

## **INCORPORACIÓN DE TICS A LA EDUCACIÓN PRESENCIAL EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE BIOINGENIERÍA**

Naranjo, A. V.; Torres A. E.; Albors, G. E.; Gómez, E. B.; Berguerí, F. C.; Pérez, M. A.; Fernández, A. W.

Cátedra de Biología I. Facultad de Ingeniería. U.N.S.J. Avda. Lib. San Martín 1109 oeste – San Juan. Tel: 0624-4211700 interno 305  
Correo electrónico: [anaranjo@unsj.edu.ar](mailto:anaranjo@unsj.edu.ar)

### **RESUMEN**

Las tecnologías de la información y de la comunicación, utilizadas en el campo docente han revolucionado la enseñanza actual, y han revalorizado las formas tradicionales de aprender y enseñar a distancia.

En la Facultad de Ingeniería de la UNSJ, un grupo de docentes investigadores, en el marco de un proyecto de investigación, estamos diseñando un modelo mixto de enseñanza que combina los recursos de clases presenciales con las actividades propias de los entornos virtuales de la Educación a Distancia. Para lograr esto estamos diseñando trabajos prácticos de laboratorio en la asignatura Biología I, que corresponde al área biológica del ciclo básico de la carrera de Bioingeniería.

Para el estudio de cada uno de los temas, con el fin de brindar mayor motivación a los alumnos, mejorar la memorización y facilitar un aprendizaje comprensivo de cómo es aquello a lo que nos estamos refiriendo, se han incorporado ilustraciones, animaciones interactivas, a modo de experiencia virtual de laboratorio. Para tal fin se crearon imágenes y animaciones, con las cuales se armó una biblioteca de elementos necesarios para desarrollar las distintas prácticas de laboratorio.

La cátedra posee su página Web de libre acceso en la plataforma virtual de la Facultad de Ingeniería, en la que se crea un espacio que pretende guiar a nuestros estudiantes para alcanzar los objetivos que planteamos en nuestra asignatura. No obstante, para lograr una mayor interacción se cargarán los contenidos de la actual página y los trabajos prácticos interactivos en el Campus Virtual de la UNSJ, restringiendo el uso de los mismos a los alumnos que cursen la asignatura.

Los contenidos de la cátedra virtual se basan en estándares SCORM 1.2. Los mismos se basan en paquetes de objetos de aprendizaje reutilizables, con pequeñas unidades en un soporte digital. Los objetos de aprendizaje empaquetados en un fichero comprimido, contienen la estructura y contenidos de un curso y puede ser manipulado por diferentes plataformas de e-learning.

Con esto pretendemos estimular a nuestros estudiantes a ser partícipes de un modelo de enseñanza y aprendizaje interactivo, participando activamente a través de la implementación de las TICs, en la construcción de su aprendizaje.

### **INTRODUCCION**

Biología I es una asignatura que pertenece al Ciclo Básico de la carrera de Bioingeniería, se dicta en el segundo semestre del segundo año de la carrera. Si bien pertenece al ciclo básico sus contenidos son esenciales en la formación del bioingeniero, contribuyen al inicio

de la especialización de la bioingeniería dentro del campo de las otras Ingeniería que se dictan en esta facultad. El programa de estudio de esta materia comprende: la célula, genética, tejidos, ecología y evolución. Es un programa extenso que debe tratarse de modo tal que el alumno logre compenetrarse con el desarrollo de la misma a lo largo del semestre, participando activamente, junto con los docentes en la construcción de su conocimiento y logre de esta forma lograr un aprendizaje significativo.

A cada una de las unidades temáticas del programa le corresponde un trabajo práctico de laboratorio en los que se demuestra y comprueban los fenómenos y estructuras biológicas estudiadas en la teoría. En el marco de un proyecto de investigación, un grupo multidisciplinario de docentes de esta facultad nos reunimos a fin de incorporar la educación a distancia a la educación presencial. El proyecto abarca en las carreras de Ingeniería Mecánica, Electromecánica, la asignatura de Química y en Bioingeniería, Biología I. Nos referimos en este trabajo a las actividades en desarrollo en esta última carrera.

