

# “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”

JOSÉ A. CARRASCO LÓPEZ, E. PAJUELO DOMÍNGUEZ E ID RODRÍGUEZ LLORENTE

Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla.

\*jcarrascal@us.es

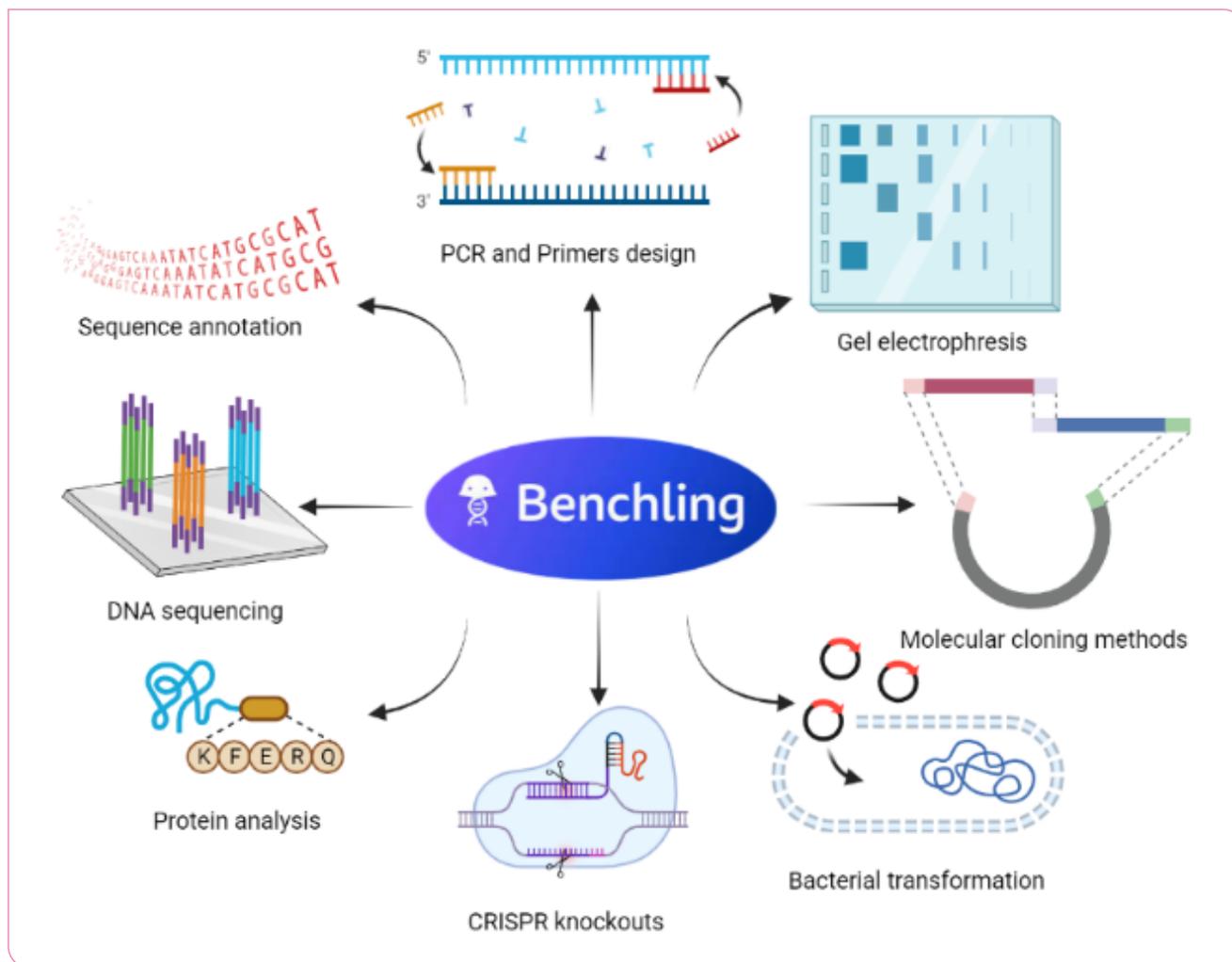


Figura 1. Actividades que pueden ser simuladas e implementadas como recursos educativos en la plataforma basada en la nube Benchling. El proceso, que incluye desde la identificación de secuencias de ADN, diseño de cebadores, digestión in silico, CRISPR-Cas, clonación, hasta el análisis de proteínas codificadas por la secuencia clonada, puede ser simulado y registrado en esta plataforma, permitiendo la evaluación del progreso del trabajo realizado por parte de cada participante. Figura creada en BioRender.com

