

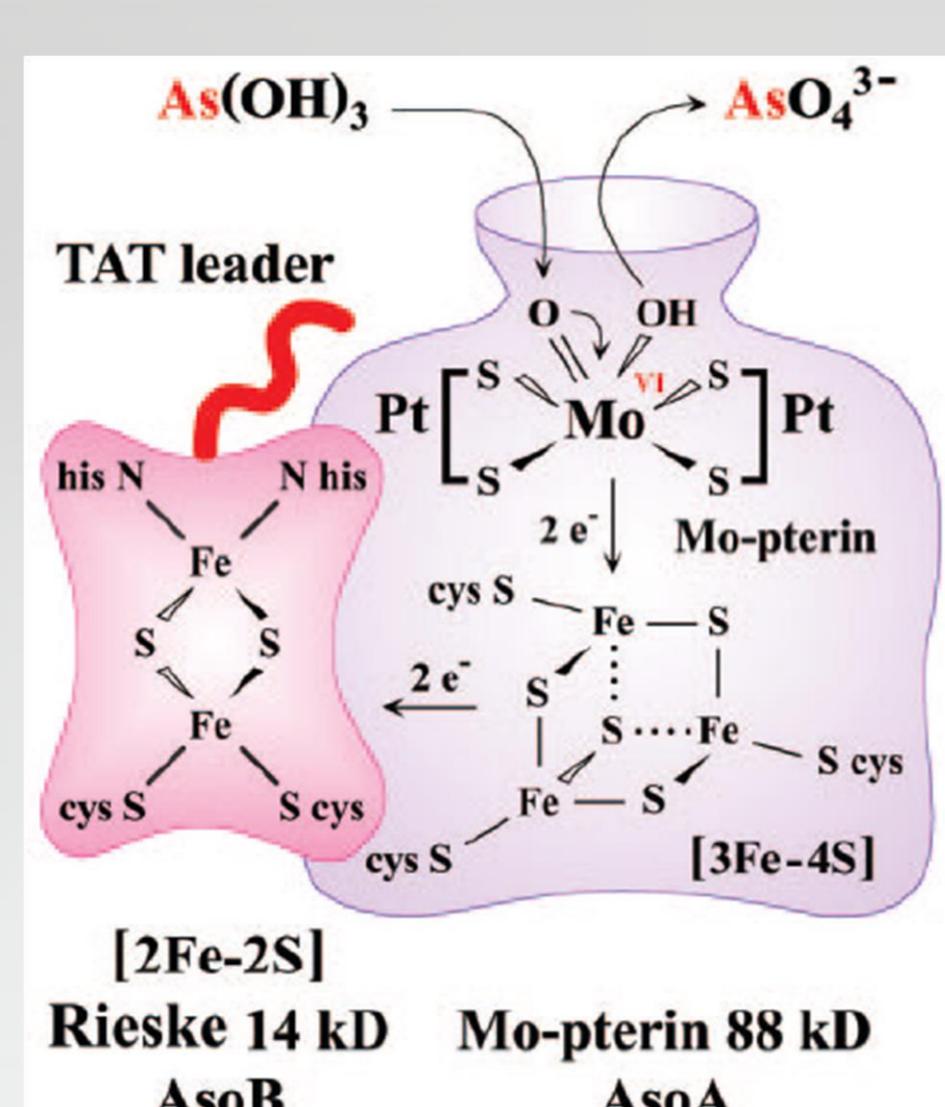
Determinación de As(III) usando la bacteria *Alcaligenes faecalis* depositada en un electrodo serigrafiado de carbono modificado con nanopartículas de oro.

Claudia Núñez S., Juan J. Triviño G., Verónica Arancibia M.

