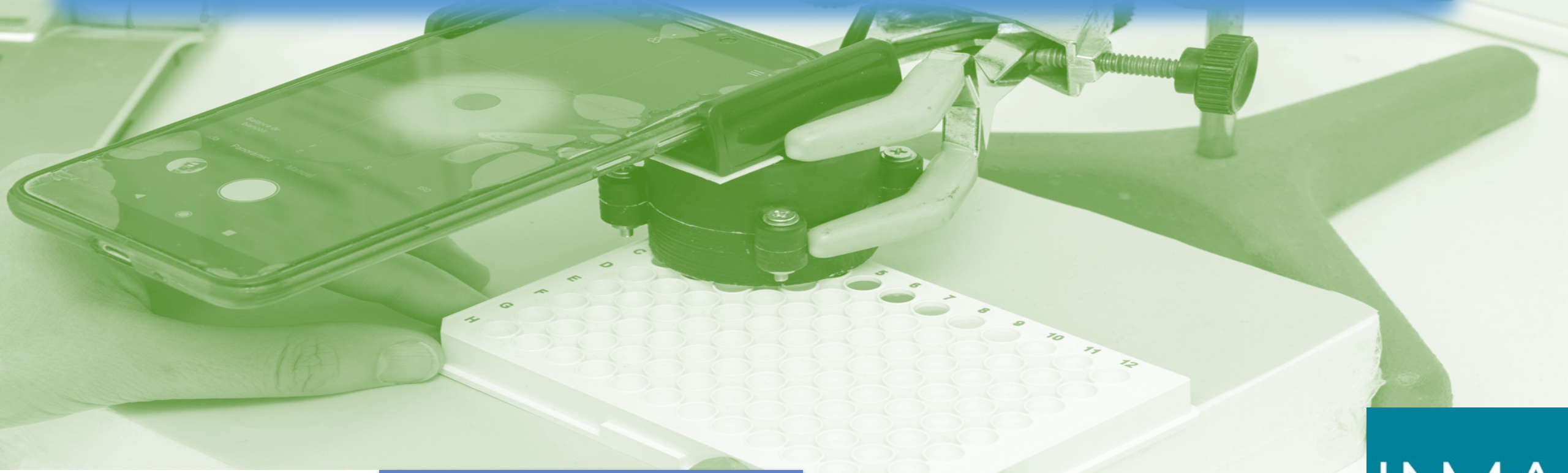
Dispositivos de medida de biosensores ópticos para la determinación de aminas biógenas: métodos colorimétricos y generación de nanomateriales



Universidad Zaragoza 1542

Nanosensores y Sistemas Bioanalíticos (N&SB)

