

Procesos electroquímicos aplicados a la vigilancia ambiental y la biomonitorización

Francisco Montilla
Universidad de Alicante



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Generalitat Valenciana*



Descripción del Grupo de Trabajo



Líneas

- 1. Generación de Energía **GEPE(gem)**
- 2. Sensores electroquímicos **GEPE(sen)**

Emilia Morallón (UA, CU)
Francisco Huerta (UPV, TU)
César Quijada (UPV, TU)
David Salinas-Torres (UPCT, CD)
Raúl Berenguer (UA, RyC)

Salma Hafed-Khatiri (UA, preD)
M^a José Sáenz-Espinar (UA, preD)
Catalina Farcas (UA, posD)
R. Ichrak Loughlani (UA, preD)

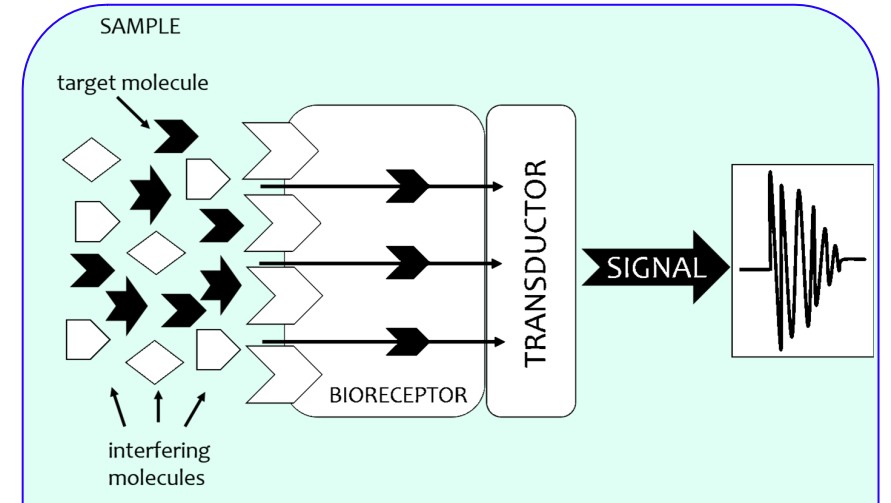
Colaboración con GSF
Reyes Mateo (UMH, CU)



Objetivo General

Biosensores para el control de la calidad del agua de mar y detectar situaciones de estrés ambiental

- Elemento de reconocimiento
Matrices biofuncionalizadas o biomiméticas
- Transducción electroquímica



Objetivos

1. Biosensores de monitorización indirecta: Contaminantes y toxinas marinas

- Inhibidores de Acetilcolinesterasa (Neurotoxinas, biocidas)
- Inhibidores de Fosfatasa Alcalina (toxinas, fosfatos)

2. (Bio)sensores de monitorización directa: Biomarcadores de estrés

- Glutación. Glutación-S-transferasa
- Cortisol. Sílice Impresa Molecularmente (MIS)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



Tareas

1. Estudio de actividad de enzimas en agua de mar
2. Biofuncionalización de matrices
3. Inhibidores y marcadores de estrés
4. Incorporación en acuario marino (modelo PoC)
5. Sensores remotos.

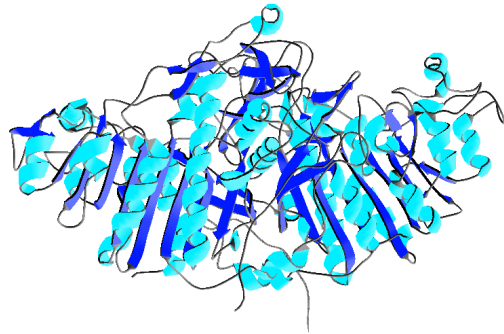


This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

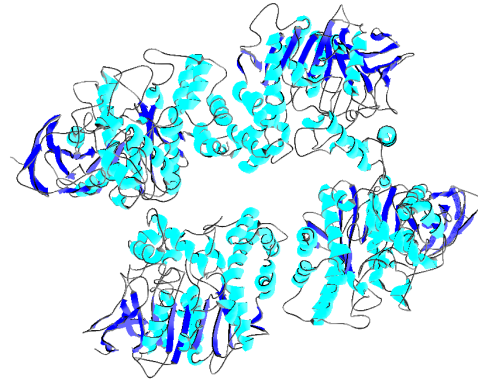


Resultados obtenidos hasta el momento

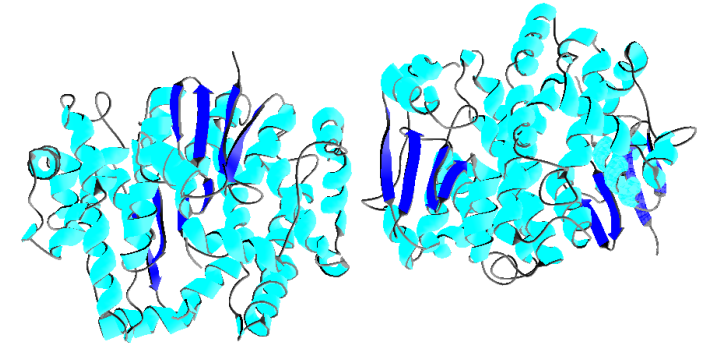
1. Estudio de actividad de enzimas en agua de mar sintética