Dejamos en claro que se implementa la educación a distancia concebida como una dimensión del espacio en la que la educación a distancia nos prescinde del docente, ni deja de lado la relación profesor – alumno y posiciona a la tecnología como el nexo que facilita la relación creativa entre educación y virtualidad

## OBJETIVOS

Este proyecto interdisciplinario pretende analizar los beneficios del uso de material didáctico multimedial e interactivo a distancia, diseñado como apoyatura a prácticas educativas de la asignatura Biología I de Bioingeniería, diseñando y programando prácticas educativas multimediales de laboratorio, ajustando su implementación a la plataforma educativa Moodle de la U.N.S.J. Queremos consolidar la modalidad a distancia en la Facultad de Ingeniería, como así también, generalizar el uso de estas prácticas a otras asignaturas y áreas de la Ingeniería

Como objetivos específicos podemos enumerar:

- 1 Diseñar prácticas educativas multimediales específicas, para los contenidos de las asignaturas de Biología I (Bioingeniería), e implementar su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados a trabajos prácticos de laboratorio
- 2 Analizar su beneficio como instrumento de apoyo, de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la modalidad presencial en la Biología
- 3 Demostrar las ventajas del uso de la educación a distancia en la difusión del conocimiento científico.
- 4 Configurar ámbitos de interacción virtual asíncronos, combinando un espacio virtual cerrado en la plataforma Moodle para docentes y alumnos, y un espacio público en la página Web de la asignatura
- 5 Iniciar a los alumnos en el uso de las plataformas virtuales y herramientas de la web, como competencias necesarias en esta Sociedad de la Información
- 6 Utilizar las potencialidades de los recursos digitales para presentar contenidos de la asignatura en formatos multimedia para lograr un mayor estímulo de los alumnos
- 7 Guiar al alumnos a construir sus propios caminos de aprendizajes abiertos

## METODO

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) se están integrando en todos los sectores de la sociedad incluyendo en ellos al sector de la educación. Si bien hemos utilizado desde hace unos años la informática en nuestra cátedra, a las TICs no las habíamos incorporado como estrategia pedagógica – didáctica hasta este momento.

La primera tarea que hemos realizado en este proyecto es un trabajo práctico interactivo sobre las propiedades de permeabilidad de la membrana plasmática de las células, específicamente sobre el proceso de ósmosis que se produce a través de la membrana de los glóbulos rojos humanos. La misma consiste en someter éstas células a soluciones de distinta osmolaridad, (isosmóticas, hiperosmóticas e hiposmóticas), y luego observar al microscopio óptico las modificaciones y alteraciones que sufre la célula en su forma y volumen.

Los alumnos deben reproducir virtualmente el trabajo práctico de laboratorio que se desarrolla en clase, desde la extracción de sangre, la mezcla de la misma con las distintas sustancias que se usan, la realización del frotis y la observación de los resultados en el microscopio.

Para el diseño de la actividad se han creado imágenes con animaciones interactivas, que al imitar o representar como se desarrolla en la realidad el proceso, con sus cambios de volumen, color, aparición de nuevos objetos, captan más fácilmente la atención de los discentes.

El programa que se utilizó para generar este material es fundamentalmente el Flash, dado que con su aplicación es posible:

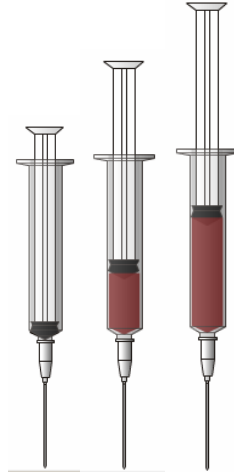
- 1 Crear gráficos vectoriales, generando archivos de pequeño tamaño, ya que almacenan la información como datos relativos a sus propiedades geométricas
- 2 La interacción del usuario con la animación que está viendo, ya que puede controlar la reproducción de la película

Para la creación de cada animación, se trabajó con varias cajas y la cantidad de fotogramas sucesivos que fue necesario generar, dependió de lo que se pretendió representar en cada animación en particular.