Isabel Sanz Vicente

INMA INSTITUTO DE NANOCIENCIA Y MATERIALES DE ARAGÓN

MÉTODOS DETERMINACIÓN SOSTENIBLES
DISMINUCIÓN ETAPAS
MEDIOS ASEQUIBLES
MEDIDAS IN SITU
ENERGÍA
REDUCCIÓN REACTIVOS

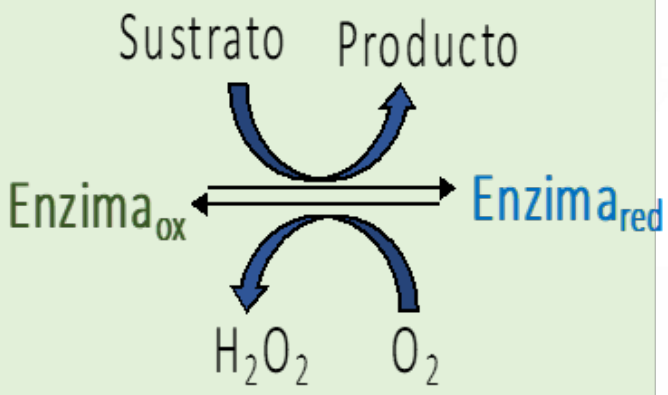
LINEA TRABAJO

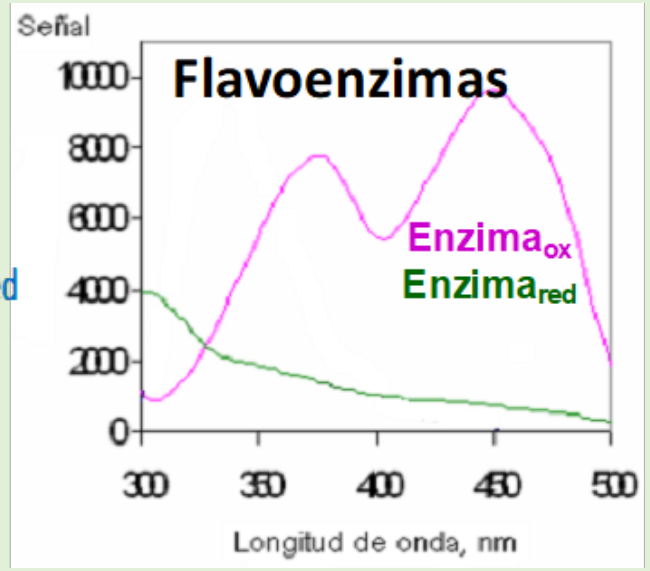
Propiedades ópticas de las enzimas

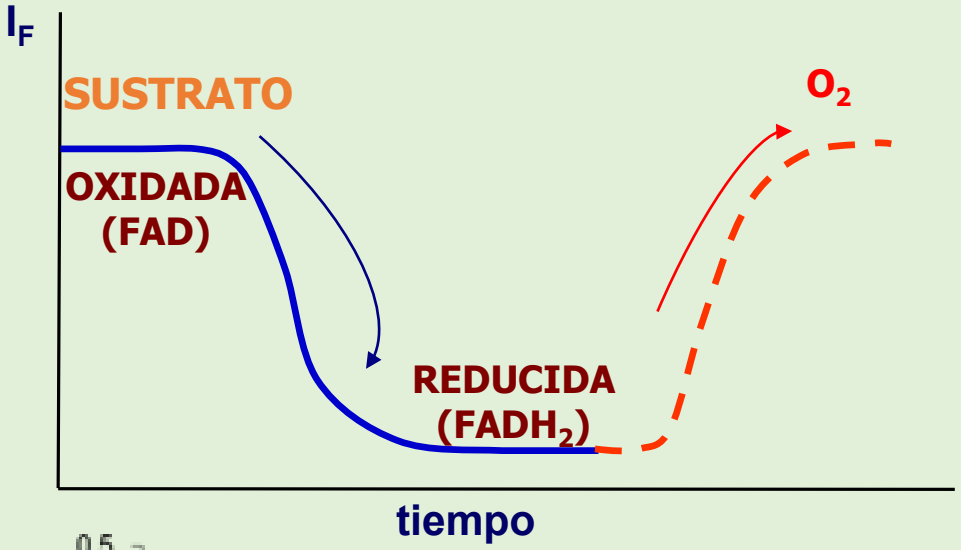
AUTOINDICADORAS

Fosfolípidos | Lipasas
Colina | ChOx
Glucosa | GOx

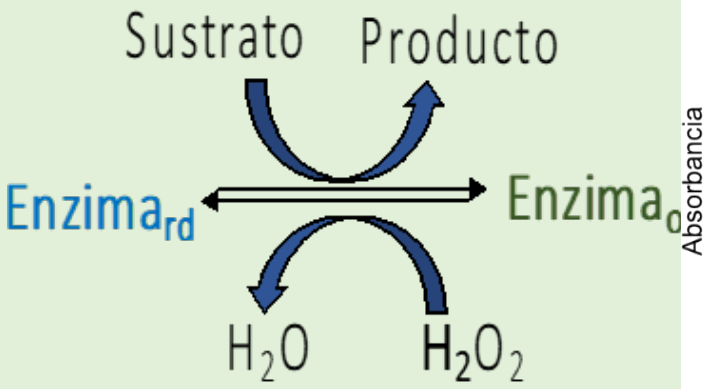
Enzimas Oxidorreductasas

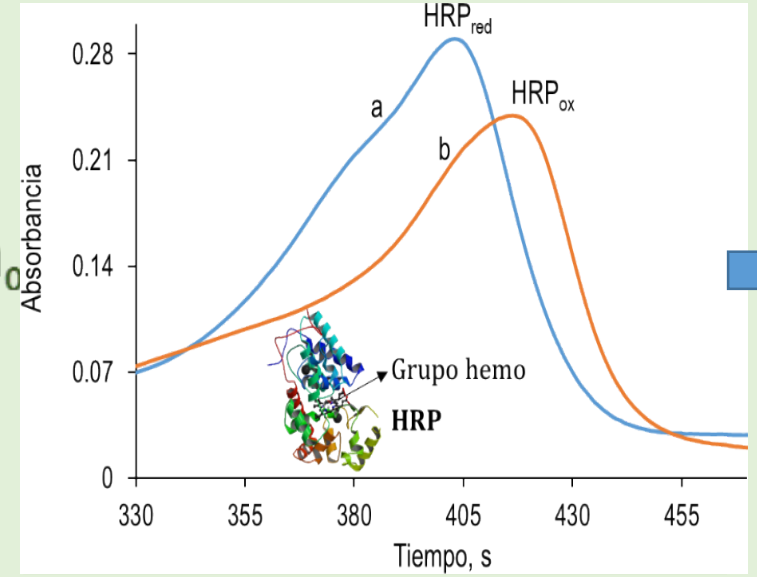


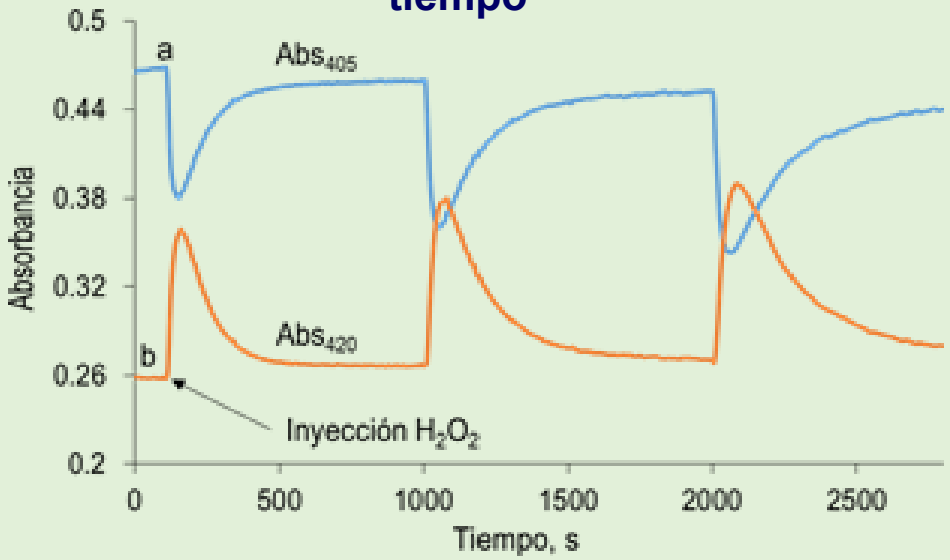




