

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)

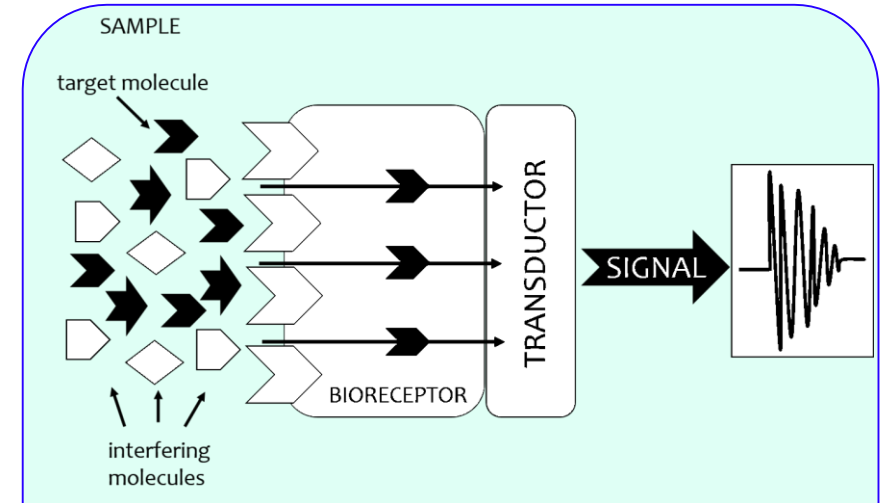
IDiBE Investigación, Desarrollo e
Innovación en Biotecnología
Sanitaria de Elche



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



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



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital



GVA NEXT
Programa Next Generation en la Comunidad Valenciana

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*



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.

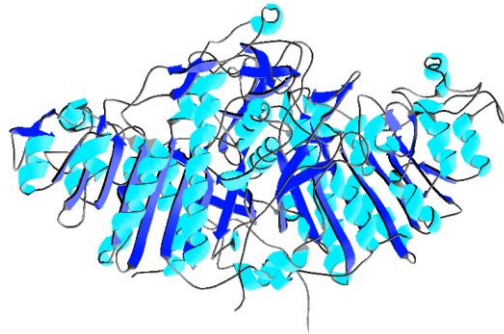


This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*

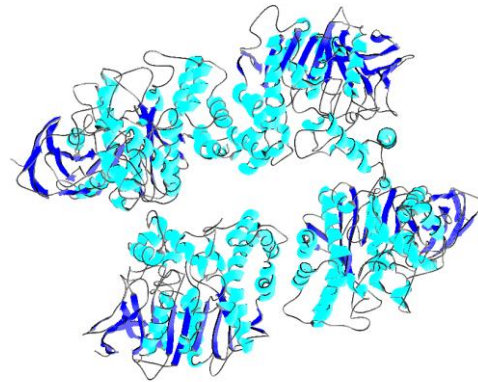


Resultados obtenidos hasta el momento

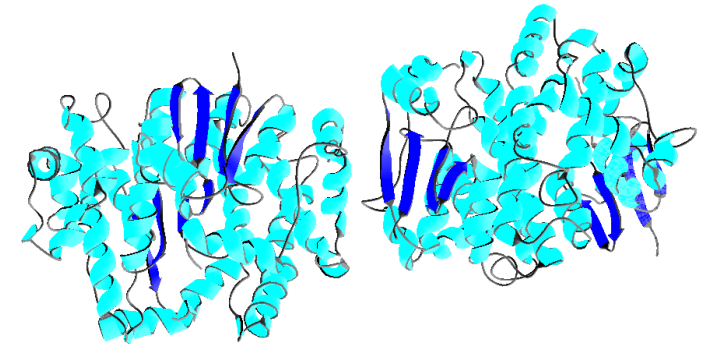
1. Estudio de actividad de enzimas en agua de mar sintética



ALP (bovina)



AChE (anguila)



GST (equino)

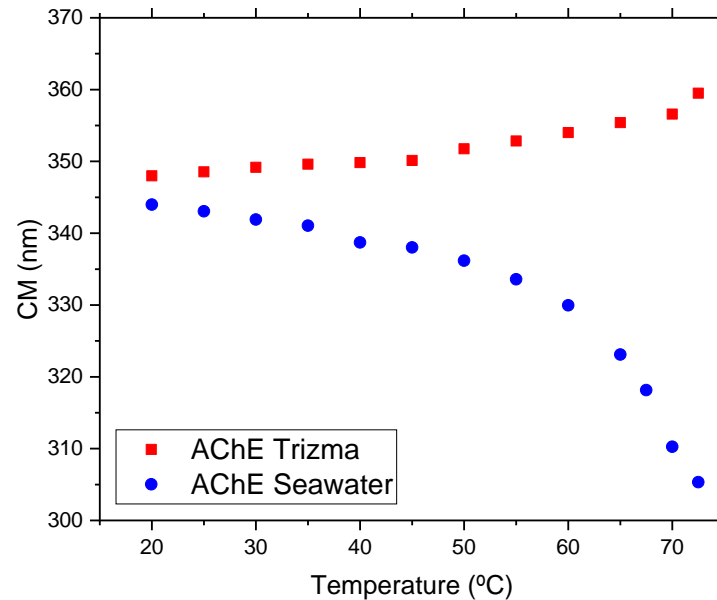
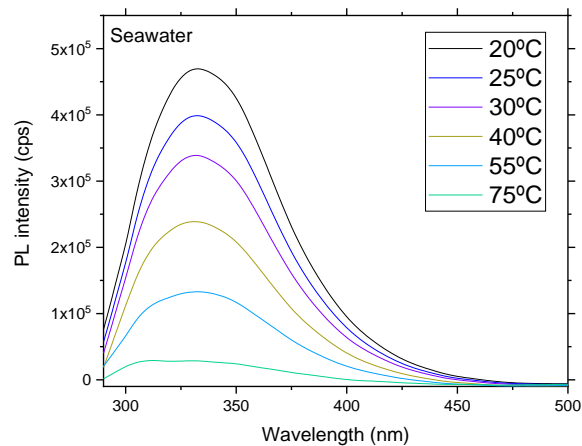
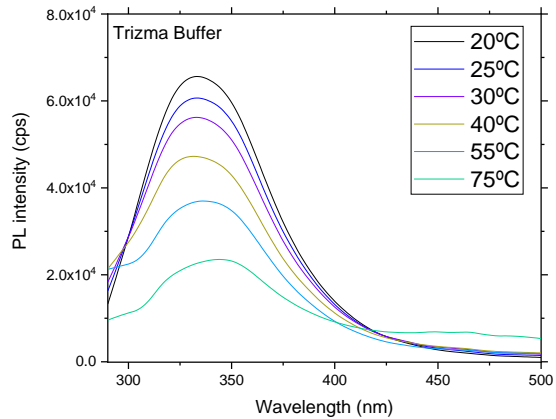
Transducción electroquímica

