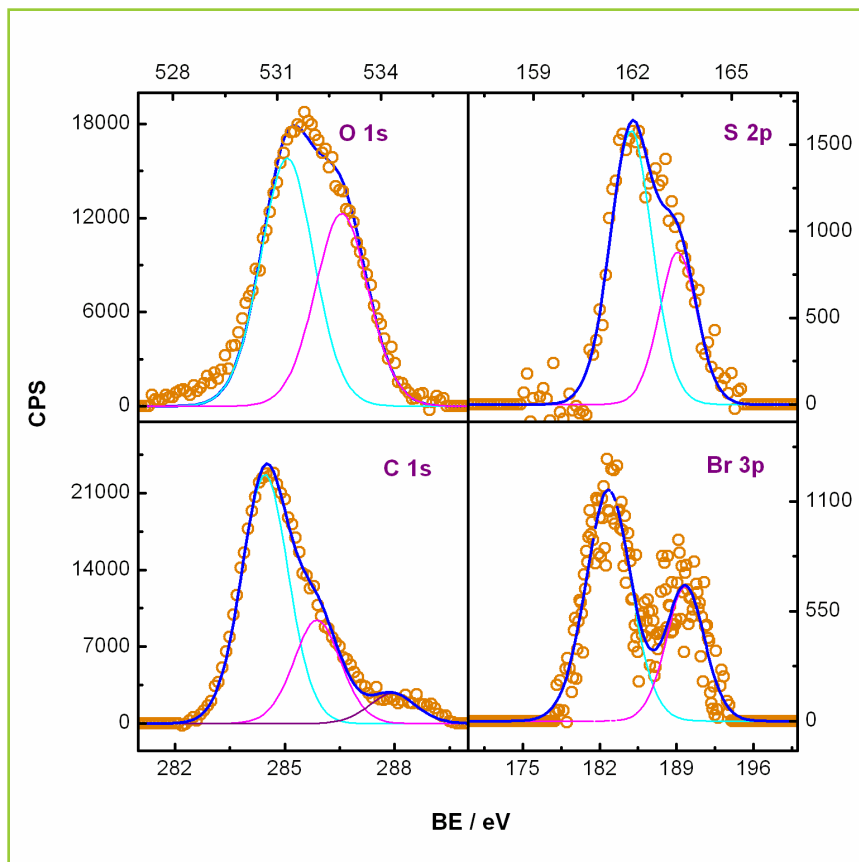
- ✓ 7 h de formación
- ✓ 16 h de formación



PRIMEROS RESULTADOS

XPS

DTBU-SAM(1 h; medio liotrópico)



FTIR

- ✓ DTBU-SAM (EtOH)
- ✓ DTBU-SAM (medio liotrópico)
- ✓ DTBU (KBr)

DEFENSA PLAN DE TESIS DOCTORAL: CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LA INTERFASE NANO-BIO EN SISTEMAS DE 2- Y 3- DIMENSIONES

Doctoranda: Miriam Chávez Peraza

Directora: Teresa Pineda Rodríguez

Madrid, 3 de julio de 2018