

# CONSTRUCCIÓN DE UN ESPACIO ABIERTO PARA EL APRENDIZAJE Y LA PRÁCTICA EN BIODIVERSIDAD METABÓLICA

---

*A. Avalos, M. Costa y E. Pérez-Urria*

elenapuc@bio.ucm.es; avagar@bio.ucm.es; mct@bio.ucm.es  
Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Biología Vegetal I

**Palabras clave:** Biodiversidad Metabólica, Docencia e investigación, Colaboración entre universidades, Evolución y Filogenia.

Los trabajos en innovación educativa y mejora de calidad docente conllevan en muchos casos la elaboración de materiales que contribuyen a la construcción, mantenimiento y actualización del Campus Virtual UCM, herramienta fundamental en el nuevo perfil del sistema universitario español, en general, y de la Universidad Complutense de Madrid, en particular.

Un paso más en innovación educativa nos lleva a ampliar nuestros trabajos sobre Evolución y Filogenia abriendo un portal que contempla la investigación en Biodiversidad Metabólica, que sirve a la docencia y aporta un espacio de aprendizaje en el contexto del e-learning. Esta iniciativa busca reunir docencia e investigación en un mismo espacio que, por otra parte, incorpore la participación de alumnos, becarios colaboradores, estudiantes en general, profesores de nuestras facultades de la UCM y de otras universidades.

---

## COMUNICACIÓN

En los últimos años se han desarrollado materiales docentes para el Campus Virtual - UCM sobre Evolución y Filogenia en el marco de los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (desarrollados durante 2006 y 2007, números 198 y 484, respectivamente). Éstas y otras experiencias en el ámbito general de la Innovación Educativa y de este campo científico en particular (convocatorias de 2003/2 y 2005) se enmarcan en el proceso de convergencia europea al Espacio Europeo de Educación Superior.

Los trabajos en innovación educativa y mejora de calidad docente conllevan en muchos casos la elaboración de materiales que contribuyen a la construcción, mantenimiento y actualización del Campus Virtual UCM, herramienta fundamental en el nuevo perfil del sistema universitario español, en

general, y de la Universidad Complutense de Madrid, en particular.

En este marco adquieren especial relevancia el diseño, la aplicación y el uso de nuevas tecnologías que tienen tres objetivos importantes: información, formación y comunicación, razón por la cual la construcción, el mantenimiento y la actualización del Campus Virtual adquieren especial importancia.

Un paso más en innovación educativa nos lleva a ampliar nuestros trabajos sobre Evolución y Filogenia abriendo un portal que contempla la investigación en Biodiversidad Metabólica, que sirve a la docencia y aporta un espacio de aprendizaje en el contexto del e-learning. Esta iniciativa busca reunir docencia e investigación en un mismo espacio que, por otra parte, incorpore la participación de alumnos, becarios colaboradores, estudiantes en general, profesores de nuestras facultades de la UCM y de otras universidades.

Se trata de una ampliación del espacio dedicado a Evolución y Filogenia (PIMCD 2007, n.º 484) que recoge resultados de nuestra propia investigación en el mismo contexto que recogen los materiales elaborados hasta el momento, particularizando el área de Evolución Molecular y Evolución del Metabolismo al caso de «Evolución de Fotosíntesis: Evolución del Metabolismo de Porfirinas y Clorofilas».

Los objetivos de este trabajo que desarrolla materiales y metodologías para el Campus Virtual son los siguientes:

1. Creación un portal sobre Biodiversidad metabólica, Origen y evolución del metabolismo.
2. Contiene dos espacios: uno dedicado a *formación* y otro a *investigación*. No son compartimentos estancos sino relacionados por medio de hipervínculos.

– El espacio dedicado a *formación o aprendizaje* contiene apuntes sobre el origen de la vida y la biodiversidad, conceptos básicos sobre evolución y darwinismo, metodología para la reconstrucción filogenética, es decir, métodos y técnicas que se usan para el estudio de la evolución y la filogenia: distancias, máxima probabilidad y especialmente cladismo (según criterios de compatibilidad y parsimonia). En este sentido se explican las técnicas, su fundamento y cómo se aplican de manera interactiva, es decir, pueden realizarse análisis con datos (matrices de datos) preparados para tal fin. Esto es posible porque se incluye el paquete de programas de inferencia filogenética «Phylip», de libre distribución (<http://evolution.genetics.washington.edu/phylip.html>), así como el programa de dibujo y análisis de árboles TreeView, también de libre distribución (<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>). Asimismo contiene enlaces a bases de datos (desde las que se obtienen secuencias moleculares, datos de organismos, datos bibliográficos, etc.)

y otras herramientas (acceso a los distintos servidores del programa clustalW para alineamiento de secuencias). Por último, contiene un apartado de bibliografía.

– El espacio dedicado a *investigación* contiene los siguientes apartados:

- Acceso a una vista panorámica del metabolismo celular.
- Introducción al metabolismo de porfirinas y biosíntesis de tetrapirroles.
- Análisis de reconstrucción filogenética que este equipo de profesores realiza para la docencia.
- Los resultados que genera el proyecto de investigación que realizamos sobre «Evolución del metabolismo de porfirinas y clorofilas». En este punto es importante considerar lo novedoso que es la aplicación del cladismo al estudio de la evolución del metabolismo, en general, y de la fotosíntesis, en particular.

3. Haciendo uso de la herramienta WebCT que soporta el Campus Virtual UCM se pretende crear grupos de trabajo formados por alumnos o estudiantes y por todos los que quieran incluirse, con los que abrir un foro para intercambio de datos, resultados, opiniones, preguntas, consultas, etc. En este sentido se ha abierto un menú para solicitud y/o envío de datos o consultas.
4. Un apartado de enlaces a cursos y máster relacionados con el tema.

Las múltiples aplicaciones de la reconstrucción filogenética, desde el puro conocimiento hasta su uso en medicina, la plena actualidad de la biodiversidad metabólica en esta era de la genómica, la proteómica y el metaboloma, o el estudio del origen de la vida en el contexto de la astrobiología, son muestra de la creciente importancia de este campo en el mundo científico y académico así como en la sociedad en general.





## BIBLIOGRAFÍA

CHAMORRO PLAZA, M. C., y SÁNCHEZ DELGADO, P. (coords.) (2005): *Iniciación a la Docencia Universitaria*. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Complutense. Madrid.

Felsenstein, J. (1986-1995): *PHYLIP. Phylogeny Inference Package*. Universidad de Washington. Seattle.

MAYR, E. (1998): *Así es la Biología*. Debate. Madrid.

DE MIGUEL DÍAZ, M.; ALFARO ROCHER, I. J.; APODACA URQUIJO, P. M.; ARIAS BLANCO, J. M.; GARCÍA JIMENEZ, E.; LOBATO FRAILE, C., y PÉREZ BOULLOSA, A. (2006): *Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias*. Alianza Editorial. Madrid.

SOLER, M. (ed.) (2002): *Evolución. La Base de la Biología*. Proyecto Sur de Ediciones, S.L. Granada.