Medida de la actividad

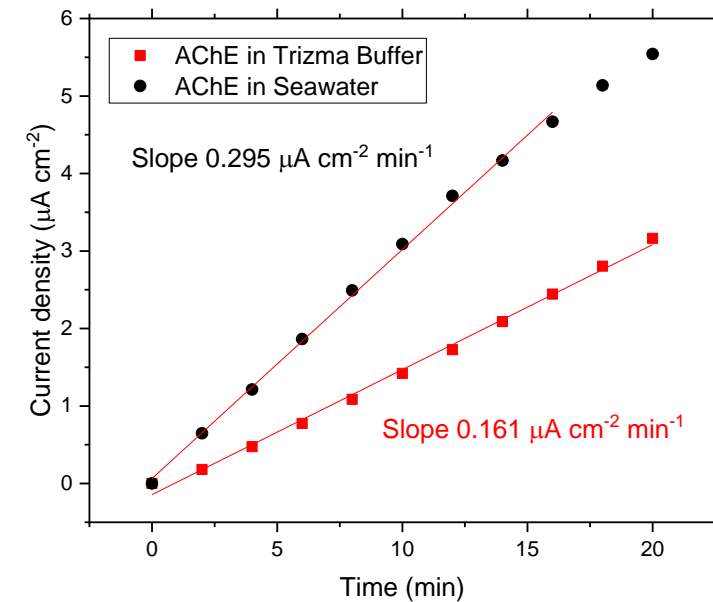
Inactiva
Resultados no concluyentes

Resultados obtenidos hasta el momento

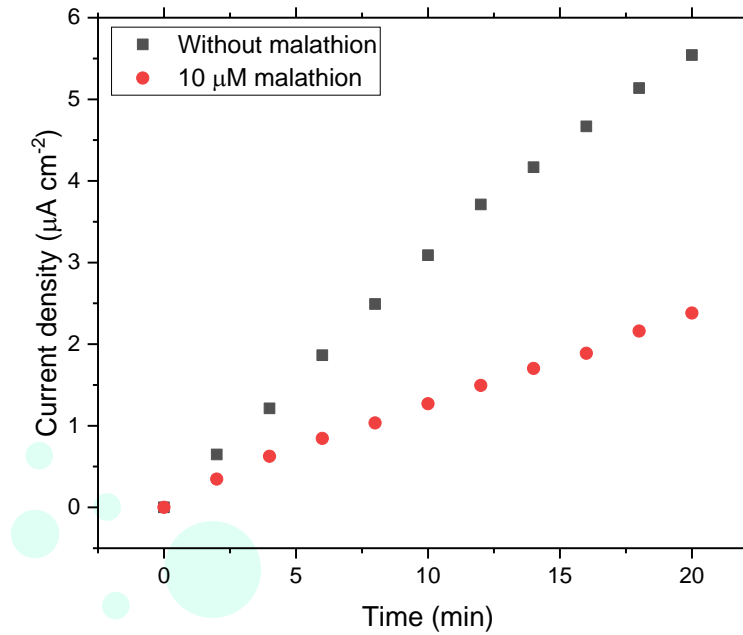
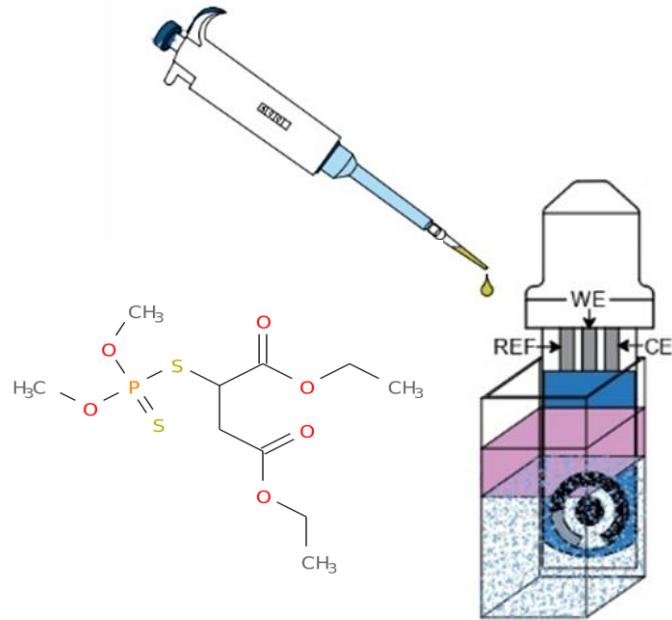
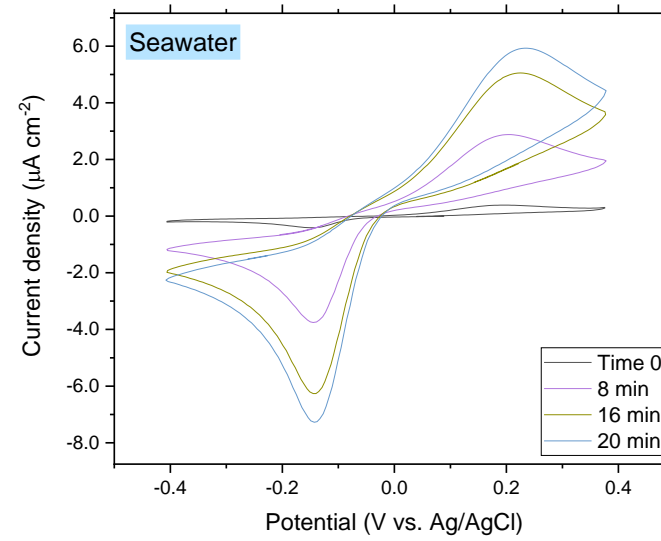
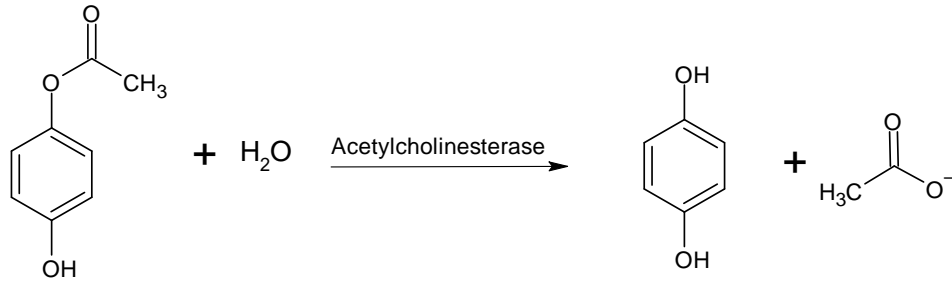
1. Estudio de actividad de AChE en agua de mar sintética (35 psu).