ALP (bovina)



AChE (anguila)



GST (equino)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

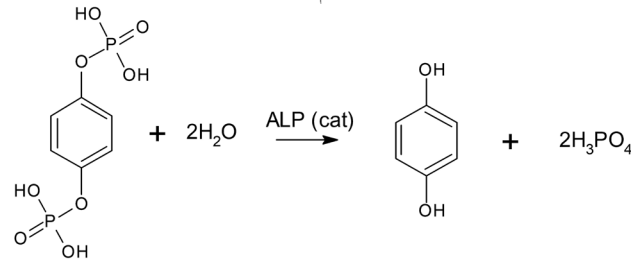
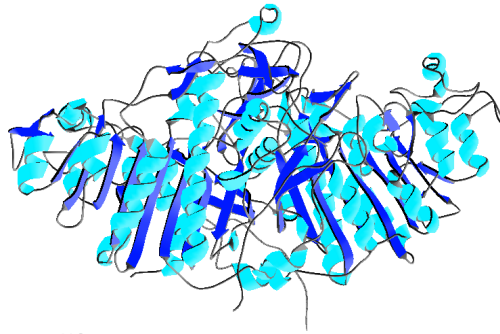


Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Resultados obtenidos hasta el momento

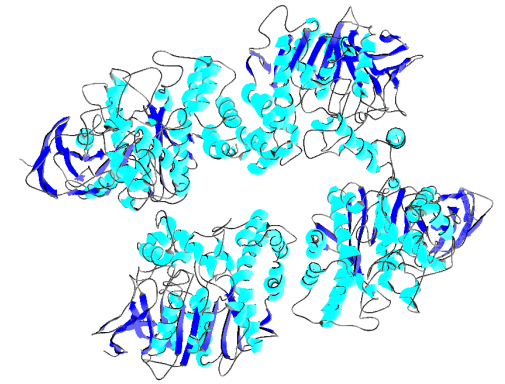
1. Estudio de actividad de ALP y AChE en agua de mar sintética (35 psu)



SUSTRATO
No electroactivo

PRODUCTO
Electroactivo

Transducción electroquímica
Medida de la actividad
Respuesta Positiva

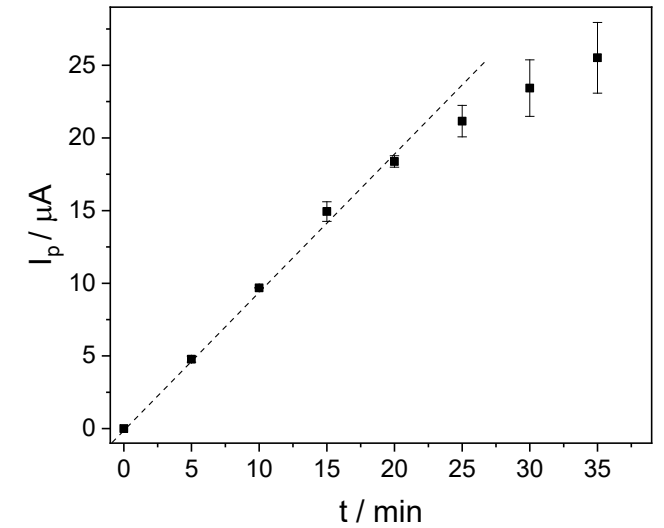
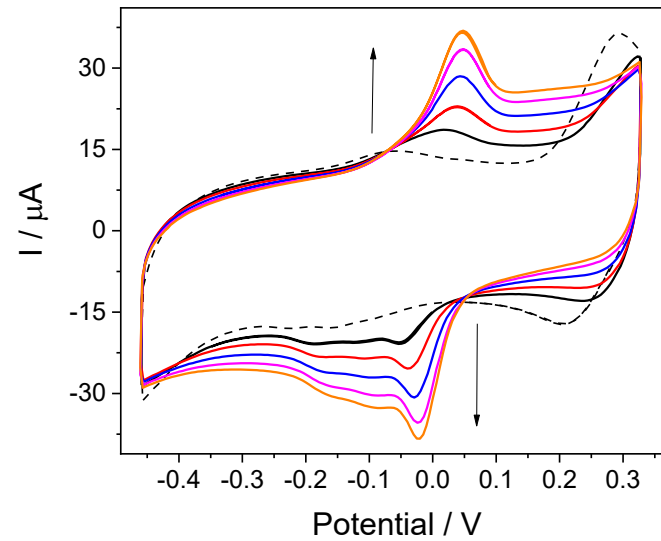
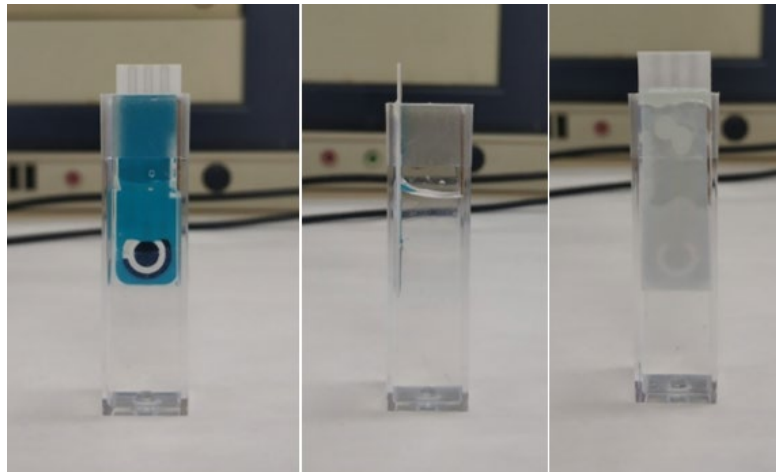
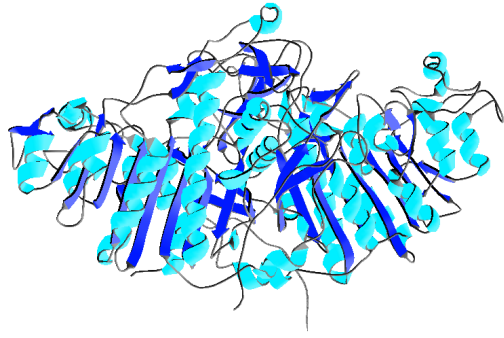


