

# ESTUDIO ANALÍTICO DEL EFECTO DEL ESTRÉS ABIÓTICO EN PLANTAS EN LA SÍNTESIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Bueno-Lopez, Ana Daniela; Chávez-Ascencio, Mauricio; Guerrero-Jaramillo, Israel; Guido-Mendoza, Angelica Elizabeth; Longoria-Vázquez, Eduardo Fabian; Pedroza-Vázquez, Magali Giselle; Uribe-Rojas, Valeria Nicole; Wrobel Kazimierz; Yáñez-Barrientos Eunice.

El estrés abiótico en las plantas es causado por los factores ambientales que alteran los procesos fisiológicos y metabólicos [1], un ejemplo son los metales pesados. Las plantas combaten los efectos con antioxidantes, la quelación y la regionalización de los iones metálicos. [2]

## La química analítica

La metabolómica es una técnica que se utiliza para el análisis cualitativo y cuantitativo de metabolitos de bajo peso molecular en investigación de plantas y otros campos. [2]

### Técnicas analíticas

- Métodos de separación: Cromatografía de gases (GC), cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). [3]
- Métodos de detección: Espectrometría de masas (MS). [3]

**Cuerpo académico en Química Analítica: Desarrollo Metodológico y Aplicaciones** - <https://quimicaanalitica-dma.wixsite.com/desarrollodemetodos>

## Ejemplos de estudio



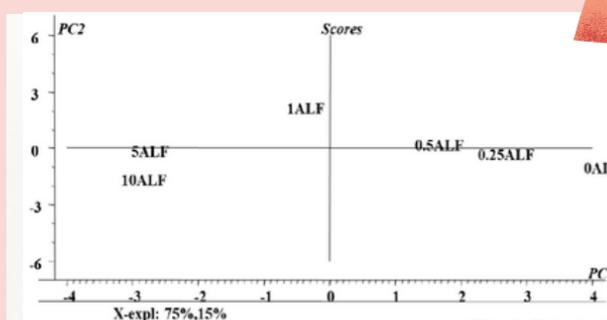
Las plantas y sus estresantes metálicos suministrados en la solución nutricional de crecimiento Hoagland de crecimiento o en el germinado\*.

### Metabolitos de estudio

- En el mastuerzo con Cd y Se determinaron los alfa-cetoaldehídos glioxal y metilglioxal. [4]
- En el girasol con Cr se buscaron cambios en el perfil metabolómico [5] y oxilipinas como el ácido linoleico. [6]
- Mientras que para el alfalfa, rábano, acelga y girasol se buscó la biotransformación del selenio a SeMet y MeSeCys y el aumento en elementos traza. [7]

### Técnicas empleadas

- Medición de la clorofila SPAD. [4,5]
- ICP-MS para determinar la presencia de los metales en la biomasa. [4,5,6,7]
- LC-MS [5], HPLC [4] y capHPLC-ESI-QTOF-MS/MS. [5,6,7]
- MP-AES para elementos mayoritarios. [7]
- Se usaron también softwares libres como SIRIUS, CSI:FingerID y MS-Finder. [5] Y MetaboScape 3.0 [6]



PCA del análisis en MP-AES [7]

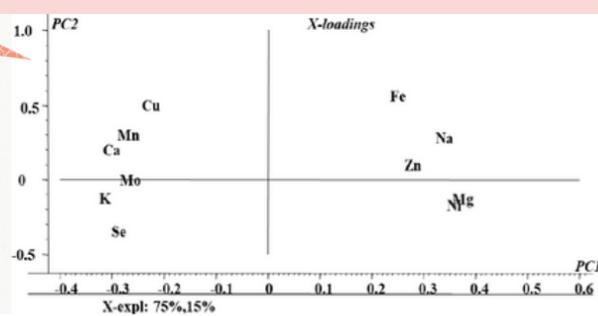


Fig. 3. Principal components analysis (PCA) of elements concentrations found in biomass of Alfalfa under different conditions of exposure to Se(IV): a) Two-dimensional plot of the sample scores and b) Two-dimensional plot of variable loadings in the space defined by the first two principal components.

## Conclusiones

El Se tiene un efecto de protección con la fitotoxicidad del Cd. [4]  
Se describen grupos de compuestos con relación en la respuesta por estrés por Cr(VI). [5]  
A su vez, el Cr promueve la síntesis de oxilipinas lo que permite el crecimiento del girasol en campos contaminados. [6]  
La alfalfa es un buen candidato para producir un suplemento alimenticio selenizado por una biotransformación del 66%.

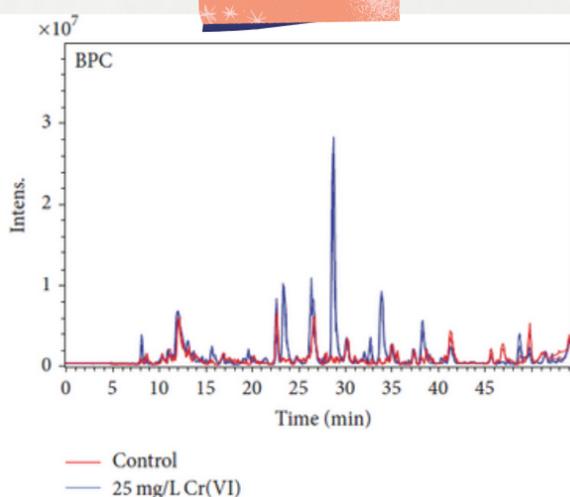


FIGURE 2: Base peak chromatograms obtained for the root extracts of Cr(VI) exposed plants (blue) and for control, nonexposed plants (red). Two technical replicates are shown for each of the two samples.

Cromatograma del análisis CL-MS [5]

## Referencias

- [1] <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.567> [2] <https://doi.org/10.1016/j.trac.2021.116402> [3] 10.3390/ijms20020379 [4] <https://doi.org/10.1039/c3mt00058c> [5] <https://doi.org/10.1155/2017/3568621> [6] <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.12.145> [7] <http://dx.doi.org/10.29356/jmcs.v62i2.388>