Tras una época de cambios sin precedentes en la educación mundial, se han adoptado métodos de enseñanza a distancia y virtual, haciendo que las herramientas docentes evolucionen. Las crisis globales presentes y futuras requieren soluciones avanzadas, por lo que preparar a los estudiantes para carreras científicas y técnicas nunca ha sido más importante. Herramien-

tas con pocos requerimientos y que ofrezcan soluciones sencillas son esenciales para que los profesores transmitan sus conocimientos y experiencia de forma efectiva. Nuestro trabajo docente implementa una plataforma virtual de Biología Molecular y Biotecnología (Benchling 2017) como una herramienta didáctica, centrando el aprendizaje del alumno en la resolución de proble-

mas y la colaboración. La plataforma ayuda a emular el proceso científico sin estar en el laboratorio, permitiendo al alumno familiarizarse con cada paso de un experimento, desde el diseño hasta el análisis de los datos y la documentación del proceso en libros de protocolos electrónicos, proporcionando amplias oportunidades para el aprendizaje práctico y exploratorio (Figura 1).

Si bien las soluciones virtuales no sustituyen la experiencia práctica en el laboratorio, la familiaridad con el proceso experimental que aportan estas plataformas tiene beneficios clave que se extienden mucho más allá del aula. Los alumnos trabajan nuevas estrategias de aprendizaje para adquirir conocimientos y transversalmente trabajan otras habilidades como el pensamiento analítico e innovación, habilidad de resolver problemas complejos, uso de nuevas tecnologías e idiomas. Este tipo de enseñanza es muy relevante en el campo de la microbiología molecular, pero puede ser rápidamente adaptada a otras disciplinas como bioquímica, bioingeniería, bioinformática, o genética, por lo que el impacto educativo en la comunidad universitaria puede extenderse ampliamente.

La innovación docente en las asignaturas contribuye a incrementar el interés de los alumnos y fomenta su participación y seguimiento a lo largo del curso, minimizando el absentismo y el abandono a medida que avanza el mismo (de Vries and May 2019). El hecho de que estas actividades tengan un formato virtual colaborativo ejerce como reclamo para incrementar la participación en las mismas

(Gouvea J 2022). De hecho, la simulación y diseño experimental en plataformas digitales se está consolidando definitivamente como una herramienta didáctica de gran impacto y amplias posibilidades (Buckholt MA. and Rulfs J, 2022). Esta aproximación docente permite que converjan un aumento del interés, la participación de los alumnos y la adquisición de competencias de modo más efectivo y colaborativo, alcanzando niveles de aprendizaje superiores en la escala de Bloom.

## Referencias

Benchling Inc. Benchling [Biology Software]. Retrieved from <https://benchling.com> 2017.

Buckholt MA and Rulfs J (2022) Electronic Laboratory Notebook Use Supports Good Experimental Practice and Facilitates Data Sharing, Archiving and Analysis. In: Pelaez Nancy J and Gardner SO (ed). Trends in Teaching Experimentation in the Life Sciences: Putting Research into Practice to Drive Institutional Change [Internet]. Springer International Publishing, Cham, pp 415–40. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-98592-9\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-98592-9_19)

Gouvea J, Wagh A, Hayes R and Simon M (2022) Hybrid Labs: How Students Use Computer Models to Motivate and Make Meaning from Experiments. In: Pelaez Nancy J and Gardner SO (ed). Trends in Teaching Experimentation in the Life Sciences: Putting Research into Practice to Drive Institutional Change [Internet]. Springer International Publishing, Cham, pp 395–413. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-98592-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-98592-9_18)

de Vries LE, May M (2009) Virtual laboratory simulation in the education of laboratory technicians—motivation and study intensity. *Biochem Mol Biol Education* 47(3):257-262. <https://doi.org/10.1002/bmb.21221>