SUSTRATO
No electroactivo

PRODUCTO
Electroactivo

Resultados obtenidos hasta el momento

1. Estudio de actividad de ALP y AChE en agua de mar sintética (35 psu)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

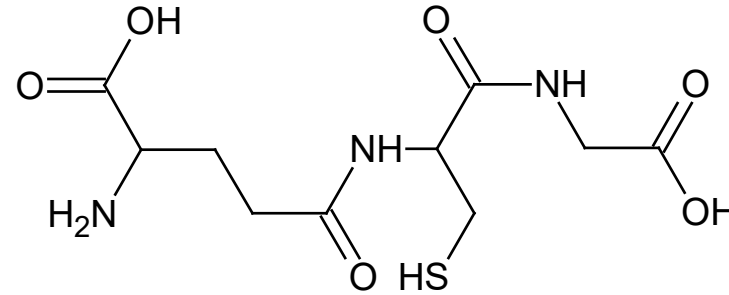


Resultados obtenidos hasta el momento

1. Estudio de actividad de GST en agua de mar sintética (35 psu)

Glutati3n: Antioxidante

Emitida por animales marinos en situaci3n de estr3s Ambiental (oxidativa o en presencia de xenobi3ticas)

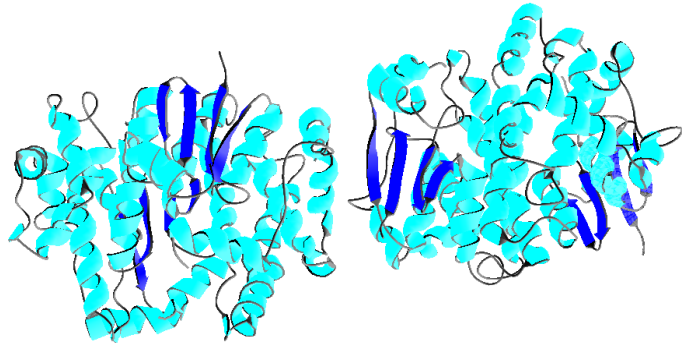


This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

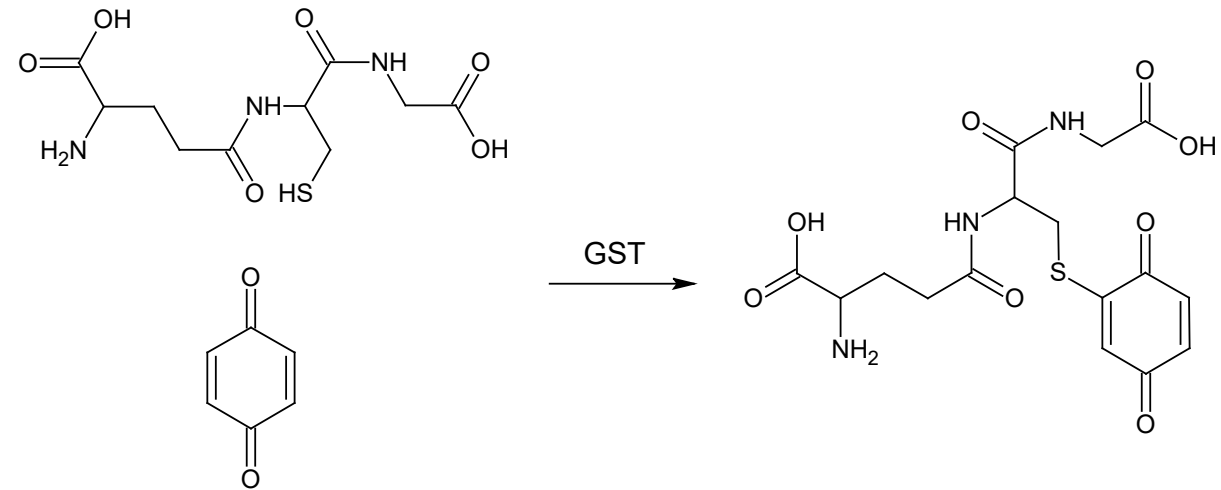


Resultados obtenidos hasta el momento

1. Estudio de actividad de GST en agua de mar sintética (35 psu)



Cataliza la formación de conjugados de glutati6n con compuestos aromáticos (oxidados)