Estructura de la enzima más replegada en agua de mar

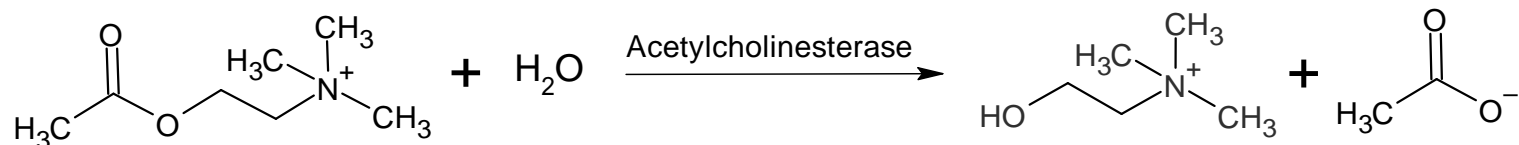


Actividad mayor en agua de mar

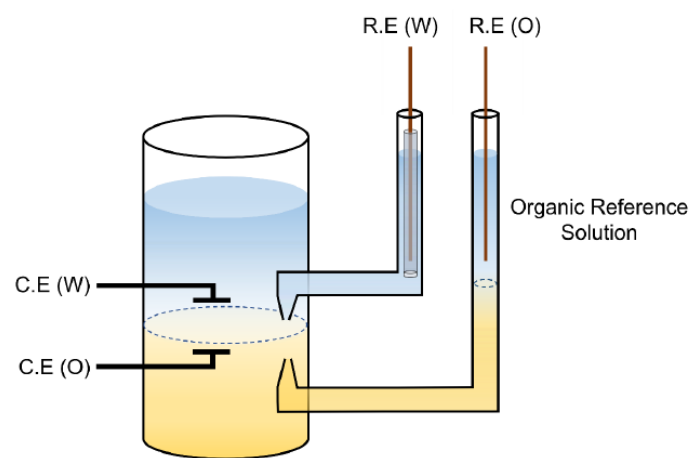


Biosensor de inhibición
 Malatión (pesticida
 agrícola)
 inhibe la actividad
 enzimática

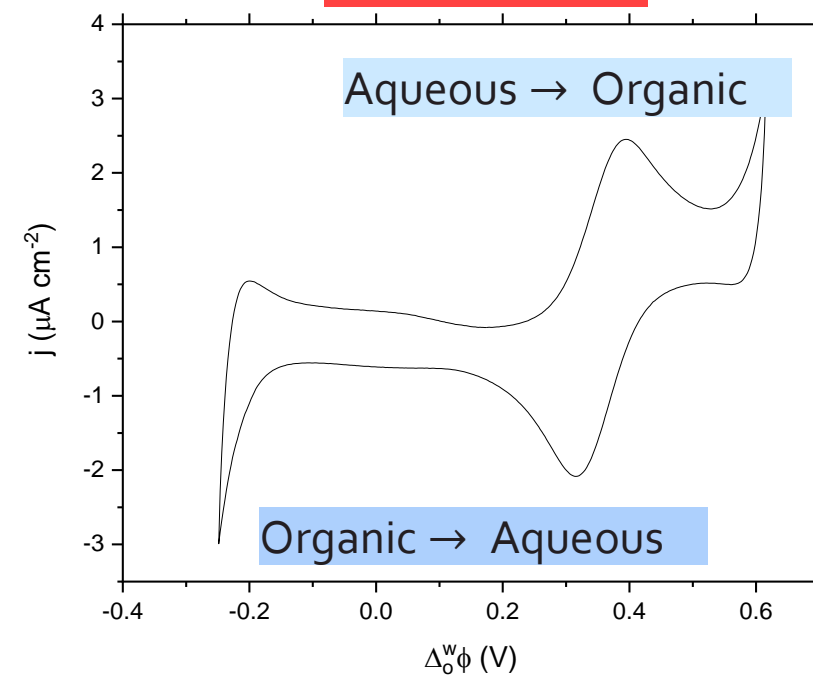
Métodos avanzados de transducción electroquímica (ITIES)



