



## EDU-LAB: Sistema educativo combinado para la enseñanza de la Biotecnología en Odontología.

EDU-LAB:  
Combined educational system for the  
teaching of Biotechnology in Dentistry.

*LBMB. Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología.  
Facultad de Odontología - UNLP  
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900). Bs. As. Argentina  
biotecnologiaodontologicafolp@gmail.com  
Financiamiento: Subsidio UNLP*

### RESUMEN

El actual incremento de propuestas educativas a distancia usando Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones, (NTICs) ha llevado al análisis sobre los parámetros de la calidad educativa. Desde el Laboratorio tenemos la posibilidad de implementar un sistema combinado para la enseñanza superior que abarca ambos paradigmas educativos: clases presenciales y a distancia ensamblados con biotecnología, en nuestro caso referentes a una temática: Cultivos in vitro de Tejidos. Esta modalidad de enseñanza ha permitido incrementar la calidad educativa del Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología, generando un proceso de culturización tecnológica en los alumnos y docentes involucrados. Esta propuesta se desarrolla, en el LBMB de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata, a través de la Materia Optativa Introducción al Cultivo de Tejidos mediante un sistema combinado blending-learning. Este sistema ofrece la incorporación de numerosos recursos didácticos: sitios, cursos on/off line, documentos electrónicos, registro de preguntas frecuentes, webmail, simulación, en lo que corresponde al e-Lab y el posterior desarrollo de la actividad experimental en el Laboratorio. El resultado de la experiencia nos mostró que la implementación de las clases online no debe tener un mismo diseño, sino que lo importante es la selección de un entorno virtual dependiente de los objetivos de aprendizaje, así como de las necesidades de los estudiantes y profesores. Se observó ventajas en este diseño combinado, como menor estrés y mejor disposición de los alumnos a realizar los procedimientos solos al ser entrenados antes con simulación. La experiencia EDU-LAB contribuye a posicionar la simulación experimental como un modelo educativo pedagógico, fundamental en la Educación de las Ciencias Básicas y Experimentales.

*PALABRAS CLAVE: BLENDING-LEARNING - SIMULACIÓN - EXPERIENCIA*

### SUMMARY

The current increase in distance educational proposals using New Information and Communication Technologies (NTICs) has led to an analysis of the parameters of educational quality. From the Laboratory we have the possibility of implementing a combined system for higher education that encompasses both educational paradigms: face-to-face and distance classes assembled with biotechnology, in our case referring to a theme: in vitro tissue cultures. This teaching modality has made it possible to increase the educational quality of the Molecular Biology and Biotechnology Laboratory, generating a process of technological acculturation in the students and teachers involved. This proposal is developed, at the LBMB of the Faculty of Dentistry of the National University of La Plata, through the Optional Subject Introduction to Tissue Culture through a combined blending-learning system. This system offers the incorporation of numerous didactic resources: sites, on / off line courses, electronic documents, frequently asked questions, webmail, simulation, in what corresponds to the e-Lab and the subsequent development of the experimental activity in the Laboratory. The result of the experience showed us that the implementation of online classes should not have the same design, but that the important thing is the selection of a virtual environment depending on the learning objectives, as well as the needs of the students and teachers. Advantages were observed in this combined design, such as less stress and a better disposition of the students to carry out the procedures alone as they were previously trained with simulation. The EDU-LAB experience contributes to position the experimental simulation as a pedagogical educational model, fundamental in the Education of Basic and Experimental Sciences.