La animación consiste en reproducir los cambios de volumen que se producen en el contenido de una jeringa al desplazar el émbolo, (Fig.1), cambios en la cantidad del contenido de un erlenmeyer (Fig.2), mientras se llena con una pipeta o una jeringa; lo mismo que cuando se usan tubos de ensayo (Fig.3). Otra de las animaciones es la de los cambios en la forma de los glóbulos rojos, en cada una de las soluciones tal como se ven al microscopio óptico, para luego poder compararlas con imágenes obtenidas mediante una filmadora acoplada al microscopio.

Con el uso del mouse, el alumno podrá guiar los distintos elementos en la pantalla de la computadora para simular la práctica reproduciendo cada una de las instancias de la misma, y podrá ir comprobando si la secuencia de los pasos realizados y los resultados esperados en cada caso son los correctos.

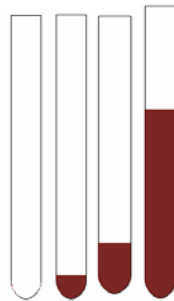
Una vez realizada la práctica podrá proceder con la autoevaluación sobre los contenidos teóricos y prácticos de la actividad realizada.



**Figura 1:** Modificaciones en el contenido de la jeringa al mover el émbolo



**Figura 2:** Secuencia de llenado de un erlenmeyer



**Figura 3:** Secuencia de llenado del tubo de ensayos

Se usa la plataforma Moodle como objeto de aprendizaje, porque posee componentes adecuados para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por su diseño posee parámetros que posibilitan la reusabilidad, la interoperabilidad, la colaboración, acceso a metadatos para contenidos de aprendizaje, como también la calidad, los multilinguajes y la multiculturalidad, la accesibilidad y la facilidad de su mantenimiento.

Los contenidos de la práctica virtual desarrollada se encuentran basados en estándares como lo es SCORM 1.2. Este estándar, se define como un estándar de paquetes de objetos de aprendizaje reutilizables. Los objetos de aprendizaje, son pequeñas unidades de aprendizaje en un soporte digital, como por ejemplo páginas web de contenidos, animaciones y simulaciones de Flash, ejercicios interactivos, multimedia, archivos pdf,

applets de Java, cuestionarios, auto-evaluaciones, etc. Finalmente un paquete es una serie de objetos de aprendizaje juntos.

El producto final de una práctica virtual basada en estándares, es la producción de una serie de objetos de aprendizaje empaquetados en un fichero comprimido, que contiene la estructura y contenidos de un trabajo práctico y que puede ser manipulado por las diferentes plataformas de e-learning.

Los contenidos de la clase práctica por lo tanto heredan las propiedades de los objetos de aprendizaje:

- 1 Reutilizable: Que tenga la capacidad de ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes, y pueda combinarse y adaptarse a nuevas secuencias educativa.
- 2 Interoperable: Los Objetos de Aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con un estándar que permita su independencia de la plataforma LMS o LCMS, a fin de que pueda ser cargado o lanzado por cualquier plataforma de cualquier fabricante.
- 3 Accesible: El contenido debe ser identificable y ubicable cuando se lo necesite, para los requerimientos formativos necesarios. Debe poder conocerse su adecuación a los objetivos sin necesidad de obtener el propio contenido o pagar derechos por él, mediante la provisión de información suficiente acerca de cada objeto de aprendizaje.
- 4 Durabilidad: El contenido debe continuar operando sin requerir modificaciones ante cambios o actualizaciones en el hardware o el software del sistema.
- 5 Autocontenido: Un Objeto de Aprendizaje a fin de ser independiente debe tener una estructura adecuada, incluyendo presentación y objetivos, el contenido formativo propiamente dicho y finalmente un sistema de evaluación y conclusiones.
- 6 Secuenciable: El contenido debe posibilitar la secuencia del aprendizaje guiando así al alumno hacia la adquisición de la competencia básica.
- 7 Independiente: del contexto. Un Objeto de Aprendizaje no debe precisar de otro contexto que él mismo. Por ello no puede hacer referencia a otros objetos o hacer referencias ambiguas. De este modo el Objeto de Aprendizaje desarrolla su propio contexto por combinación con otros Objetos de Aprendizajes.
- 8 Etiquetado (Metadata): A fin de facilitar su identificación y búsqueda, un Objeto de Aprendizaje debe estar adecuadamente definido en sus etiquetas descriptoras (metadata). De este modo se hace posible su gestión así como su contextualización automática con otros Objetos de Aprendizaje con los que comparte conceptos.