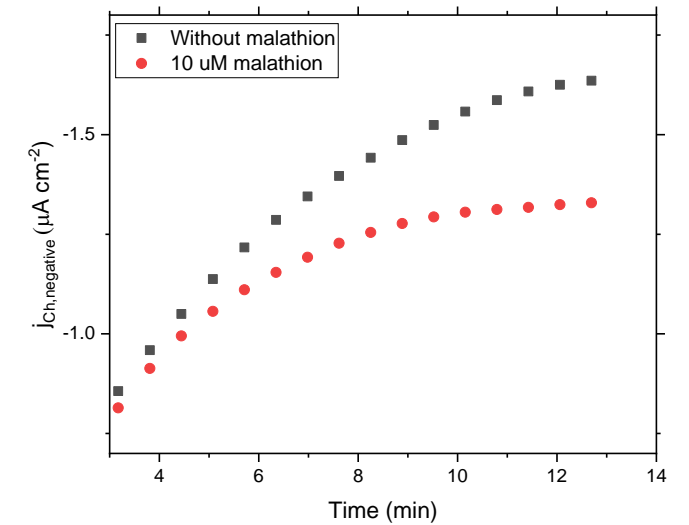
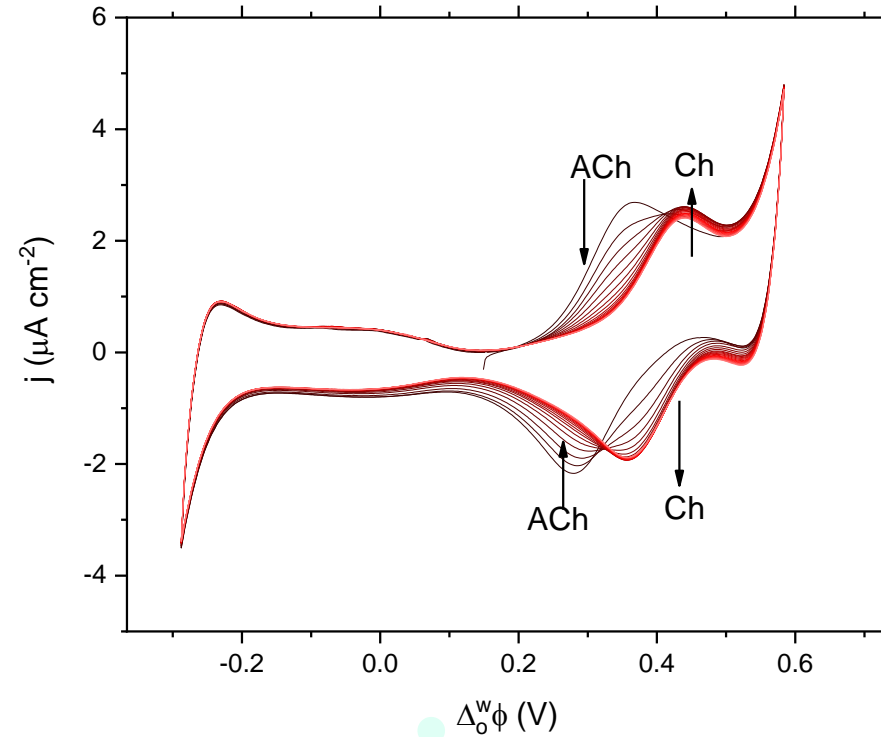
Sustrato y productos no redox activo



Ionic transfer



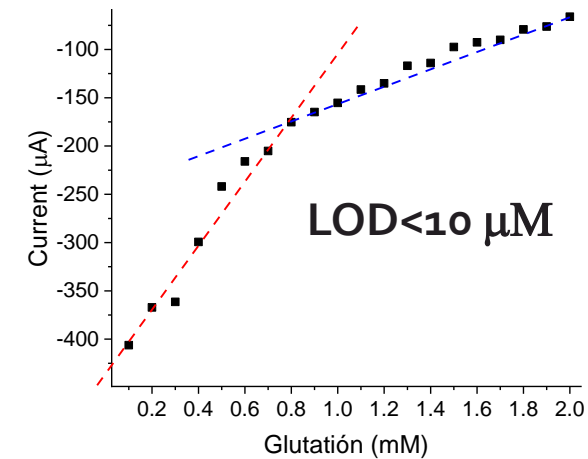
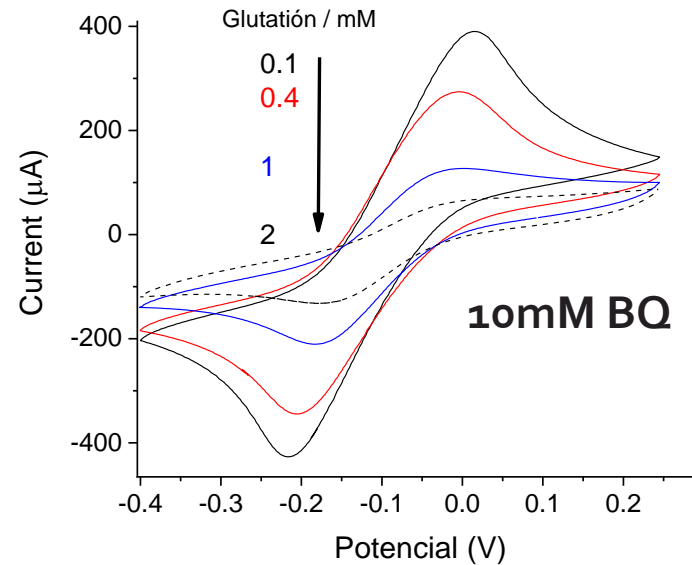
Actividad enzimática medida con ITIES