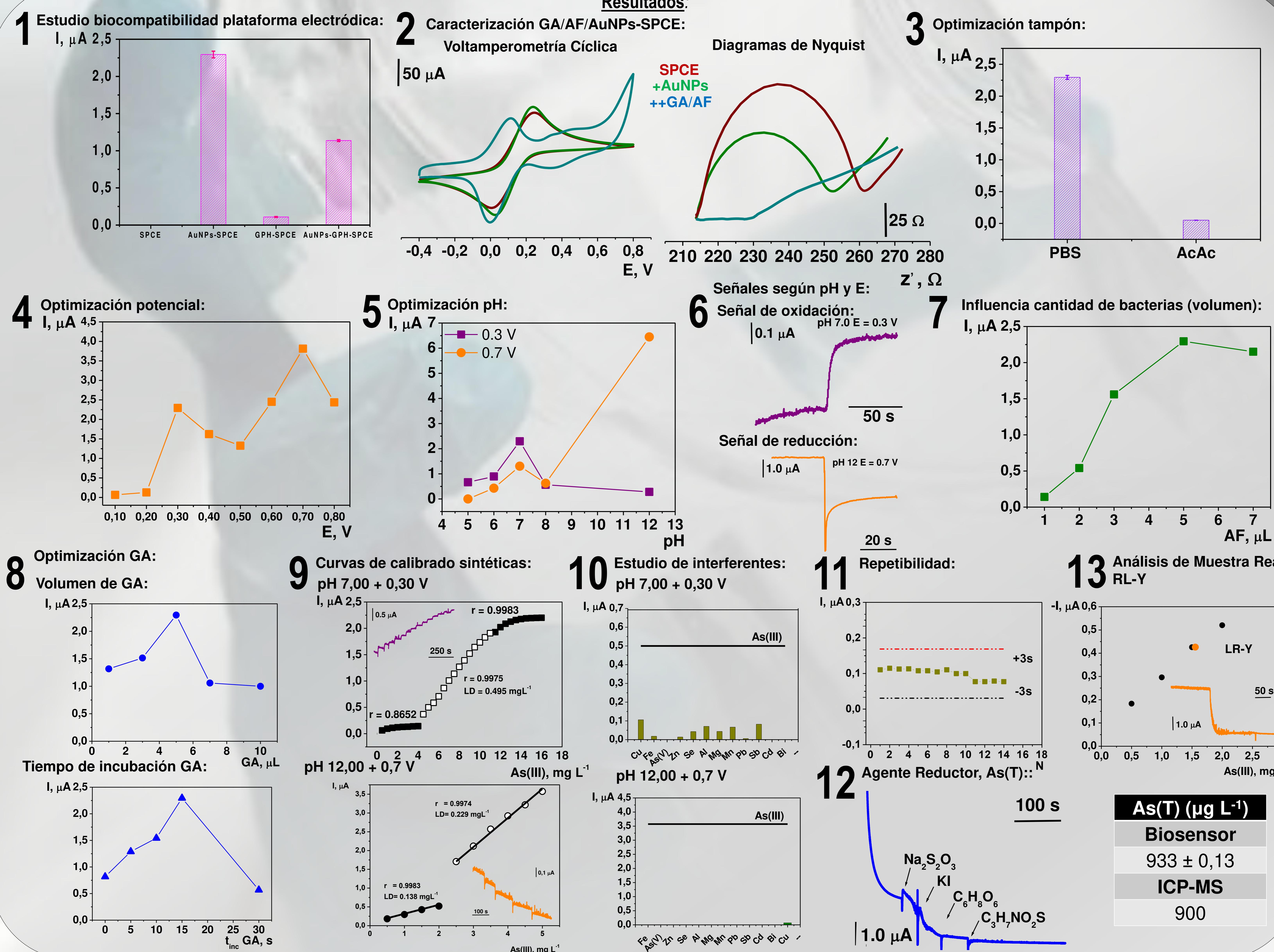
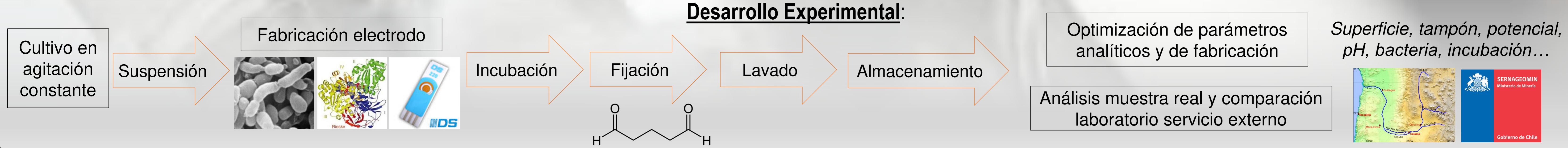
Laboratorio N°1 de Química Analítica, Depto. Química Inorgánica, Facultad de Química, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile.

