

## **SEMINARIO: Química Inorgánica de las Plantas**

**Expositor: Prof. Emér. Dr. Enrique J. Baran**  
**Académico Titular ANCEFN**  
**y Centro de Química Inorgánica-CEQUINOR-**  
**Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional**  
**de La Plata, 1900-La Plata.**

### **RESUMEN**

Hay una gran variedad de aspectos y de temas que permiten establecer vínculos muy interesantes entre la Química Inorgánica y Bioinorgánica con la bioquímica de plantas y con la fisiología vegetal.

En este seminario se discutirán detalladamente algunas de esas interrelaciones y se mostrará como muchos conceptos e ideas básicas de la Química Inorgánica resultan útiles para comprender y analizar algunos de los intrincados y complejos procesos metabólicos, fisiológicos y nutricionales que ocurren en las plantas.

En particular, se discutirán las características estructurales y funcionales de algunas metaloenzimas importantes de origen vegetal (entre otras, fosfatasas ácidas púrpuras, catalasas, peroxidasas, tirosinasas, superóxido dismutasas) para luego presentar algunos sistemas transportadores de electrones (p. ej. proteínas “azules” de cobre, ferredoxinas). Asimismo, se presentarán los mecanismos involucrados en la activación y fijación de nitrógeno, y los diversos sistemas metálicos involucrados en la fotosíntesis y la recepción del etileno.

A continuación se discutirá el problema de la captación de micronutrientes esenciales por parte de las plantas, enfatizando principalmente en la captación del hierro. En este contexto se hará una detallada discusión de los fitosideroforos y sistemas relacionados.

También se hará una presentación general de los procesos de biomineralización y de su amplia difusión e importancia en el reino vegetal, discutiendo las características fundamentales de los tres biominerales más comunes en plantas (oxalatos de calcio, carbonatos de calcio y ópalo), así como sobre los procesos de generación y degradación del ácido oxálico.

Finalmente, se presentarán los sistemas de detoxificación y protección utilizados por las plantas, resaltando la importancia de sistemas tales como el glutatión, las fitoquelatinas y otros sistemas relacionados. El seminario se cerrará con algunas breves referencias y ejemplos vinculados a la llamada hiperacumulación de metales y sus consecuencias.

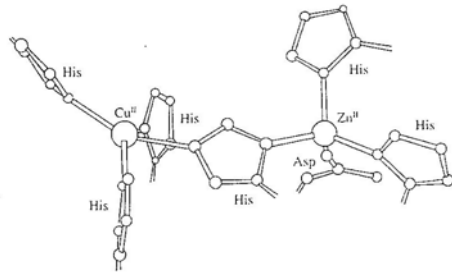
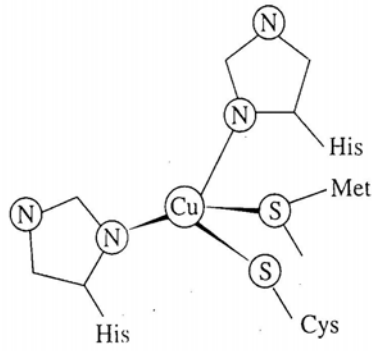


Figura 10.3. Esquema del sitio bimetalico en la SOD de Cu/Zn.



Sitio activo de las proteínas "azules" de cobre

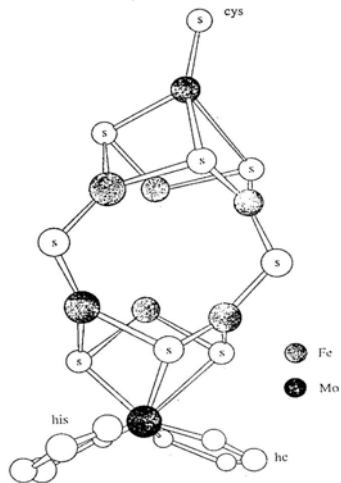
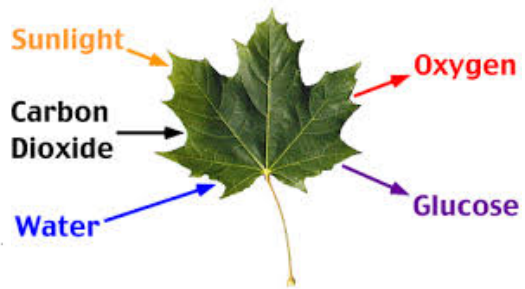
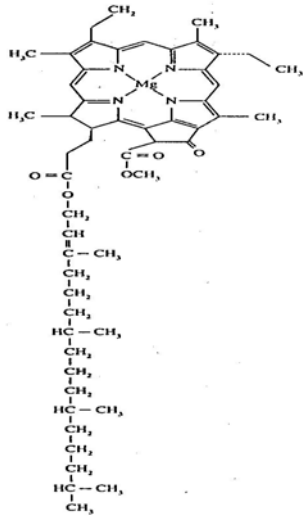
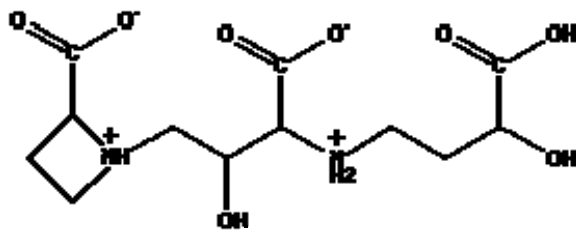