Biosensor de inhibición
Basado en ITIES

Resultados obtenidos hasta el momento

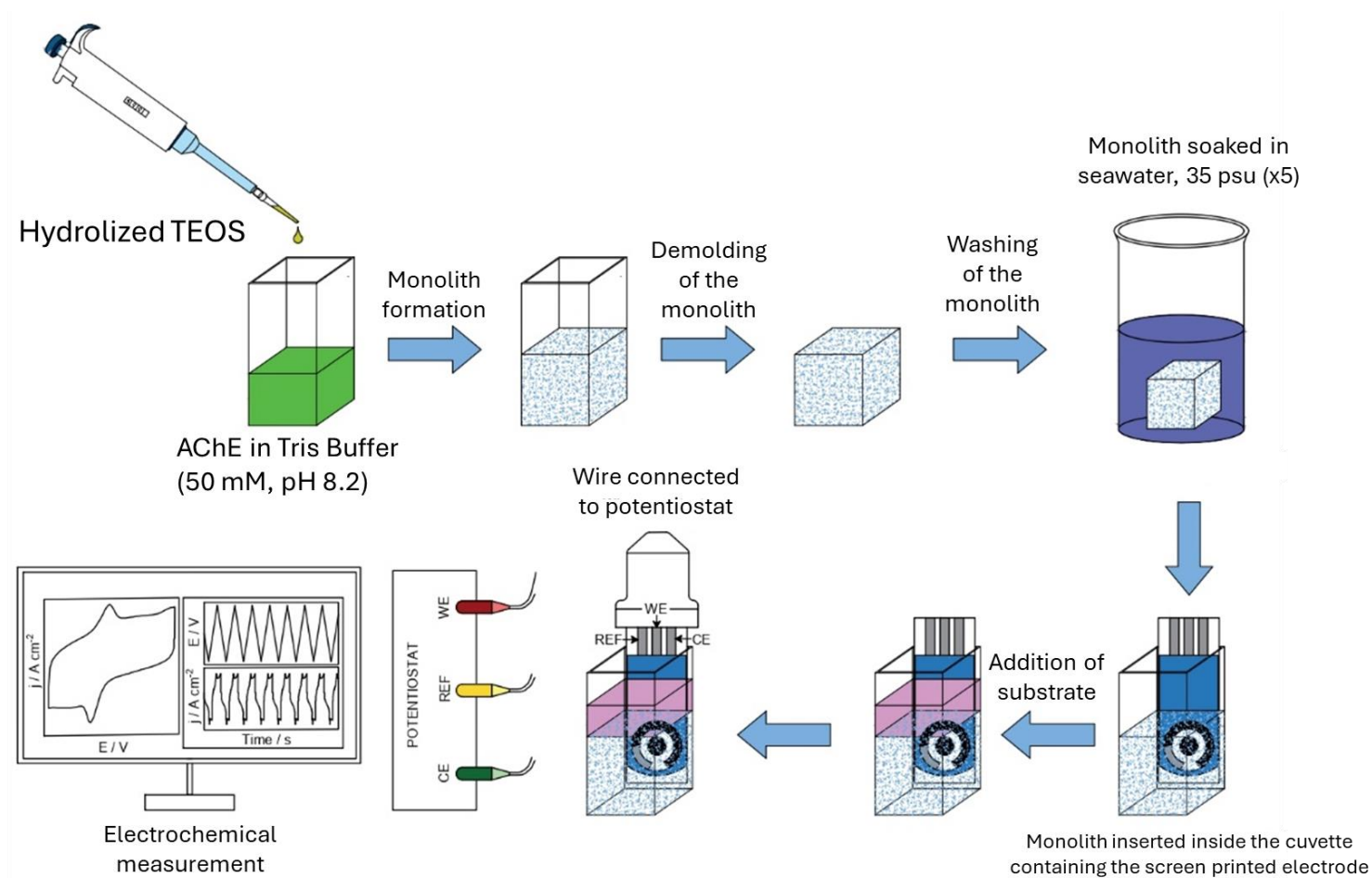
Detección de marcadores de estrés: Glutación, cortisol.



Respuestas obtenidas en ausencia de enzima. Inespecificidad

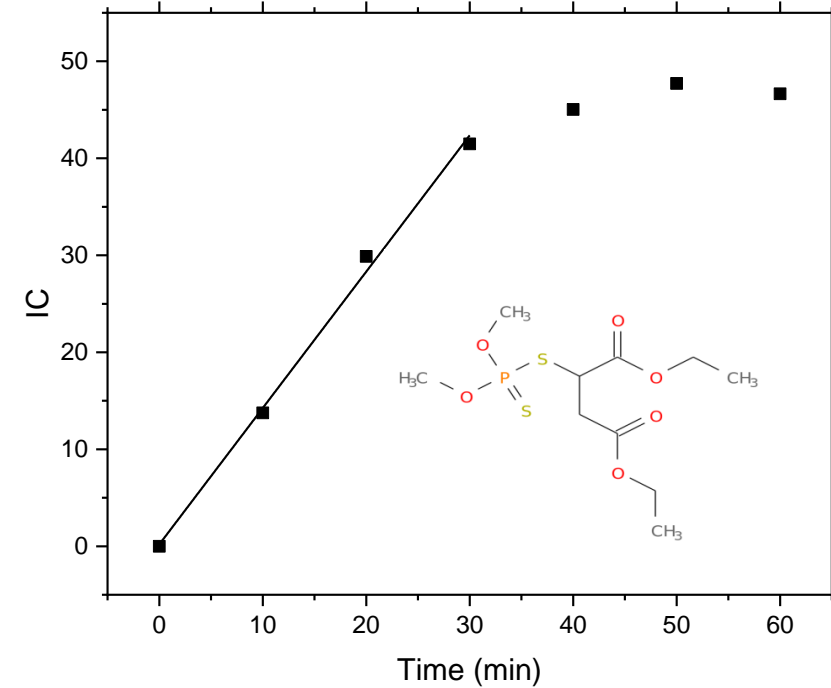
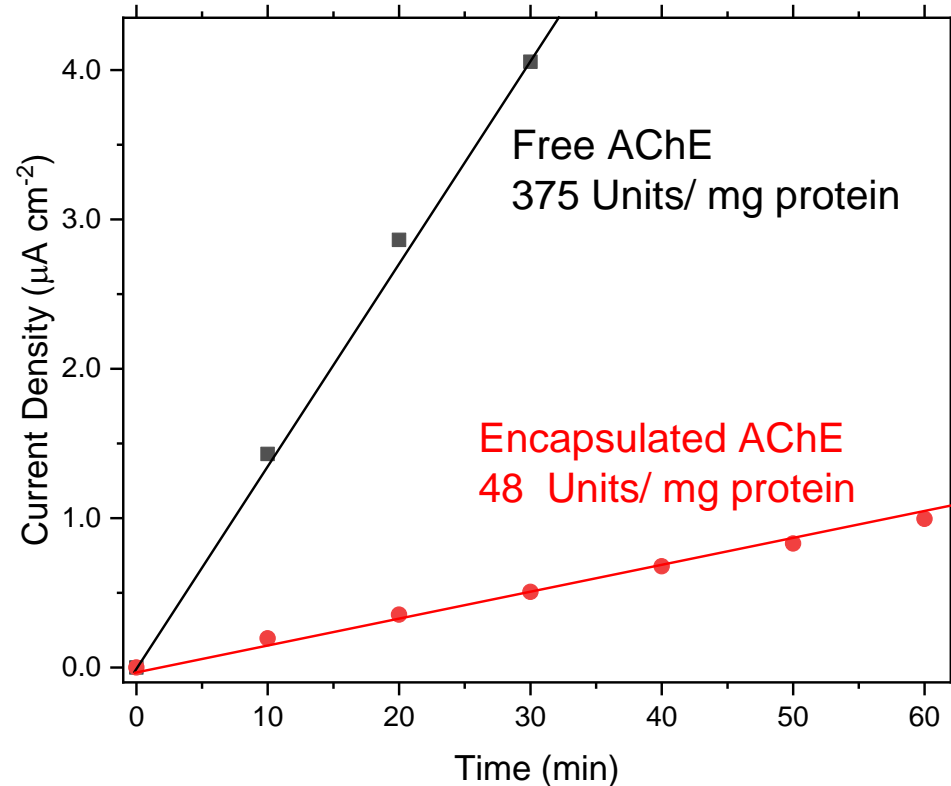
Resultados obtenidos hasta el momento