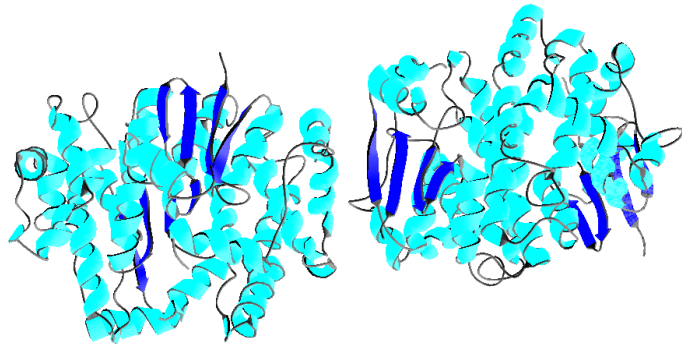


SUSTRATO
Electroactivo

PRODUCTO
No Electroactivo

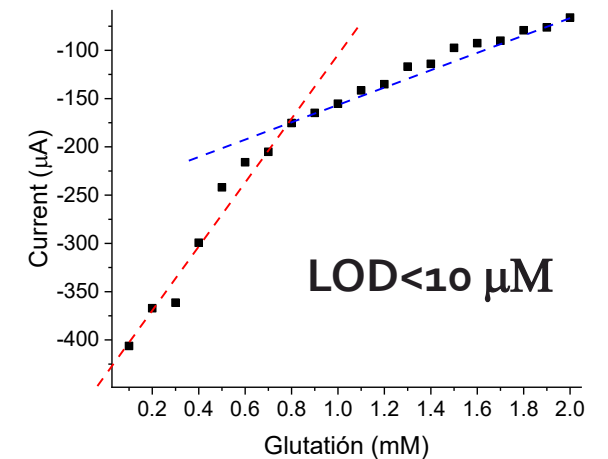
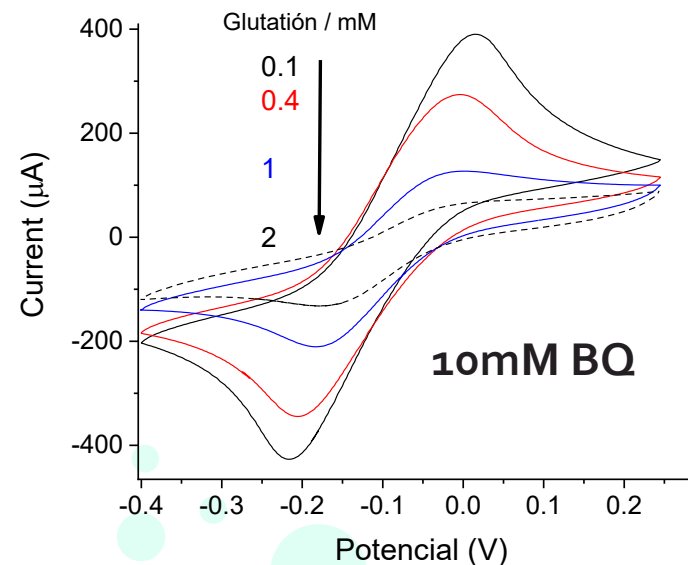
Resultados obtenidos hasta el momento