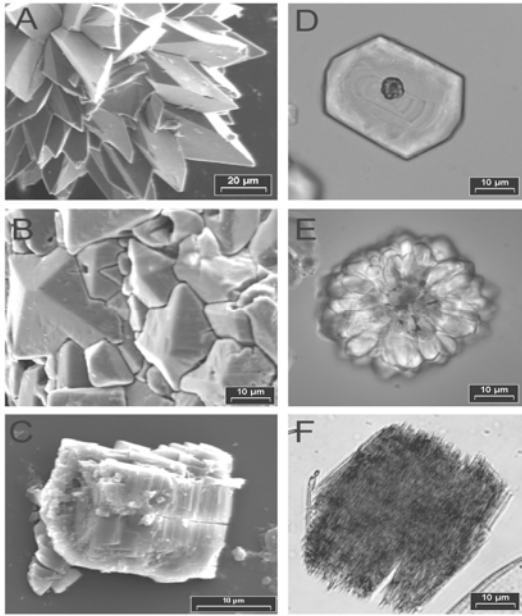
Figura 12.6. Estructura del cofactor de Fe/Mo (FeMoco). (cys se refiere al residuo de cisteína unida al Fe por el S, his representa el grupo imidazol de la histidina y he es homocitrato unido por un carboxilo y un hidroxilo al Mo).