Hemo-enzimas







Aminas biógenas

Histamina | Tiramina | Cadaverina | Putrescina

HPLC-MS

Método rápido

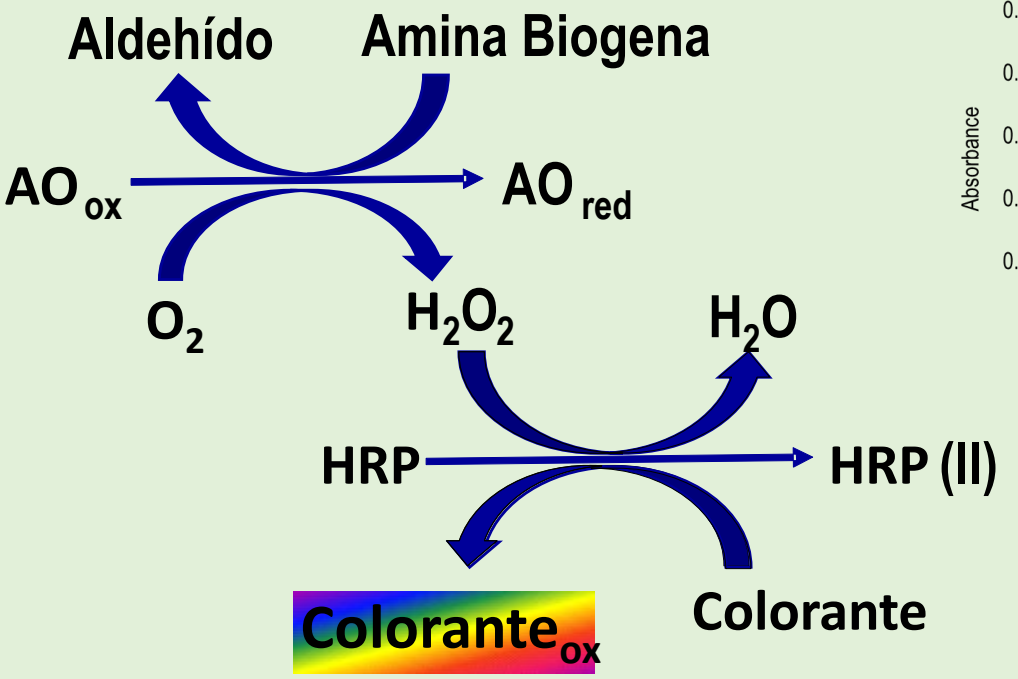
ALTERNATIVA

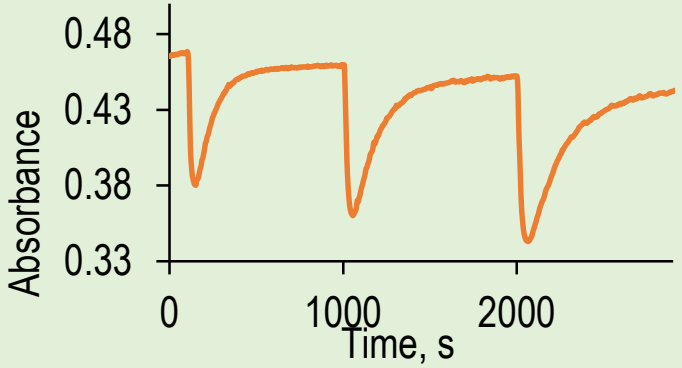
In situ

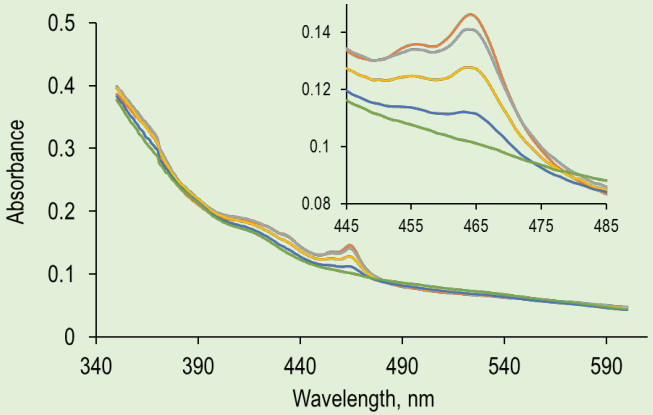
Métodos enzimáticos

TAO

DAO







pH 6,5, [DAO] 100 U·mL-1, [Put] = 1 mM.

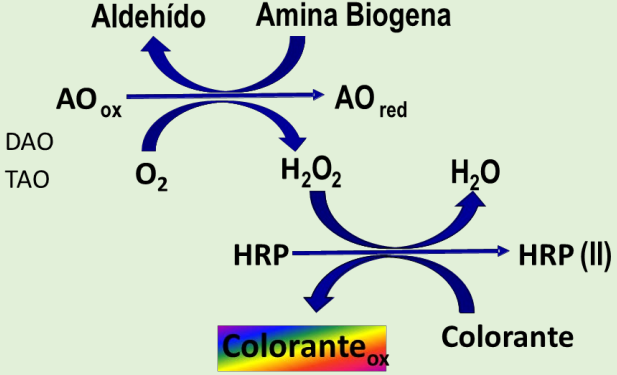
ABTS, TMB, AR

(NANO)PLATAFORMAS ENZIMÁTICAS LABEL-FREE PARA EL CONTROL DE AMINAS BIÓGENAS EN ALIMENTOS. BIOSENSORES Y ENVASES INTELIGENTES.

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

CTQ2016-76846-R

Aminas biógenas