1. Estudio de actividad de GST en agua de mar sintética (35 psu)



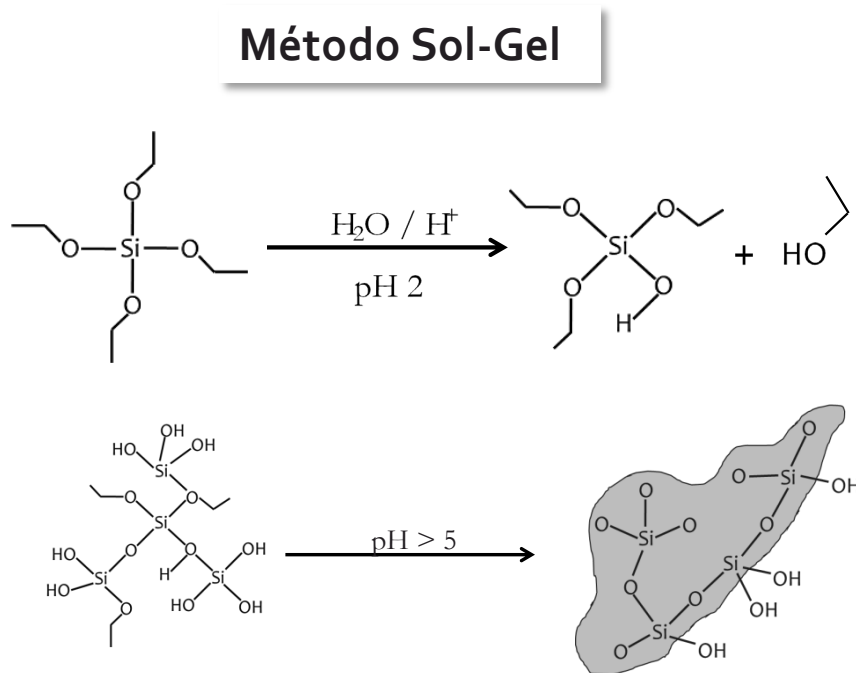
Transducción electroquímica

Tipo de respuesta: **Negativa**

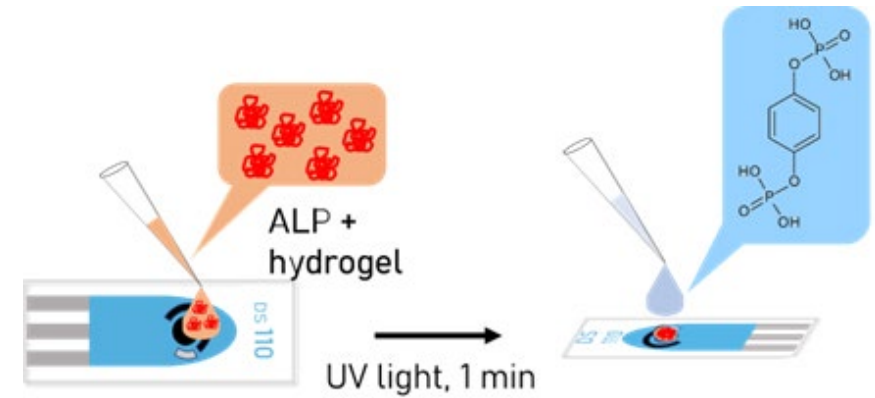


Resultados obtenidos hasta el momento

2. Biofuncionalización de matrices: Incorporación de enzimas



Monolitos

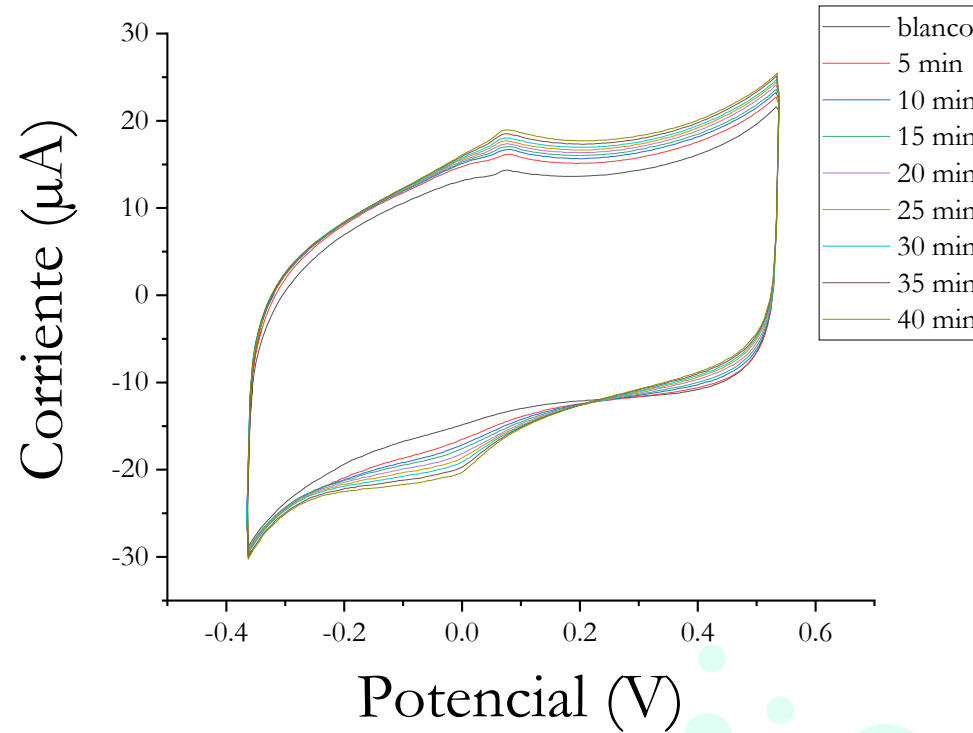


Capa fina

Resultados obtenidos hasta el momento



Monolitos