Fotosistema I



Acido muginéico, el fitosideroforo más estudiado



Fotografías de biominerales aislados de cactáceas

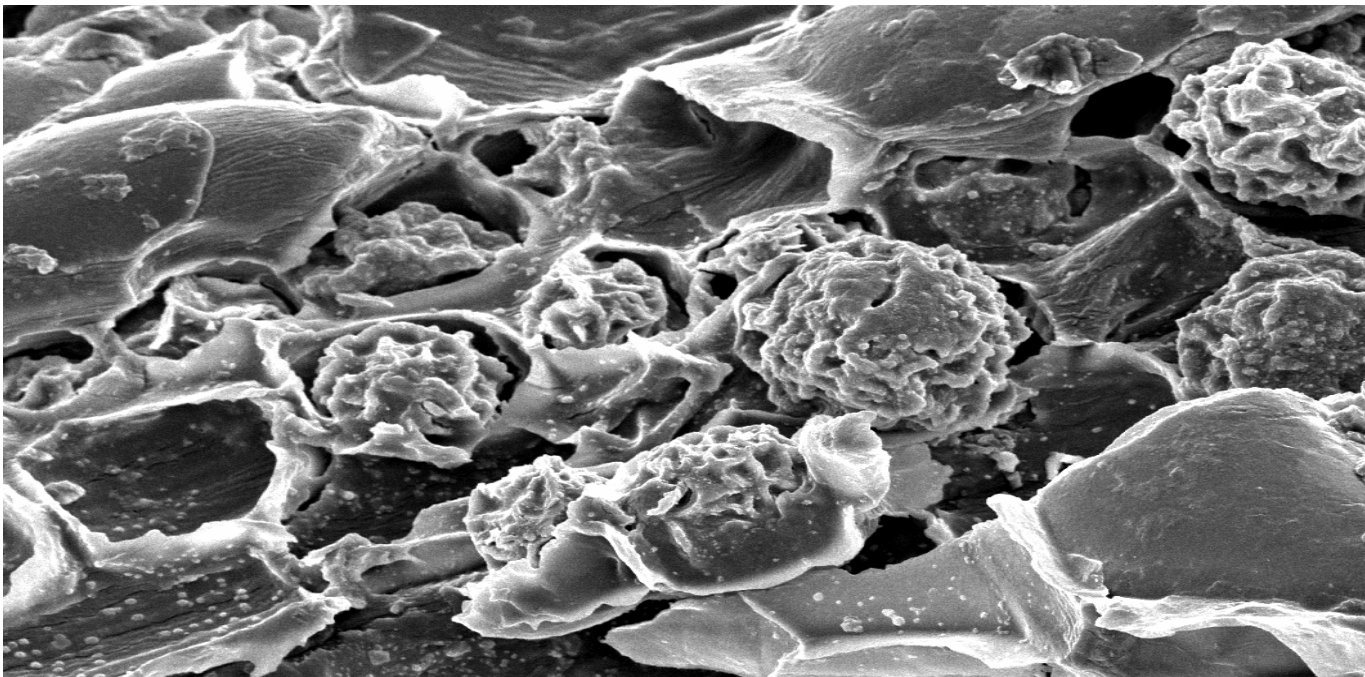
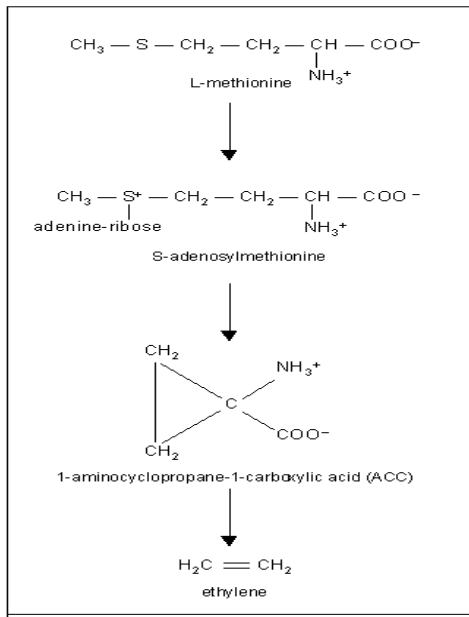
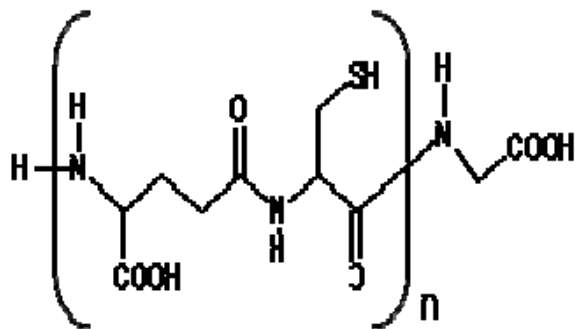


Imagen SEM de depósitos de ópalo amorfo en *C. ascendens*



Biosíntesis del etileno en plantas



Estructura esquemáticas de las fitoquelatinas

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- M.E. Farago (Ed.) *Plants and the Chemical Elements*, Verlag Chemie, Weinheim, 1994.
- J.J.R. Fraústo da Silva & R.J.P. Williams, *The Biological Chemistry of the Elements*, Clarendon Press, Oxford, 1991.
- S.J. Lippard & J.M. Berg, *Principles of Bioinorganic Chemistry*, University Science Books, Mill Valley, CA, 1994.
- E.J. Baran, *Química Bioinorgánica*, McGraw-Hill Interamericana de España S.A., Madrid, 1995.
- R.M. Roat-Malone, *Bioinorganic Chemistry. A Short Course*, J. Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2002.
- A. Sigel, H. Sigel y R.K.O. Sigel (Eds.) *Metal Ions in Life Sciences*, vol. 4: "Biom mineralization. From Nature to Application", J. Wiley & Sons, Chichester, 2008.
- P.V. Monje & E.J. Baran, Plant Biom mineralization, en (H. Hemantaranjan, Ed.) *Advances in Plant Physiology*, vol. 7, Scientific Publishers, Jodhpur, 2004, pp. 395-410.
- E.J. Baran, Phytochelatins: Natural Chelating Agents Involved in Plant Protection, en (H. Hemantaranjan, Ed.) *Advances in Plant Physiology*, vol. 13, Scientific Publishers, Jodhpur, 2012, pp. 389-414.
- E.J. Baran, Phytosiderophores and Related Systems. Metal Uptake by Plants, en (H. Hemantaranjan, Ed.) *Advances in Plant Physiology*, vol. 14, Scientific Publishers, Jodhpur, 2013, pp. 1-27.
- D.L. Callahan, A.J.M. Baker, S.D. Kolev & A.G. Wedd, Metal Ligands in Hiperaccumulating Plants, *J. Biol. Inorg. Chem.* **11**, 2-12 (2006).