## RESULTADOS

El aprendizaje activo o autoaprendizaje (característica fundamental de la Modalidad a Distancia), es el lugar donde se asume la tarea de construir y reconstruir conocimientos o de confrontar experiencias con la realidad, Bermudez (1990). Es un proceso mediante el cual un estudiante a distancia, puede lograr mayor independencia y autonomía, en el manejo de su situación de aprendizaje y estudio más eficaz.

El docente - tutor podrá impartir a través de los materiales educativos de multimedia, nuevos conocimientos o usarlos como apoyatura del aprendizaje de los contenidos de las carreras de Ingeniería en cuestión, incentivándolos a lograr un pensamiento crítico-deductivo, tomando conciencia de la importancia de convertirse en un aprendiz reflexivo e independiente, con capacidad para autorregular tanto su propio proceso de aprendizaje, como las habilidades, destrezas y actitudes, que les permitan formarse como profesional en la Sociedad de la Información y de la Comunicación, en la que deberán actuar como

ingenieros.

Esta metodología surge del estudio y análisis de los entornos del aprendizaje centrados en la web, para su utilización en los procesos de enseñar y aprender.

En este trabajo proponemos abordar nuevos y promisorios rumbos, en especial para las ciencias naturales, en lo que se da en llamar la "tecnología en el aprendizaje"; pero por sobre todo y marcando la diferencia fundamental (según las tendencias actuales de la psicología educativa) con el concepto anterior, en la "tecnología del aprendizaje", creando material multimedial a fin a sus especialidades de la Ingeniería. Basándonos en el "concepto de crear y difundir el saber, superando las barreras del tiempo y el espacio". Lo cual permite una flexibilidad a sus estudiantes que pueden recibir los beneficios de la educación de forma personalizada y al ritmo que cada persona escoja. Se caracteriza por ser un espacio innovador, flexible, digital, virtual, ser en red y en la red, ser creador de conocimiento, ser difusor de la nueva cultura propia de la sociedad del conocimiento." (Cátedra Nuevo paradigma de la Educación Virtual, Ferrata Pascual, G.)

La UNESCO en su informe mundial sobre educación (1998) define a estos entornos como "Programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada".

Bajo la concepción de la UNESCO, diseñamos este proyecto para abordar las temáticas desde distintas perspectivas que involucran variables pedagógicas, tecnológicas y comunicacionales. Nuestra postura supera el posicionamiento de la educación a distancia de pasadas décadas, apuntando a reconocer que el soporte tecnológico más adecuado a ser utilizado en la enseñanza, no es otro que el que halle integrado a los modos en los que el conocimiento se produce y se accede y no simplemente a una forma o formato de entrega al destinatario, (Banno, B., 2004)

Se está trabajando actualmente en el diseño de las práctica multimedial de Biología I de Bioingeniería, se han obtenido las animaciones del matearla de laboratorio necesario para realizar esta actividad. El diseño de cada elemento se basó en la forma de cada uno de los materiales que tenemos en nuestro laboratorio, a fin de que el alumno los individualice rápidamente y sepa como se usan cada uno de ellos. Esta práctica, (y otras en las que se está trabajando) estará disponible para los alumnos en la plataforma Moodle del UNSJ a partir del primer semestre del año 2009 y finalizado el mismo podremos evaluar su efecto sobre nuestros alumnos de Bioingeniería.