Biofuncionalización de matrices: Fabricación de biosensores



Resultados obtenidos hasta el momento

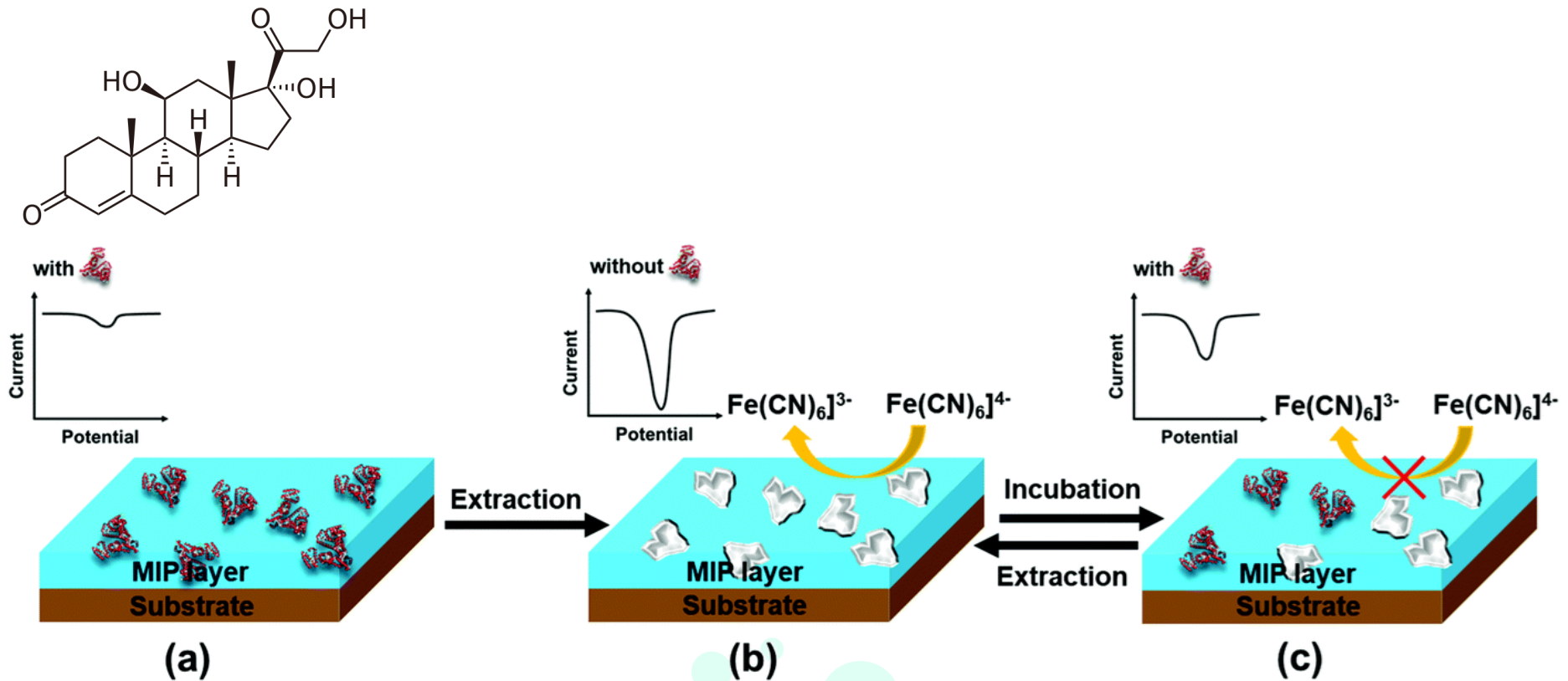
Biofuncionalización de matrices: Incorporación de enzimas



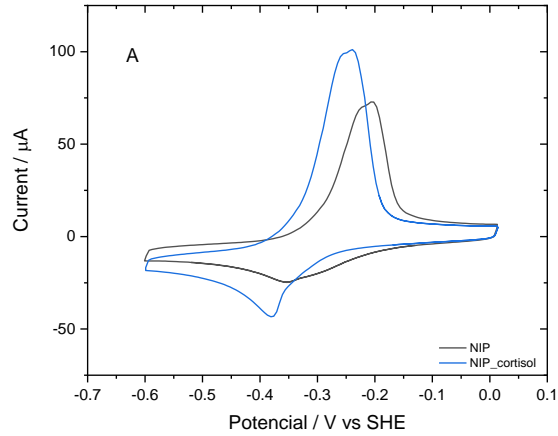
Biosensor sensible con tiempos menores a 10 m