*KEYWORDS: BLENDING-LEARNING - SIMULATION - EXPERIENCE*

## INTRODUCCIÓN

El concepto de Biotecnología hace referencia a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para crear o modificar productos o procesos específicos<sup>1</sup>. Puede entenderse a la biotecnología como trabajos colaborativos desde el punto de vista de la educación, entre aquellos especialistas de distintas áreas científicas y tecnológicas, y en el cual su estudio resulta de suma importancia porque ella en sí misma constituye la base del desarrollo científico-tecnológico actual<sup>1</sup>. En Odontología el advenimiento de la Biotecnología aplicada a la Investigación y Desarrollo, constituye un hito importante en el estudio de las células, tejidos y patologías, desde el desarrollo de sistemas de cultivos en 2D y 3D, aplicación de terapias celulares, diferenciación de tejidos, estudios moleculares de la patología bucal, producción de moléculas para su aplicación clínica, entre otros. Por otra parte, la biotecnología al abordarse desde distintas disciplinas, contiene en sí misma el aporte de cada una de ellas, y presentando intereses científicos y destacando los aspectos éticos, económicos, ambientales, culturales y sociales entre otros que abarca la didáctica de las ciencias. Esta didáctica toma aportes de la didáctica de las ciencias experimentales y de la tecnología, por lo que siempre se encuentra en desarrollo para abordar el estudio de las prácticas de enseñanza en tecnociencia. El actual incremento de propuestas educativas a distancia usando Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones, (NTICs) ha llevado al análisis sobre los parámetros de la calidad educativa. Muchos son los cuestionamientos sobre la efectividad de innovadores sistemas educativos a distancia y aulas virtuales de aprendizaje. Sumado a la situación social y económica Argentina, que retrasó los proyectos educativos basados en e-learning, se ha observado la restricción al acceso de estas Tecnologías de muchos sectores sociales. Las principales falencias apuntan a sistemas con tecnología web (e-learning) y destacan la escasa culturización tecnológica del que aprende y también de los docentes en general, y en particular, en las aulas universitarias, en las cuales suelen emplearse estrategias de enseñanza tradicional a la que se trasladan automáticamente nuevas tecnologías. Esta situación no favorece el desarrollo de la amplia gama de opciones que estos recursos ofrecen<sup>1</sup>. Desde el Laboratorio tenemos la posibilidad de implementar un sistema combinado para la enseñanza superior que abarca ambos paradigmas educativos: clases presenciales y a distancia ensamblados con biotecnología, en nuestro caso referentes a una temática: Cultivos *in vitro* de Tejidos. Esta modalidad de enseñanza ha permitido incrementar la calidad educativa del Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología, generando un proceso de culturización tecnológica en los alumnos y docentes involucrados. Esta propuesta se desarrolla, en el Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología (LBMB) de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata, a través de la Materia Optativa Introducción al Cultivo de Tejidos mediante un sistema combinado *blending-learning*. Este sistema ofrece la incorporación de numerosos recursos didácticos: sitios, cursos on/off line, documentos electrónicos, registro de preguntas frecuentes, webmail, simulación, en lo que corresponde al e-Lab y el posterior desarrollo de la actividad experimental en el Laboratorio. En el proceso enseñanza-aprendizaje de la carrera de Odontología, la simulación surge como un recurso pedagógico innovador, especialmente en este nuevo contexto educativo de pandemia y aulas híbridas. Permite la adquisición de habilidades experimentales sin comprometer la bioseguridad del docente ni del alumno, donde pueden construir sus argumentos y realizar sus análisis a partir de la práctica observada, además de no agotar los recursos económicos que la práctica presencial conlleva. En el mismo, los profesores cuentan con plataformas tecnológicas que pueden adecuar a los procesos de enseñanza de sus asignaturas, pudiendo tener una comunicación tanto sincrónica como asincrónica con sus estudiantes, lo que permite generar una retroalimentación de

manera eficiente. La simulación puede entenderse también como la experiencia o el ensayo que se realiza con ayuda de un modelo, en el cual se representa algo ficticio. Con la simulación se pueden representar fenómenos o procesos, aproximándolos a la realidad sin afectar a las personas ni a las instituciones. La simulación es “una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales con experiencias guiadas, a menudo de inmersión en la naturaleza, que evocan o reproducen aspectos sustanciales del mundo real de una manera totalmente interactiva”<sup>13</sup>. Ampliando esta definición, la simulación se entiende como la representación artificial de un proceso del mundo real, suficientemente fidedigno como para conseguir favorecer el aprendizaje de un escenario experimental, más o menos complejo, permitiendo la valoración de la formación de una determinada experiencia con el propósito de entrenar personas o equipos de trabajo. Estas modalidades incluyen entrenadores de tareas, realidad virtual, protocolos estandarizados, muestras virtuales y simuladores de alta fidelidad.

La fidelidad trabaja *tres dimensiones*:

- 1) *Dimensión física*: abarca equipos y atributos ambientales, se caracteriza por el nivel o dispositivos de tecnología virtuales
- 2) *Dimensión psicológica*: a través del compromiso y la experiencia del alumno con la simulación, que se determina por el grado en que los eventos y escenarios reflejan situaciones reales, caracterizados por el nivel en que el docente proporciona respuestas realistas a las acciones de los estudiantes. Esta dimensión psicológica atrae a los alumnos por las emociones, los valores, las creencias, la autoconciencia y la motivación que provoca.<sup>2-5-7</sup>
- 3) *Dimensión conceptual*: ofrecida por la interpretación del alumno que representa el concepto simulado. Este nivel es central para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, pues es donde se conectan los conceptos teóricos con su significado y el proceso simulado.<sup>6</sup>

