

## Angel Herráez

Unidad de Bioquímica y Biología Molecular  
Departamento de Biología de Sistemas  
Universidad de Alcalá  
Alcalá de Henares, España  
angel.herraez@uah.es  
ORCID: 0000-0002-9900-6845

Angel Herráez se graduó en Química en la Universidad de Valladolid y obtuvo su doctorado en Bioquímica en 1990 en la Universidad de Alcalá. Ocupa un puesto de profesor titular en esta universidad desde 1997. A lo largo de los últimos 24 años se ha especializado en el desarrollo de materiales y recursos interactivos de apoyo al aprendizaje en bioquímica y biología molecular. Angel es autor de 2 ediciones de un libro sobre biología molecular e ingeniería genética (Elsevier, 2001, 2012), que ha alcanzado amplia difusión. Ha sido miembro del panel editorial de *Biochemistry and Molecular Biology Education* (2007-2016) y editor de la sección de educación de *FEBS Open Bio* (2017-2021). Es miembro del Grupo de Educación de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular y fue coordinador del grupo entre 2008 y 2012. Desde 2012 hasta la actualidad es miembro de FEBS Education Committee. La sede web [biomodel.uah.es](http://biomodel.uah.es) recoge, en formato de libre acceso, todo el material de ayuda al aprendizaje que ha ido desarrollando, destacando los modelos tridimensionales interactivos de biomoléculas, los recursos interactivos y los simuladores y laboratorios virtuales.

## Integración de laboratorios virtuales en el aprendizaje de la bioquímica

Las restricciones de acceso a laboratorios durante la pandemia han aumentado la consciencia de la posibilidad de usar entornos virtuales para practicar la experimentación. En realidad, esta opción ya existía antes, si bien no era de uso tan generalizado, y no sólo se puede aplicar como alternativa cuando falla el acceso a las instalaciones o cuando éstas no disponen de los materiales y tecnología deseables, sino que puede constituir un valioso complemento de apoyo a la práctica experimental de aprendizaje en el laboratorio físico.

Intentaremos presentar una visión de cómo plantear el uso de estos recursos virtuales de forma que facilite y mejore el aprendizaje de nuestros estudiantes de forma óptima, en combinación con las metodologías más tradicionales. Se sugerirán algunas pautas para conseguir un buen diseño de actividades prácticas que hagan uso de esos simuladores y laboratorios virtuales, tales como la posibilidad de alterar variables para comprobar su influencia y mejor comprender los fundamentos, el empleo de muestras problema diferentes o el diseño que propicie el uso de la indagación y del método científico.

Estas reflexiones se acompañarán y apoyarán en la presentación de varios recursos de simulación de técnicas y operaciones experimentales, así como de experimentación en laboratorios virtuales, todos ellos accesibles mediante el navegador de internet, de forma libre y gratuita.