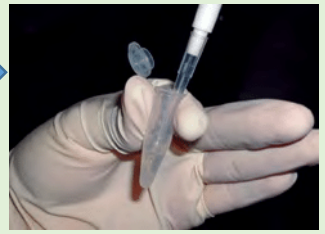


ABTS, TMB, AR

Método rápido

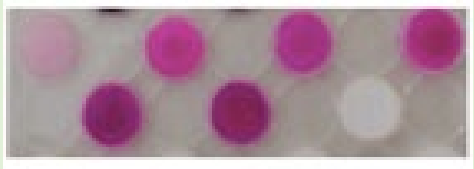
In situ

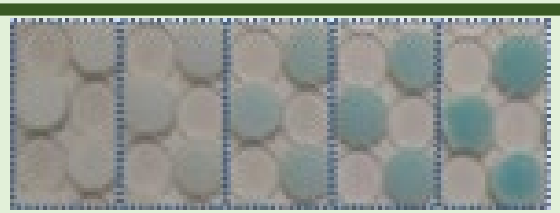
Celulosa
HRP (U/mL)
TMB o AR (mol/L)
Tampón
V_{final} = 2 mL

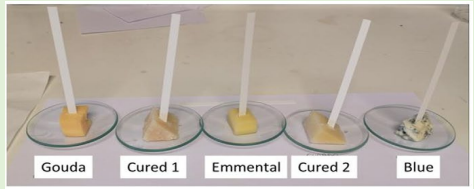


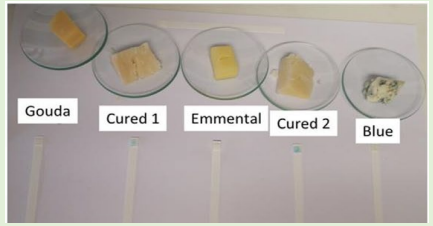
DAO o TAO (U/pocillo)

2 horas









	AR		TMB	
DAO			**Cadaverina y Putrescina** 5.0×10^{-5} - 2×10^{-4}M	
TAO	**Histamina** $2{\cdot}10^{-5}$-$5{\cdot}10^{-4}$M	**Histamina y Tiramina** $2{\cdot}10^{-5}$-$5{\cdot}10^{-4}$M		**Tiramina** $2{\cdot}10^{-5}$-$5{\cdot}10^{-4}$M