## CONCLUSION

Con la presente estrategia pretendemos lograr una relación continua entre docentes y alumnos, y con esto, un refuerzo cognitivo, ya que con la incorporación de las TICs, podemos enseñar en todo momento, trascendiendo tiempo y espacio, desde cualquier lugar y en todo momento, permitiéndonos utilizar al máximo nuestro recursos

Los medios tecnológicos de comunicación e información son preferenciales para los jóvenes, y éste puede ser uno de los grandes factores de éxito para nuestro proyecto.

Esperamos que nuestra propuesta pueda ampliarse hacia otros ámbitos de la enseñanza de nuestra Facultad de Ingeniería, y sirva como refuerzo pedagógico – didáctico en la construcción del conocimiento de las materias de grado. Se estima que los resultados de la presente propuesta de investigación serán de gran valor para los futuros alumnos de las Carreras de Ingeniería. Esta propuesta potenciará sus aptitudes y habilidades para iniciar una carrera universitaria en cualquiera de las ramas de la Ingeniería que elijan. Así mismo la Facultad se beneficiaría, ya que se mejoraría un aspecto importante de los primeros años,

que es “la retención”. Un posible cambio procedimental y actitudinal de los alumnos frente al estudio favorecería a los docentes de los primeros años de las Carreras de Ingeniería, lo que permitiría un mejor aprovechamiento de los conocimientos impartidos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Arteché, Mónica y otros. Knowledge Management (Km): Desafíos y oportunidades de la organización del siglo XXI.  
[http://www.cema.edu.ar/productividad/download/2003/Arteché\\_Rodriguez.pdf](http://www.cema.edu.ar/productividad/download/2003/Arteché_Rodriguez.pdf)
- 2 Rivera, Olga (2001). El debate de los límites de la gestión del conocimiento, una propuesta de integración conceptual. [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com)
- 3 Planificación estratégica.  
[www.academia.cl/ext/uaheurl/profesores%20distancia/Alejandro%20Saavedra/planificaci3n%23](http://www.academia.cl/ext/uaheurl/profesores%20distancia/Alejandro%20Saavedra/planificaci3n%23)
- 4 Alfiz, Irene. El proyecto Educativo Institucional. Propuestas para un diseño colectivo. Ed. Aique.
- 5 Cabero, Bartolomé (Editor) (2000). Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Madrid: Editorial Síntesis.
- 6 Collis, B. (1996). The Internet as an Educational Innovation: Lessons from Experience with Computer implementation. Educational Technology.
- 7 Duart, Joseph M. y Sangrá, Albert. (2000) Aprender en la virtualidad. Gedisa editorial y ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya (Eduoc), Barcelona.
- 8 Harasim, L y Hiltz, S. (1995) Learning Networks. A Field Guide to Teaching and Learning Online, MA, The MIT Press. Cambridge.
- 9 Mena, Marta (1995). La educación a distancia en el sector público. Manual para la elaboración de proyectos. Buenos Aires: INAP
- 1 Proyecto ALFA Ceaticec II-0221-FI: "Red de Cooperación Euro-Americana para el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Enseñanza de las Ciencias". <http://colos3.fcu.um.es/colos/projects/alfa/default.htm>
- 2 Banno, B y De Stefano A. (2004) Los proyectos educativos con modalidad a distancia ¿mediación o delivery? LATINEDUCA
- 3 Litwin, Edith (2000) La educación a distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa. Buenos Aires
- 4 Lugo, M:T: y Schulman, D. (1999) Capacitación a distancia: acercar la lejanía. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- 5 Maggio, M. (1998) Las nuevas tecnologías en las prácticas de la enseñanza universitaria y en la modalidad a distancia. En: Acerca de la distancia. III Seminario Internacional de Educación a Distancia, Córdoba: EUDECOR SRL

