



## 4to COLOQUIO EN BIOCIENCIAS, 2024

### APLICACIÓN DE LAS CIENCIAS ÓMICAS EN EL ESTUDIO DE LAS MICROALGAS

De Jesús Campos Damaristelma, José Ángel Huerta Ocampo, Diana Fimbres Olivarría, Angela Corina Hayano Kanashiro. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora [damaristelma.dejesus@unison.mx](mailto:damaristelma.dejesus@unison.mx)

#### RESUMEN

Las ciencias ómicas son disciplinas que analizan diferentes niveles moleculares en los organismos. En el estudio de las microalgas, estas ciencias permiten una comprensión profunda de sus características genéticas, metabólicas y funcionales. A través de técnicas como el análisis de perfiles de expresión genética y de la acumulación de proteínas, las ómicas revelan información sobre las adaptaciones ambientales y los procesos metabólicos de estos organismos. Esto facilita aplicaciones en biotecnología, desde la producción de biocombustibles hasta la síntesis de compuestos bioactivos. La diatomea marina *Chaetoceros muelleri* tiene la capacidad de producir metabolitos valiosos bajo condiciones limitantes de nitrógeno sin reducir su biomasa, ¿qué procesos metabólicos se activan que permiten este fenómeno? Para dilucidar el papel que tiene el nitrógeno en el metabolismo de *C. muelleri* se analizaron su transcriptoma y proteoma bajo diferentes condiciones de nitrógeno (3.53 mM, 1.76 mM, 0.44 mM y 0.18 mM de  $\text{NaNO}_3$ ). Los resultados indican que *C. muelleri* presentó estrategias específicas en respuesta a cada una de las concentraciones de nitrógeno probadas, sugiriendo que esta respuesta diferencial, podría ser un factor clave para inducir la acumulación de metabolitos sin afectar la producción de biomasa. La activación específica de las vías metabólicas de *C. muelleri*, puede ser un mecanismo para optimizar la utilización del nitrógeno y la eficiencia fotosintética, redirigir los flujos metabólicos, ajustar el metabolismo central del carbono, mejorar la biosíntesis de lípidos y activar mecanismos de protección y regulación para asegurar su supervivencia. Un análisis metabolómico complementará la información obtenida en este trabajo permitiendo comprender con mayor precisión los cambios en el metabolismo de la microalga en respuesta a las condiciones limitantes de nitrógeno. No obstante, el transcriptoma y el proteoma obtenidos proporcionan una base para mejorar las aplicaciones biotecnológicas de esta diatomea mediante ingeniería metabólica.



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



## APPLICATION OF OMICS SCIENCES IN THE STUDY OF MICROALGAE

### ABSTRACT

Omics sciences are disciplines that analyze various molecular levels in organisms. In the study of microalgae, these sciences enable a deep understanding of their genetic, metabolic, and functional characteristics. Using techniques such as gene expression profiling and protein accumulation analysis, omics reveal information about these organisms' environmental adaptations and metabolic processes. This facilitates biotechnology applications, from biofuel production to the synthesis of bioactive compounds. The marine diatom *Chaetoceros muelleri* has the ability to produce valuable metabolites under nitrogen-limiting conditions without reducing its biomass, raising the question: what metabolic processes are activated to enable this phenomenon? To elucidate the role of nitrogen in the metabolism of *C. muelleri*, its transcriptome and proteome were analyzed under various nitrogen conditions (3.53 mM, 1.76 mM, 0.44 mM, and 0.18 mM of  $\text{NaNO}_3$ ). Results indicate that *C. muelleri* exhibited specific strategies in response to each tested nitrogen concentration, suggesting that this differential response could be a key factor for inducing metabolite accumulation without affecting biomass production. The specific activation of metabolic pathways in *C. muelleri* may serve as a mechanism to optimize nitrogen utilization and photosynthetic efficiency, redirect metabolic fluxes, adjust central carbon metabolism, enhance lipid biosynthesis, and activate protection and regulation mechanisms to ensure survival. A metabolomic analysis will complement the information obtained in this work, allowing a finer understanding of the microalga's metabolic changes in response to nitrogen-limiting conditions. Nevertheless, the transcriptome and proteome obtained provide a foundation for enhancing biotechnological applications of this diatom through metabolic engineering.

### AGRADECIMIENTOS

La presente investigación fue apoyada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), proyecto número 257155 y subvención-251744-Infraestructura). D. de Jesús-Campos también agradece la beca de doctorado de CONAHCYT (743768), el apoyo del Programa de Posgrado en Biociencias del Departamento de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Sonora (DICTUS) y de la Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Biológicas y de la Salud (UNISON).



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