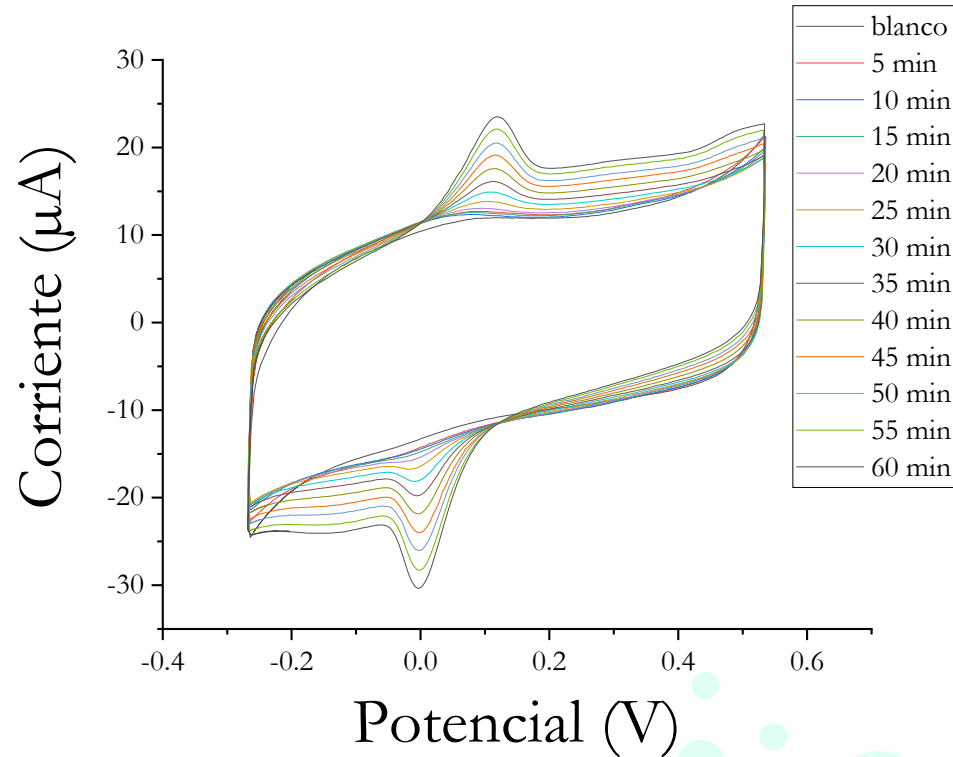


Problema para ALP y AChE:
Hidrólisis lenta
Difusión impedida de sustrato/productos

Resultados obtenidos hasta el momento



Monolitos

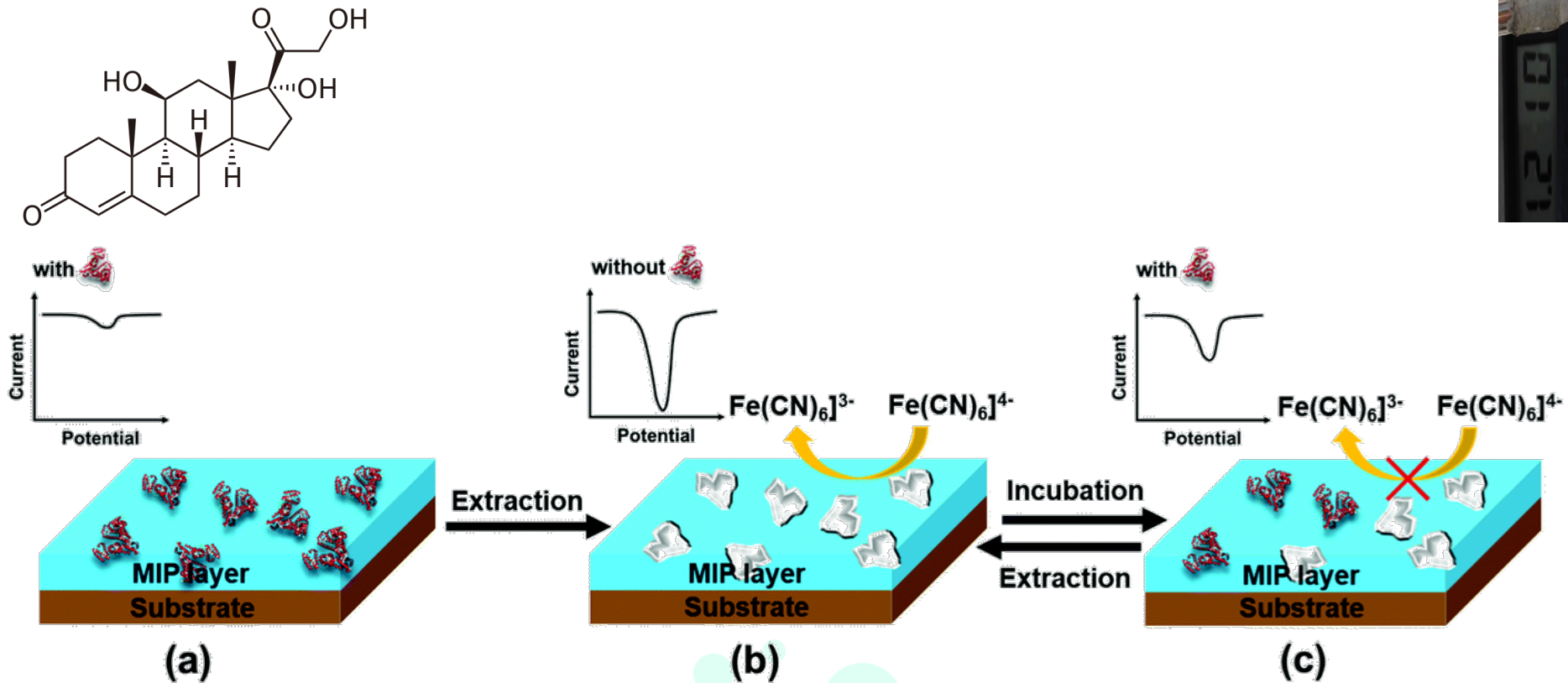


Estrategia:

- Sílice funcionalizada ORMOSIL, 10% Phe
- Capas finas

Resultados obtenidos hasta el momento

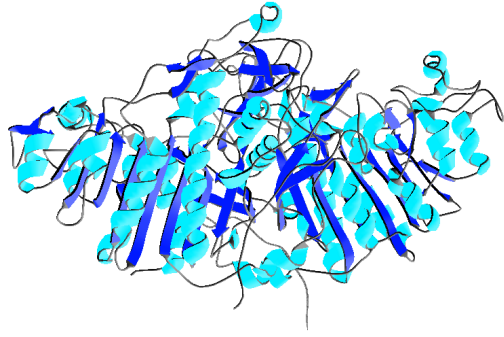
2. Biofuncionalización de matrices : Impresión molecular de sílice (Cortisol)