Resultados obtenidos hasta el momento

Sensor biomimético: Impresión molecular de sílice (Cortisol)

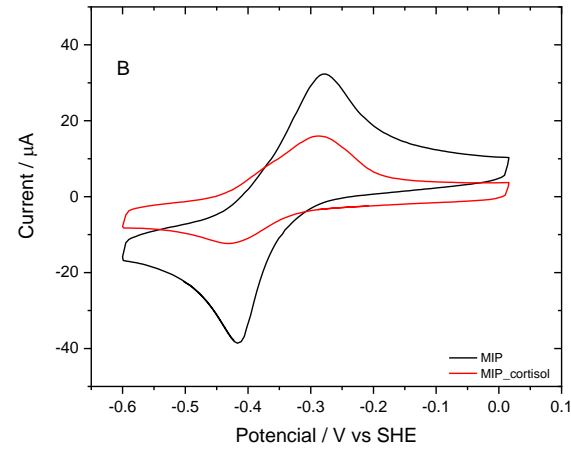


Sensor biomimético de Cortisol

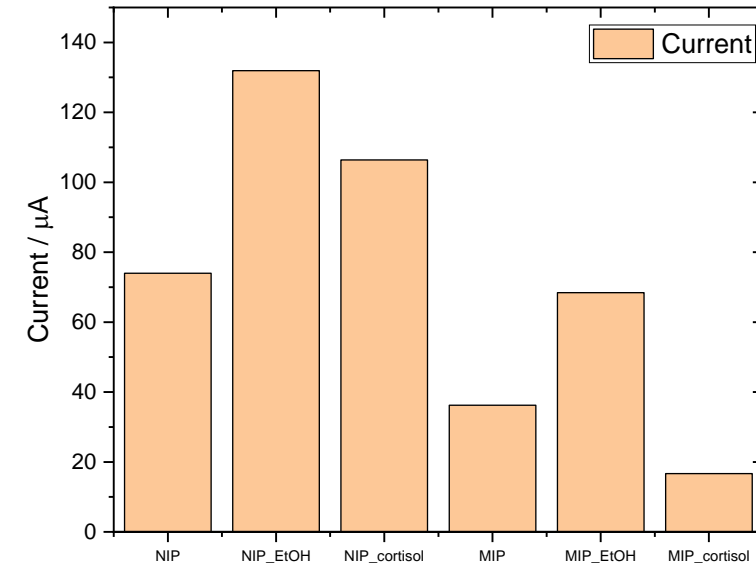


(A) sílice no impresa (NIP)

Incubación 15 minutos en una disolución 100μM Cortisol



(B) sílice impresa molecularmente (MIP)



Los electrodos impresos molecularmente presentan menores corrientes tras ser expuesto a cortisol

Resultados obtenidos hasta el momento

Incorporación de sensores en acuario marino: estrés por hiposalinidad

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.

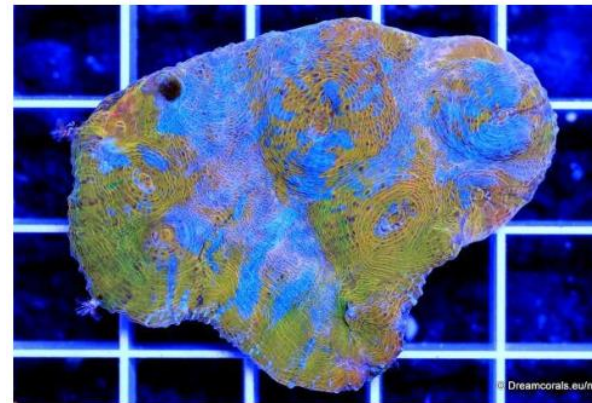


Fig 5. *Echinophyllia* sp.