Bajo consumo reactivos

Bajo coste

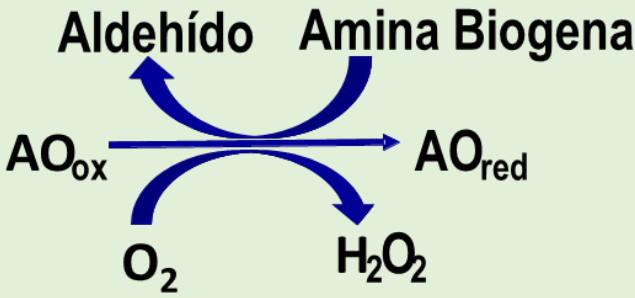
Aminas biógenas

Nanomateriales metálicos

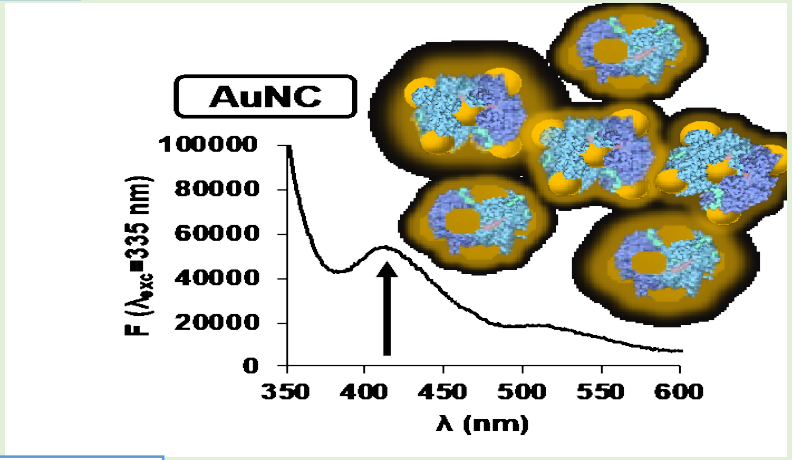
Catalizadores

Yaqoob, S. B., Adnan, R., Rameez Khan, R. M., & Rashid, M. (2020). Gold, silver, and palladium nanoparticles: a chemical tool for biomedical applications. Frontiers in chemistry, 8, 376