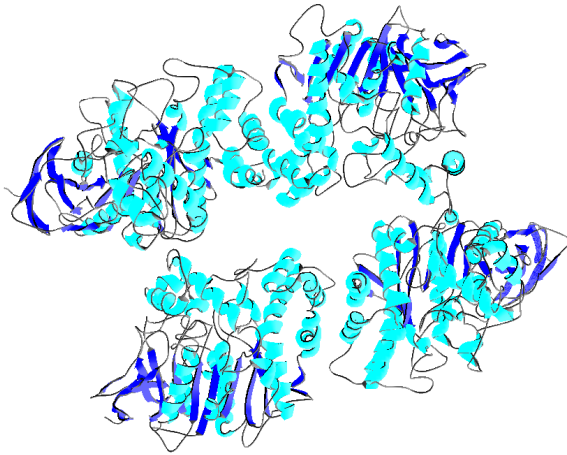
Resultados obtenidos hasta el momento

3. Inhibidores y marcadores de estrés

Inhibición por contaminantes y toxinas



Fosfato, ácido okadaico, caliculina A, palitoxina



Carbendazim, Atrazina, Malatión, Clorpirifós, Diurón



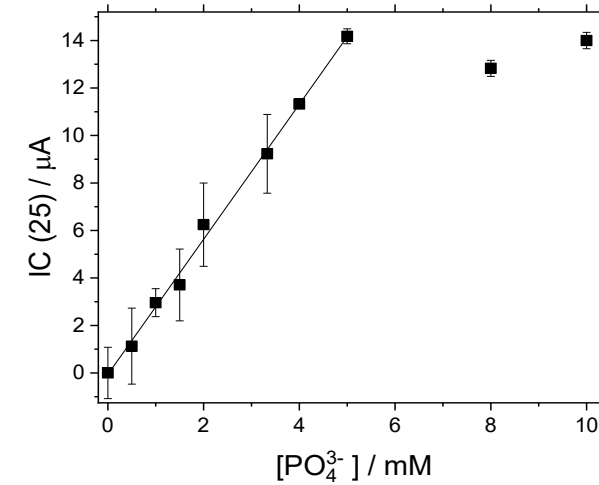
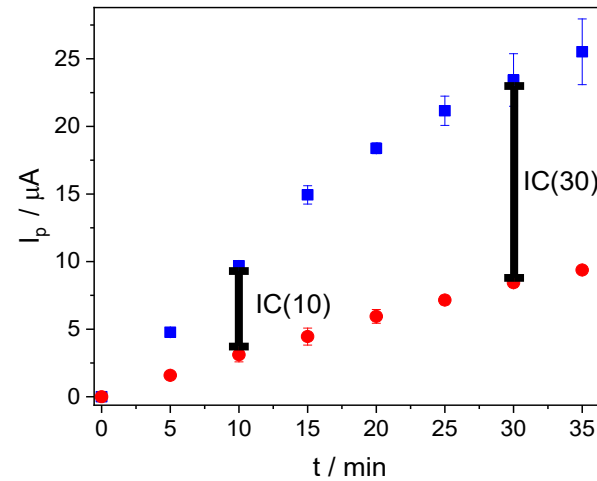
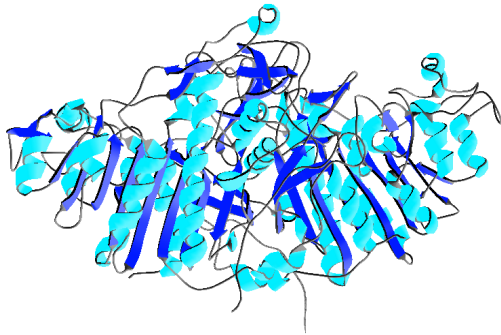
This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



Resultados obtenidos hasta el momento

3. Inhibidores y marcadores de estrés

Inhibición por fosfatos



ALP@AETAC Biosensor	
Dynamic range	0.5-5 mM
Sensitivity	2.82 μ A mM ⁻¹
LOD	0.1 mM (3 ppm P)

Resultados obtenidos hasta el momento

4. Incorporación en acuario marino

Acuario de arrecife 2x500 L
2 estaciones aislables (100 L)

36.0 psu

24 °C

AT=3.15 mM (°KH=8.82)