Contacto: darancim@uc.cl - (56-2) 2354 4723.

Resumen: se desarrolló un biosensor utilizando *Alcaligenes faecalis* (AF), una bacteria Gram Negativa perteneciente al género *Alcaligenes* depositada en un electrodo serigrafiado (SPE) de carbono modificado con nanopartículas de oro (AuNPs-SPCE) para la determinación de As(III) en muestras de agua.



La actividad oxidativa presente en AF es producto de la enzima arsenito oxidasa (Aro) la cual contiene Mo(VI) el cual reacciona con As(III) produciendo Mo(IV) y As(V) (modelo en figura, tomado de Silver y col., 2005). AF se hizo crecer en un medio estándar y de forma aeróbica. Luego se lavó y se suspendió en tampón PBS de pH 7,0. Se adicionó una alícuota de 5 μ L a cada electrodo, se dejó a temperatura ambiente por 20 min, luego se adicionó 5 μ L de glutaraldehído (GA) y se incubó por 15 min. Finalmente, se lavó el electrodo (AF/AuNPs-SPCE) con PBS y se dejó a 5°C hasta su uso. Se probaron diferentes superficies electródicas. Se realizaron estudios en función del pH de la disolución (5,0 a 12,0) y del potencial aplicado para medir la corriente, obteniendo corriente máxima a pH 7,0 (E: 0,3 V) y a pH 12,0 (E: 0,7 V). Posteriormente se optimizó la cantidad de bacteria agregada al electrodo (1-7 μ L) encontrando que 5 μ L es cantidad óptima. Otros parámetros estudiados fueron el volumen de GA (1-10 μ L) y el tiempo de incubación (0-30 min) obteniendo valores óptimos con 5 μ L y 15 min, respectivamente. Las curvas de calibrado fueron obtenidas en las condiciones óptimas, encontrando tres rangos lineales (pH 7,0, E: 0,3 V) entre 0,5-4,0 mg/L; 5,0-10,0 mg/L y 11,0-15,0 mg/L. A pH 12,0 las medidas fueron poco reproducibles. El límite de detección obtenido fue 0,41 mg/L de As(III). Finalmente, el método fue aplicado a la determinación de As(total) en muestras de agua del Río Loa, previa reducción con ácido ascórbico y KI, obteniendo $933 \pm 0,13$ μ g/L (ICP-MS: 900 μ g/L).



Conclusiones: Se logró construir un biosensor capaz de determinar As(III) a partir del depósito de bacterias *Alcaligenes faecalis*, mediante un procedimiento corto y simple, el cual se basa en la capacidad oxidativa de la enzima arsenito oxidasa (Aro). El LD calculado fue de 0,40 mg/L a pH 7,00 y 0,13 mg/L a pH 12,00, consiguiéndose la determinación de As(T) en una muestra de agua del Río Loa. El análisis fue exitoso comparándola con un laboratorio de servicio (Sernageomin) y muestra los altos niveles de As(T), más de 800 μ g/L de la zona.

Agradecimientos: Beca Doctoral N° 21130492; Beca de Asistencia a eventos y Cursos Cortos en el Extranjero N° 81140107; Beca de Tesis de Doctorado en el Sector Productivo N° 7815120004; Ecometales (Proyecto Sensor de Arsénico), y Proyectos FONDECYT Regular N°1130081/81140107.

| As(T) (μ g L ⁻¹) | Biosensor | 933 \pm 0,13 |
|-----------------------------------|-----------|----------------|
| ICP-MS | | 900 |