La fidelidad de una simulación define el grado de realismo de los modelos y de la experiencia en la que se usan, dividiéndolos en *tres niveles*:

1. *Simulación de baja fidelidad*: Modelos que simulan sólo una parte del proceso, usados generalmente para adquirir habilidades motrices básicas en un procedimiento simple.
2. *Simulación de fidelidad intermedia*: Se combina el uso de una parte experimental, con programas computacionales de menor complejidad que permiten al docente manejar variables educativas con el objetivo de lograr el desarrollo de una competencia.
3. *Simulación de alta fidelidad*: Integra múltiples variables educativas para la creación de escenarios experimentales realistas. El fin es entrenar competencias técnicas avanzadas y competencias en el manejo de laboratorio.

La simulación como herramienta de educación en pregrado se ha usado exitosamente en la enseñanza de ciencias básicas, en el entrenamiento del examen clínico de pacientes y en el entrenamiento de habilidades quirúrgicas y de procedimientos experimentales. En el área de postgrado, la simulación también se ha utilizado ampliamente, demostrando mejoras en el desempeño como resultado del entrenamiento basado en simulación en medicina, odontología y en la formación como especialistas en escenarios de alta complejidad.

## OBJETIVO

- El objetivo de este trabajo es dar a conocer nuevas formas de integrar la tecnología en los modelos de educación actual, comunicando una experiencia educativa combinada de Laboratorio (EDU - LAB) para el Cultivo de Células Madre Mesenquimales (CMM) de pulpa dental.

## MATERIALES Y DESARROLLO

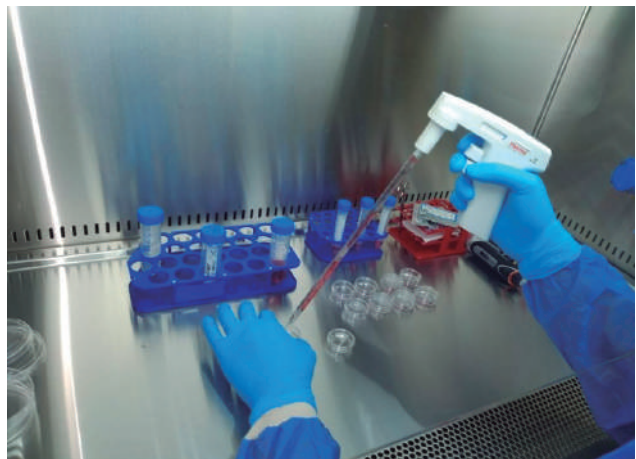
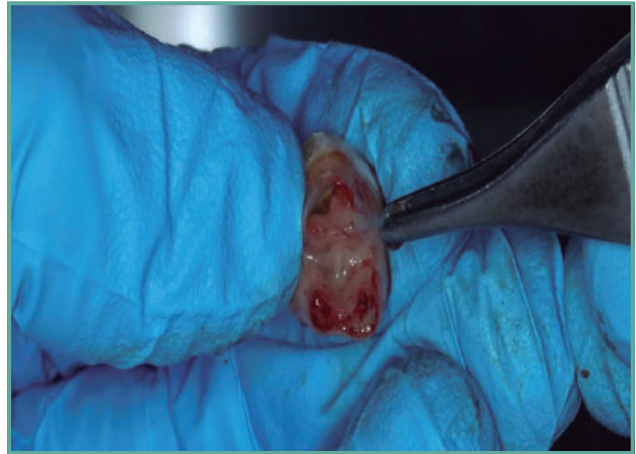
El sistema metodológico se define como blending - learning para el Laboratorio Extendido a la comunidad educativa. El mismo consta de una participación sincrónica, virtual, mediante plataforma ZOOM o alternativa, de los alumnos correspondientes a la Materia Optativa Introducción al Cultivo Celular, correspondiente al Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología de la Facultad de Odontología UNLP. Se ha seleccionado la temática en relación a las actividades propuestas desde la actividad propia del Lab, la participación de los alumnos pasantes de investigación, y el desarrollo de los proyectos de Investigación I + D. Se recreo el desarrollo del proceso de obtención, manipulación y cultivo de Células Madres de Pulpa Dental para la obtención de un cultivo primario. La metodología permite el primer acercamiento del alumno a un sistema experimental en laboratorio que desea simular. Se procede a la mostración de selección de piezas dentarias para la extirpación pulpar, fractura y extirpación de pulpa, manejo de cabina de bioseguridad, preparación de medios de cultivo y adicionamiento, obtención del cultivo, observación microscópica y manejo de la crio preservación. Se espera que el alumno pueda interpretar y reproducir el modelo propuesto.