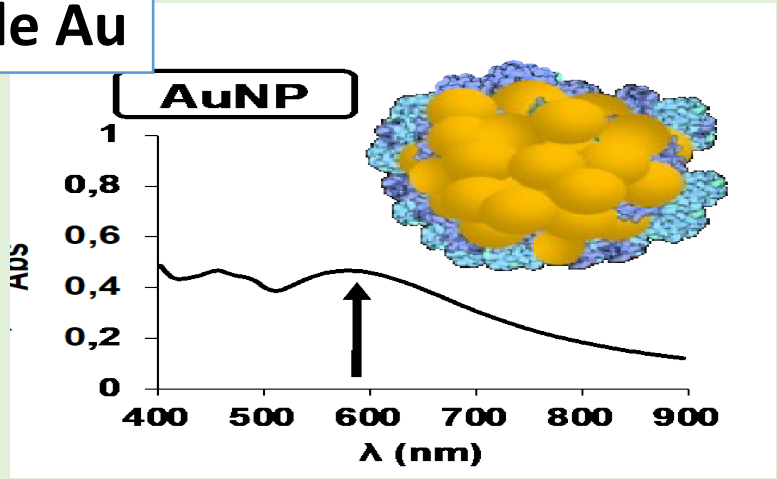
Indicadores



Nanocluster de Au

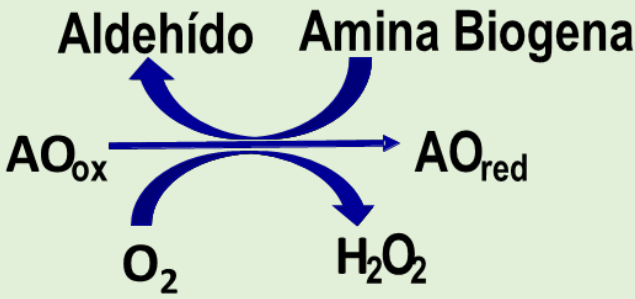


Nanopartículas de Au

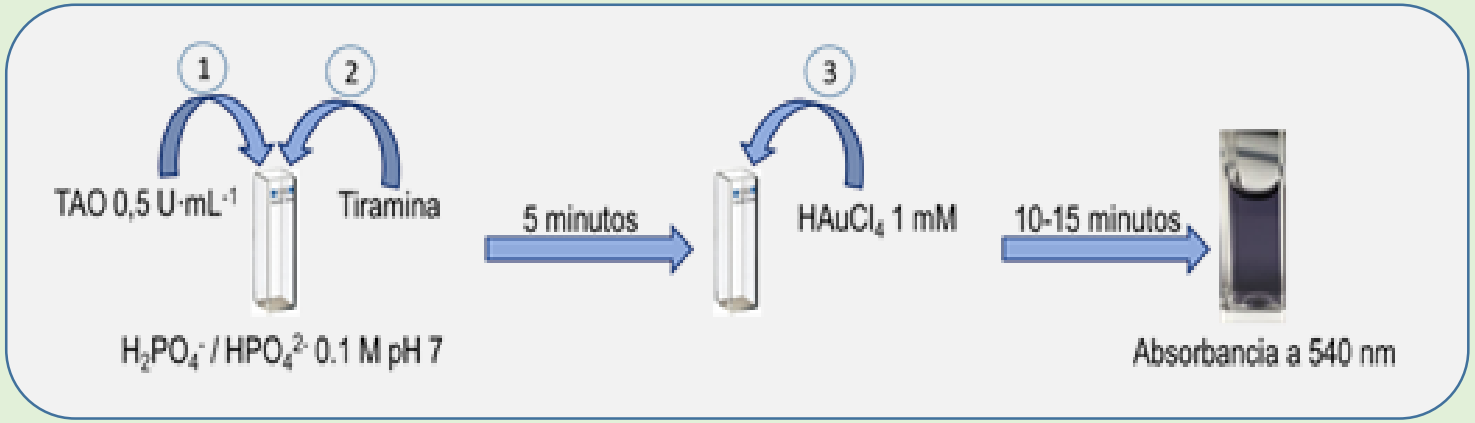


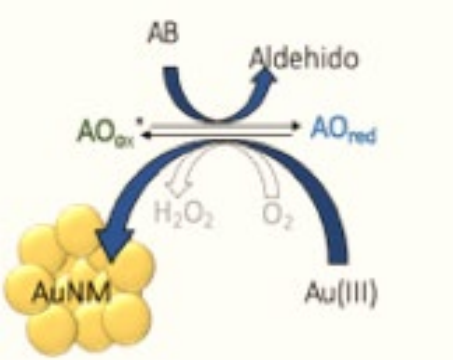
Aminas biógenas

Nanomateriales metálicos



Generación de AuNP en las reacciones enzimáticas de las Aminas Biógenas

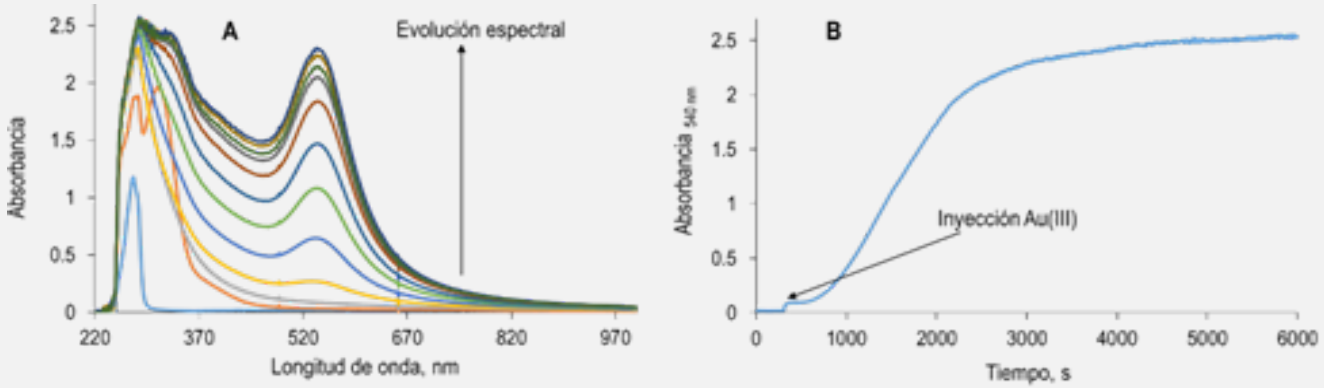




Determinación de Tir

* DER = 5,6% (0,1 μM)
* Rango lineal = 25-400 μM
* His interfiere para His/Tir>1
* Aplicación a queso (validado HPLC-MS)