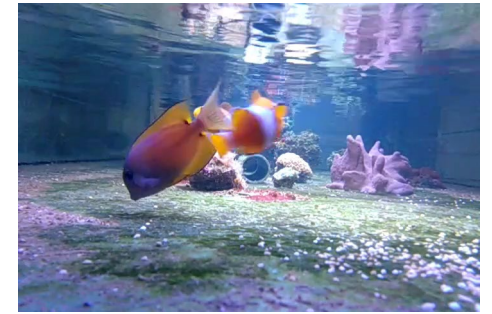
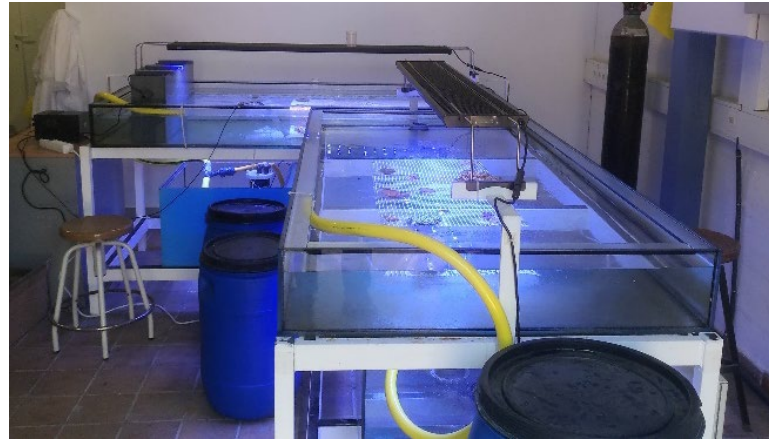


Fig 1. *Fungia fungites*



Fig 4. *Protopalythoa* sp.

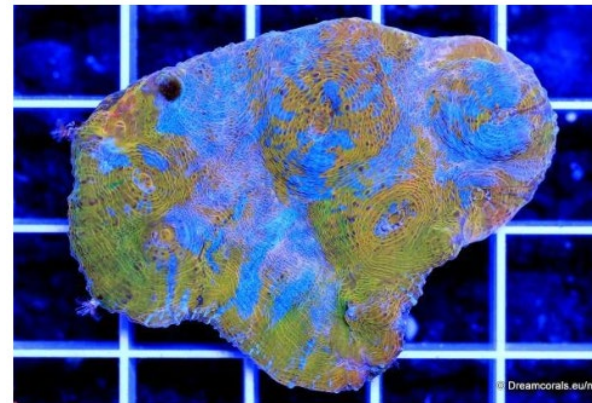


Fig 5. *Echinophyllia* sp.



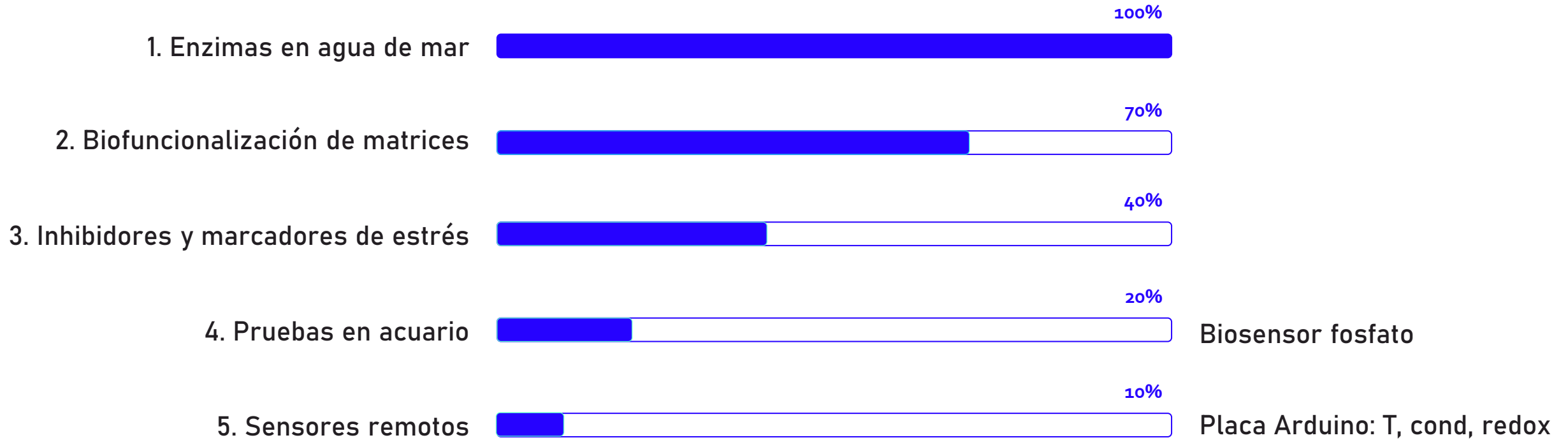
Fig 6. *Montipora* sp.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Generalitat Valenciana



Grado de consecución de las tareas



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



Hoja de ruta 6 próximos meses

2. Biofuncionalización de matrices

Incorporación ALP y AChE en capas finas de sílice
GST en sílice (monolitos y CF)
Síntesis de MIS (cortisol)

3. Inhibidores y marcadores de estrés

Determinación de LOD para los distintos estresores
Cócteles (interferencias)

4. Pruebas en acuario

Respuestas a estrés (*Echinophyllia*, *Montipora*). Hiposalinidad, exposición a contaminantes

5. Sensores remotos

Automatización con robots Arduino



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



We're thinking in azul

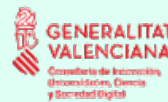
Thanks | Gràcies

Project Coordinators

Jaume Pérez-Sánchez
jaime.perez.sanchez@csic.es
Carlos Valle Pérez
carlos.valle@ua.es

Project Manager

Leyre Rivero Álvarez
leyre.rivero@csic.es



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

Francisco Montilla
Universidad de Alicante (IUMA)