La validación del modelo en las distintas etapas se dio a través de:

1. Evaluación del docente sobre los resultados de la simulación.
2. Los resultados según experticia de biotecnólogos sobre los resultados de la simulación para su posterior experiencia presencial
3. La exactitud con que se reproducen las técnicas.
4. La comprobación del resultado esperado del modelo de simulación al utilizar los datos otorgados.
5. La aceptación y confianza en el modelo que el alumno utilizara en la experiencia de simulación.

### Experiencia:

Una vez validado el modelo experimental y generados los datos necesarios el alumno se prepara para la presencialidad, ayudado con un sistema tutorial. El requisito fundamental es la fidelidad ambiental del Laboratorio tal cual fue propuesto en la simulación. En esta etapa se interpretan los resultados que arrojó la simulación virtual y la toma de decisiones en cada etapa del proceso. La evaluación se realiza mediante un escrito en forma técnica y la interacción del alumno con el sistema desarrollado.<sup>4-5-7-8</sup>





## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La simulación es una experiencia básica dentro de nuestro Laboratorio, es parte de un proyecto de Investigación y la práctica corresponde también al dictado de una Materia Optativa. Destacamos la importancia de contar con un plantel docente comprometido en la tarea. El dato más positivo fue la aceptación total de los alumnos de la práctica de simulación, y que el 90% de los docentes estaba dispuesto a aprender las técnicas de simulación y aplicarlas en sus Asignaturas. El resultado de la experiencia nos mostró que la implementación de las clases online no debe tener un mismo diseño, sino que lo importante es la selección de un entorno virtual dependiente de los objetivos de aprendizaje, así como de las necesidades de los estudiantes y profesores. Se observó ventajas en este diseño combinado, como menor estrés y mejor disposición de los alumnos a realizar los procedimientos solos al ser entrenados antes con simulación. Las aulas digitales son un soporte de un curso presencial, o ser una herramienta para un curso tradicional. La combinación de ambos enriquece las prácticas de enseñanza aprendizaje en Biotecnología.

## CONCLUSIONES Y PERSPECTIVA

Se destaca la importancia que los profesores puedan comprender a las nuevas generaciones y tener una apertura a la introducción de herramientas tecnológicas como apoyo en los procesos de aprendizaje. La Simulación significa un desafío para los docentes quienes deben entrenarse en nuevas metodologías de enseñanza y evaluación y su nivel de aceptación asegura la futura utilización de este recurso. La experiencia EDU-LAB contribuye a posicionar la simulación experimental como un modelo educativo pedagógico, fundamental en la Educación de las Ciencias Básicas y Experimentales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ocelli M. *La biotecnología en el aula. Serie didáctica. Conicet.* May. 2021 *La biotecnología en el aula | CONICET*
2. Cabero-Almenara, Julio, & Costas, Jesús (2016). *La utilización de simuladores para la formación de los alumnos.* *Prisma Social*, (17),343-372.
3. Gaba DM. *The future vision of simulation in health care.* *Qual Saf Health Care* 2004; 13 Suppl 1: i2-10.
4. Alinier G. *A typology of educationally focused medical simulation tools.* *Med Teach* 2007; 29(8): e243-50.
5. Corvetto, M, Bravo, MP; Montaña, R et al. *Simulation in medical education: a synopsis* *Rev Med Chile* 2013; 141: 70-79 *Rev Med Chile* 2013; 141: 70-79
6. Aguilera-Serrano, Y., Zubizarreta-Estévez, M., & Castillo-Mayedo, J. (Diciembre de 2005). *Estrategia para fomentar el pensamiento crítico en estudiantes de Licenciatura en Enfermería.* Recuperado el 03 de Junio de 2013, de: [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol20\\_03\\_06/ems01306.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol20_03_06/ems01306.htm)
7. Alinier, G. (2011). *Developing high-fidelity health care simulation scenarios: a guide for educators and professional.* *Simulation and Gaming*, 42:9. Anderson, J., Aylor, M., & Leonard, D. (2008). *Instructional desing dogma: Creating planned learning experiences in simulation.* *Journal of Critical Care*, 23,595-60.
8. Ziv, A. (2008). *La educación médica basada en simulaciones.* *JANO*, 1701, 42 - 45.