PERFILES CARACTERISTICOS FORMACIÓN NANOPARTÍCULAS DE ORO



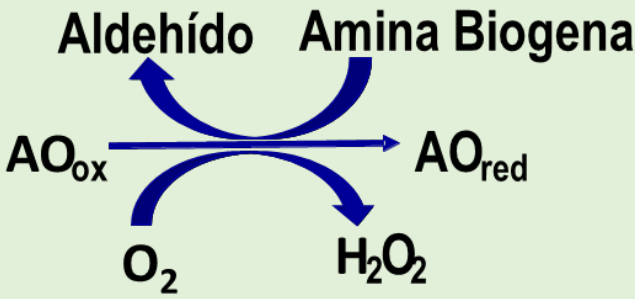
PLA/tectómero/Au

Tiramina

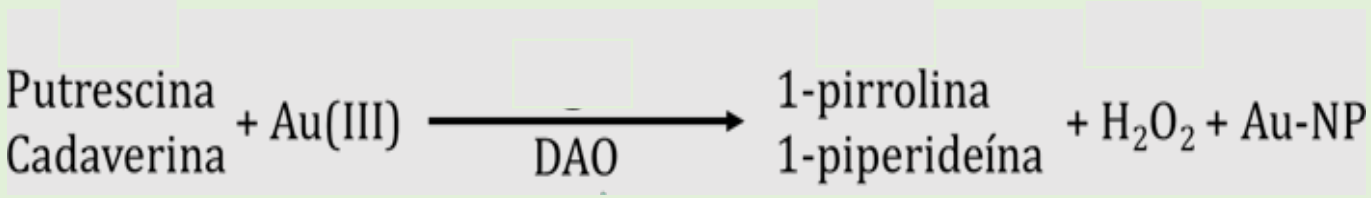
ENVASE INTELIGENTE ← HACIA…

Aminas biógenas

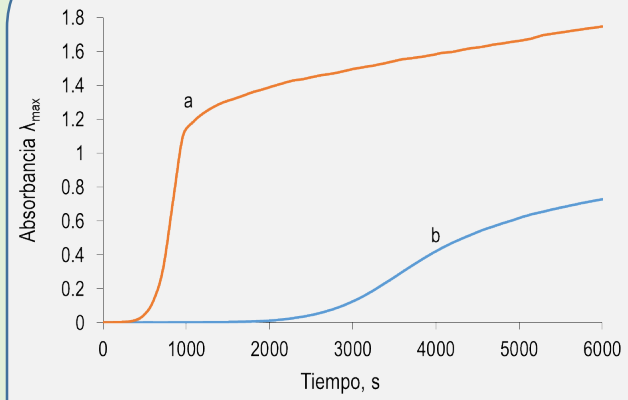
Nanomateriales metálicos



Generación de AuNP en las reacciones enzimáticas de las Aminas Biógenas

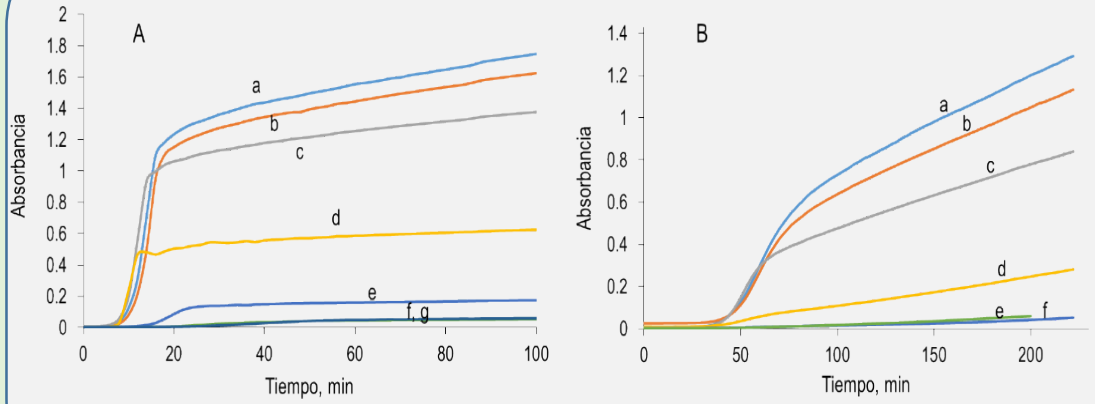


Diferencia entre cadaverina y putrescina



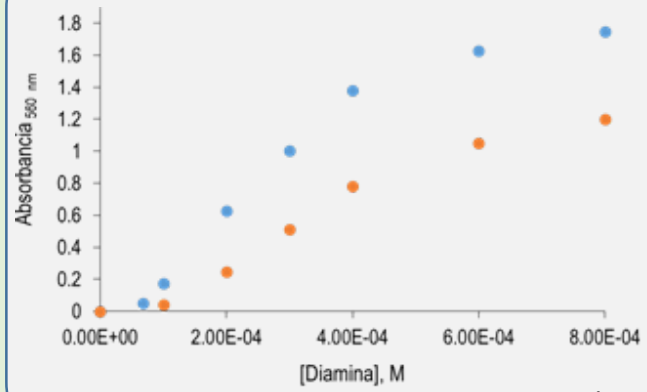
[DAO] = 0,49 U·mL-1, [Au(III)] = 1 mM, a) [Cad] = 8,0·10-4 M, b) [Put] = 8,0·10-4 M.