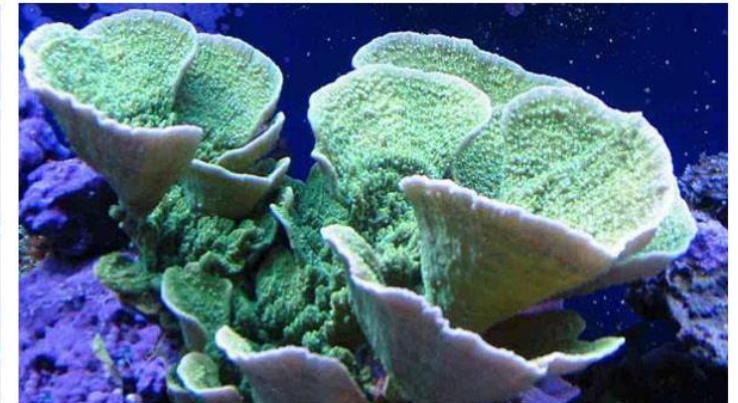


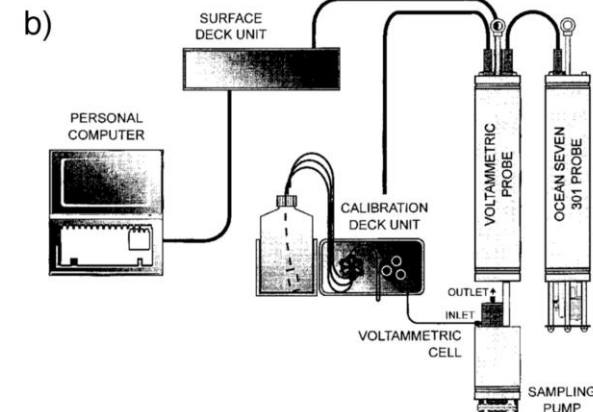
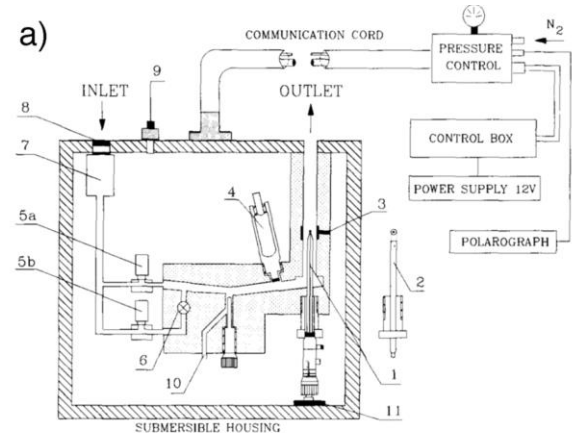
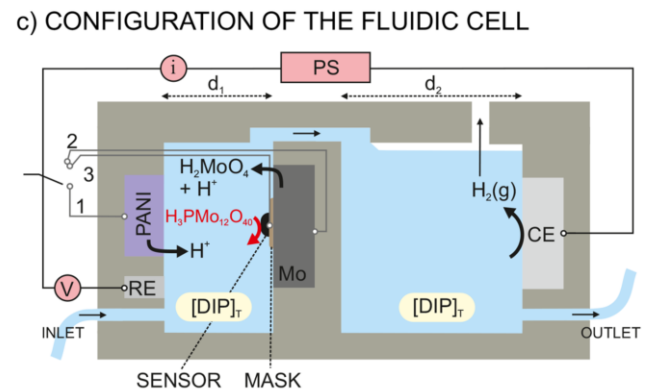
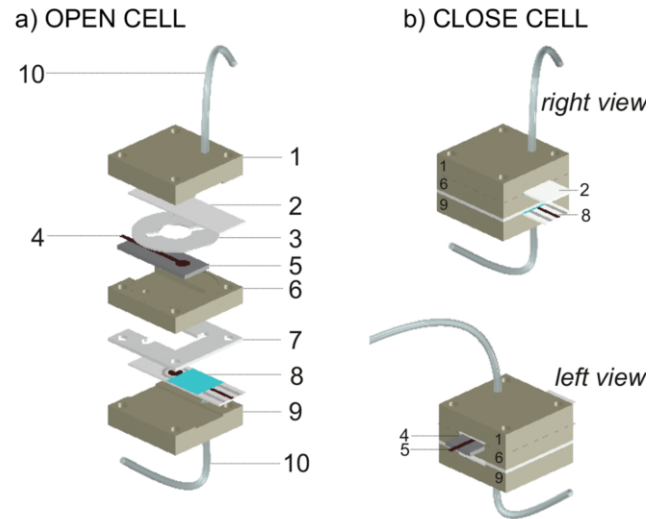
Fig 6. *Montipora* sp.



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



Sensores remotos (concepto formulado)



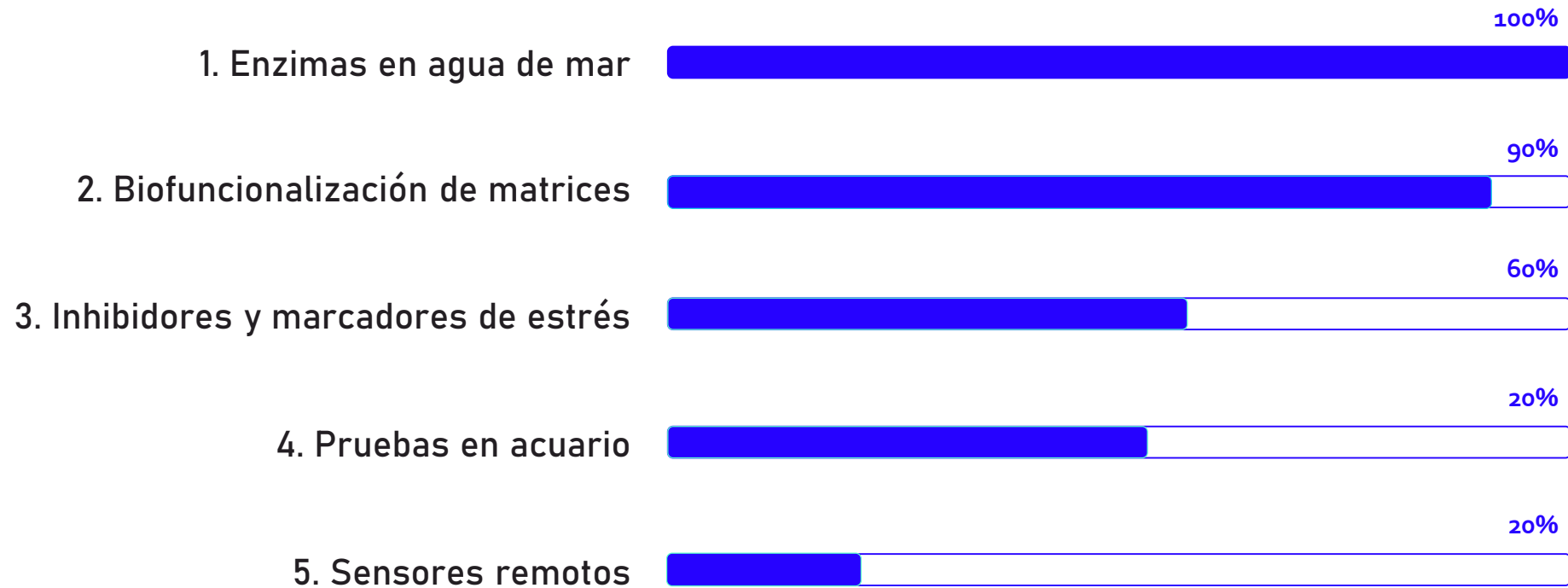
Colaboración con
 María Cuartero
*KTH Royal Institute of
 Technology, Stockholm,
 Sweden*
 UCAM (Murcia)



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



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

3. Inhibidores y marcadores de estrés

Determinación de LOD para los distintos estresores
Cócteles (interferencias)

4. Pruebas en acuario

Respuestas a estrés (*Echinopora lamellosa*, *Montipora capricornis*)

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*



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-C17.11) and by *Generalitat Valenciana*

Francisco Montilla
Universidad de Alicante (IUMA)