Depende de la concentración



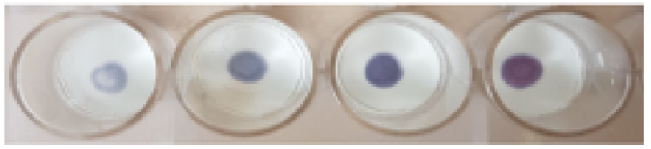
Estudio de calibración para Cad (A) y Put (B) en disolución amortiguadora de $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ 0,1 M pH 8, [DAO] = 2,0 U·mL-1, [Au(III)] = 1 mM, Tª = 45ºC

Calibración



Putrescina 60-800 µM DER=5.4%
Cadaverina 30-400 µM DER=5.1%

En celulosa (DAO y Au(III))



70 mg/L 140 mg/L 280 mg/L 500 mg/L
[cadaverine]

Generación enzimática de Nanomateriales: una estrategia innovadora en el desarrollo de biosensores ópticos para el control de calidad de alimentos (GENMINAL) PID 2019-105408GB-100

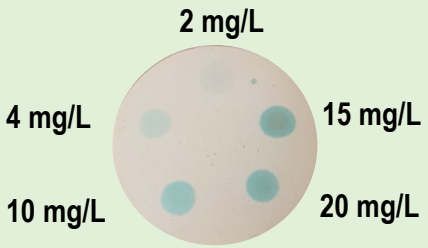
MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

Aminas biógenas

¿Cómo medirlos?

CRIBADO

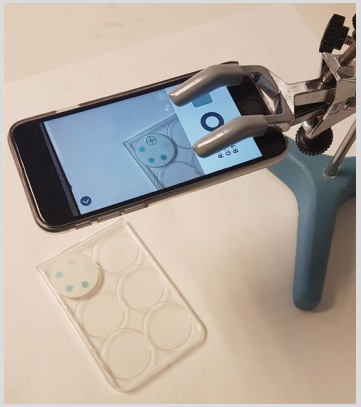
VISUAL

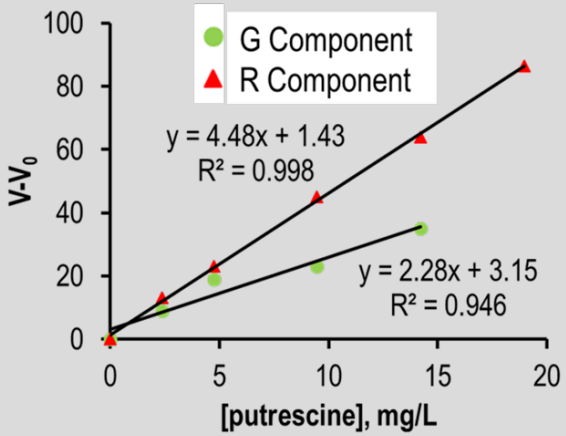


SMARTPHONE

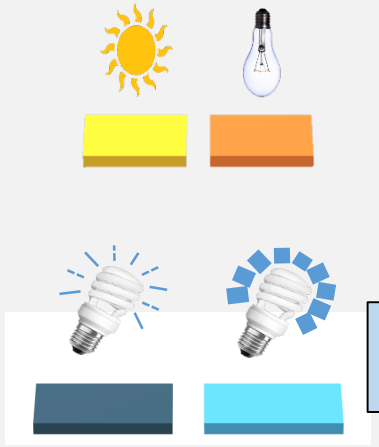
CUANTITATIVO

depende de la concentración





DEPENDE DE…



Tipo de iluminante

Intensidad del iluminante

Sensor del *Smartphone*

SOLUCIÓN

Nuevos dispositivos de lectura de biosensors ópticos para monitorizar la seguridad y calidad de alimentos: determinación de aminas biógenas

PDC2021-121224-I00

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Universidad Zaragoza 1542

Nanosensores y Sistemas Bioanalíticos (N&SB)

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento

E25_20R

INMA
INSTITUTO DE NANOCIENCIA Y MATERIALES DE ARAGÓN

GRACIAS

(Nano)plataformas enzimáticas label-free para el control de aminas biógenas en alimentos. Biosensores y envases inteligentes.

CTQ2016-76846-R

Generación enzimática de Nanomateriales: una estrategia innovadora en el desarrollo de biosensores ópticos para el control de calidad de alimentos (GENMINAL)

PID 2019-105408GB-100

Nuevos dispositivos de lectura de biosensors ópticos para monitorizar la seguridad y calidad de alimentos: determinación de aminas biógenas

PDC2021-121224-I00

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN