

## **UTILIZANDO INTERNET COMO FUENTE DE INNOVACIÓN Y CAMBIO EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE UNA ASIGNATURA**

**Carmen TEJEDOR GIL  
Javier SIMÓN CONDE  
Andrés CHORDI CORBO**

---

### **RESUMEN**

Los cambios que se producen en la sociedad nos acostumbran a desensibilizarnos ante lo que se nos avecina. Sin embargo la necesidad de subirnos al tren de la evolución pasa por la educación. En el presente artículo se presenta la evolución, la migración de los entornos tradicionales hacia la innovación de los entornos virtuales en el proceso de enseñanza/aprendizaje de una asignatura. Procesos exportables a otros ámbitos más generalizados que nos permiten no solo asumir conocimientos en la materia dada, sino el uso de unas herramientas y unas rutinas centradas en Internet.

### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de la sociedad en la segunda mitad de siglo está siendo arrollador, acentuándose en el campo de la comunicación, y por lo tanto afectando a los procesos educativos. Vivimos en un mundo cambiante, de fenómenos cada vez más complejos, un mundo que se define por la aceleración con que se suceden los acontecimientos y las transformaciones implícitas de los mismos. La sociedad se ve abocada a una comprensión cada vez más necesaria, de lo que está sucediendo a su alrededor: es por ello que necesitamos una alfabetización, una educación.

Actualmente muchas innovaciones educativas son posibles, principalmente porque Internet abre nuevas posibilidades en la enseñanza-aprendizaje.

Aunque los profesores estemos convencidos de que es más importante el aprendizaje del alumno que la enseñanza del profesor, no hemos tenido excesivas facilidades para hacer la transición hacia sistemas educativos centrados en el aprendizaje del alumno. La Unidad de Tecnología Educativa del Departamento de Microbiología de la Universidad de

Salamanca, está haciendo el esfuerzo de investigar para transformar, de incorporar a los alumnos a lo que demanda la sociedad, interactividad, multifuncionalidad... a través de una educación pensada en y para el alumno. Desde hace 20 años se está trabajando en esta línea, primero con la enseñanza programada y después con la enseñanza asistida por ordenador, con más esfuerzo que resultados. Con Internet las cosas están cambiando.

Las herramientas telemáticas, aprovechando las ventajas de la WWW, nos facilitan la comunicación y la interactividad alumno-profesor, los nuevos escenarios, los nuevos roles son asumidos con naturalidad desde el proceso educativo. El correo electrónico, chat, tablón de anuncios, foros de discusión, ejercicios interactivos, bibliotecas virtuales... herramientas que permiten desarrollar una educación apropiada al momento

Según Pollard y Pollard (1993) existen grandes diferencias entre la enseñanza tradicional en contraste con las características de las aulas con una comunicación tecnológicamente mediatizada, esto vendría dado por:

- La enseñanza tradicional está centrada en el profesor, frente a la enseñanza centrada en el alumno de los métodos basados en las nuevas tecnologías
- Profesores especialistas en el contenido frente a profesores especialistas en el aprendizaje
- Alumnos pasivos frente a los alumno activos
- El profesor proporciona conocimiento frente al profesor que facilita y organiza el conocimiento
- Alumnos con acceso limitado a libros y otros materiales impresos frente a los alumnos con acceso a una gran cantidad de información
- Aprendizaje limitado al aula, frente a un entorno de aprendizaje que va mucho más allá de los muros del aula
- Alumno como receptor de información, frente a un alumno como usuario de información y solucionador de problemas

Estos postulados no hacen sino acentuar nuestra postura y forma de trabajo. En este artículo presentamos algunas aplicaciones de Internet que estamos utilizando en la enseñanza-aprendizaje de una signatura, con las que hemos conseguido un alto rendimiento académico, una intensa comunicación alumno-profesor y un elevado grado de satisfacción por parte de los alumnos.

Durante un curso académico se explotan todas las ventajas de este tipo de aprendizaje dependiendo del guión de trabajo, del escenario, así como del rol a seguir.

Utilizando Internet como Fuente de Innovación y Cambio en la Enseñanza- Aprendizaje de una Asignatura

## POSIBILIDADES DE INTERNET Y RECURSOS UTILIZADOS

### EN EL AULA TELECONECTADA

De este modo y en el desarrollo de un concepto que pudiera suscitar dudas su comprensión no fuera lo más comprensible, o que simplemente se quiere profundizar sobre ese concepto, desde el mismo aula en el que se imparte la docencia, realizamos *conexiones* remotas al servidor que nos muestra, a través de *recursos multimedia* (animaciones, simulaciones, movimiento con sonido...) un proceso dado. Nos apoyamos en recursos gráficos, lo más explicativos posibles, para *explicar conceptos complejos*, que de otra manera quedarían como erróneos, incomprensidos y por último olvidados en las referencias de los alumnos.

### EN EL AULA VIRTUAL

Escenario de reciente cuña, donde los alumnos acuden desde su terminal local para completar la formación.

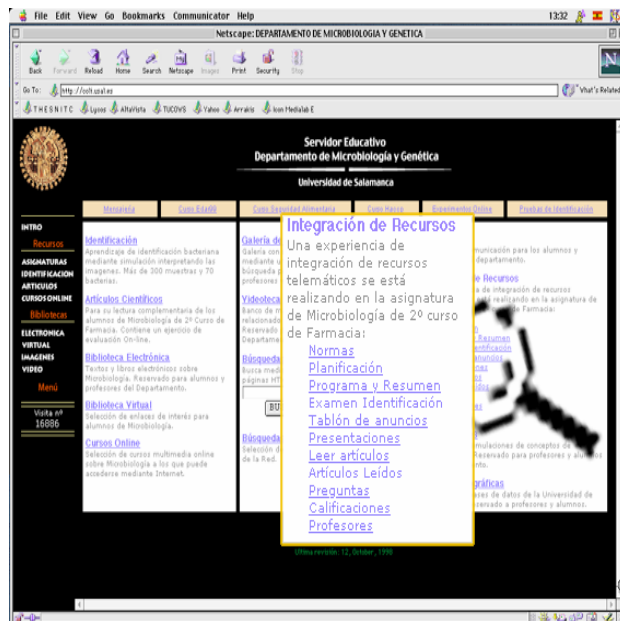


Fig.1 Página principal del servidor Educativo de Microbiología y Genética. Se amplía el listado de recursos educativos que se ofertan por asignaturas.

El aula puede ser el entorno remoto de un interfaz (a través de la web) que extiende la posibilidad para que el alumno se vea representado dentro de un entorno no presencial, (ver Fig. 1)

En el se desarrollan los *programas de presentación* de las diferentes unidades a modo de índice a seguir, donde los alumnos se apoyan, para comprobar el desarrollo del curso. De cada asignatura se oferta una página de planificación y recursos que incluye el programa, los guiones de los temas, preguntas para autoevaluación y enlaces a diferentes bibliotecas (ver Fig. 2).

Planificación y Recursos		
Fecha	Temas Programa	Temas y guiones de clase. Otros recursos en Intranet e Internet
Semana 2 ----- Lunes 6 Martes 7 Miérc. 8 Jueves 9  (Octubre)	Tema 3  Tema 4	<p>Tema 3- La célula Procariontica; Estructura y Función. (AChC) Tema 4- La célula Eucariontica; Estructura y Función. (AChC)</p> <p>Guiones de clase</p> <p><a href="#">Procariontas 1 : Apéndices y Quimiotaxis</a>  <a href="#">Procariontas 2 : Pared celular y peptidoglicano</a>  <a href="#">Procariontas 3 : Membrana celular, citoplasma e inclusiones</a>  <a href="#">Procariontas 4 : Nucleoide y esporo bacteriano</a></p> <p>Otros recursos Intranet e Internet</p> <p>Preguntas exámenes y autoevaluaciones : <a href="#">Preg. 3</a> . . <a href="#">Preg. 4</a>  Resúmenes de temas : <a href="#">Tema 3</a> <a href="#">Tema 4</a>  <a href="#">Eukarotic vs Prokarotic cells</a> , <a href="#">Cell Biology Chapter</a> , <a href="#">What the Heck is Bacterium's "Tail"?</a> , <a href="#">Chemotaxis</a> , <a href="#">Large Molecules</a> , <a href="#">Bacterial Motility</a></p>

**Fig 2. Página de Planificación integrando varios recursos educativos**

En el aula virtual se generan lecciones a través de *videoconferencia*, donde expertos de otras universidades y a través de Internet, desarrollan un apartado concreto sin tener que desplazarse hasta la localidad destino, lo que acelera y facilita la inmediatez e instantaneidad a un público amplio, cuyo único requisito es conectarse a una dirección URL. Además de la videoconferencia, en la web donde se desarrolla todo el proceso educativo, existe toda una serie de “-tecas”, que sirven como documentación, textual, gráfica y/o audiovisual que el alumno consulta de forma rápida y concreta, (ver Fig. 3) ya que el contenido versa sobre los criterios transversales de las asignaturas.

## Utilizando Internet como Fuente de Innovación y Cambio en la Enseñanza- Aprendizaje de una Asignatura



**Fig 3. Pantalla de búsqueda de imágenes en la iconoteca y resultados de la búsqueda**

Una de estas bases de datos es la *Videoteca on line*, el alumno es capaz de comprender contenidos, a través de miniclases grabadas en video.

### EN EL LABORATORIO DE PRÁCTICAS TELECONECTADO

La parte práctica, una vez más traspasa los muros del laboratorio, desde un terminal el alumno accede a *tutoriales de técnicas* que siguen de forma interactiva y en las que pueden comprobar errores y aciertos sin miedo al fracaso; después de realizar la técnica se procede a realizar *questionarios de observación* en los que se detecta el nivel de comprensión de cada alumno, (ver Fig.4).



**Fig 4. Pantalla de un tutorial multimedia para el refuerzo del aprendizaje sobre el material y equipo utilizado en el laboratorio de prácticas**

Otra forma de aprendizaje es por error, la *detección de errores técnicos* (ver Fig. 5) nos permite acercarnos al objeto de análisis desde la distancia, desde la dicotomía de acierto / error, el alumno debe identificar, a través de una aplicación generada en Hypercard, si las imágenes que observa son falsas, o existe algo aberrante, esto consigue pericia y un alto grado de crítica, ya que se observa todo el proceso de forma escrupulosa, técnicos.

Otras dos pequeñas aplicaciones generadas en Filemaker, permiten *simular pruebas de identificación* y *simulación de análisis de muestras*. A través de animaciones gráficas y videos, se debe identificar un microorganismo o analizar microbiológicamente una muestra, todo sin salir del terminal de trabajo, sin largos tiempos de espera y con la posibilidad de observar el proceso cuantas veces sea necesario, (ver Fig. 6).

Utilizando Internet como Fuente de Innovación y Cambio en la Enseñanza- Aprendizaje de una Asignatura



Fig 5. Dos pantallas de un stack para reforzar el aprendizaje de las técnicas realizadas en prácticas y detectar lagunas en el aprendizaje o aprendizajes erróneos.

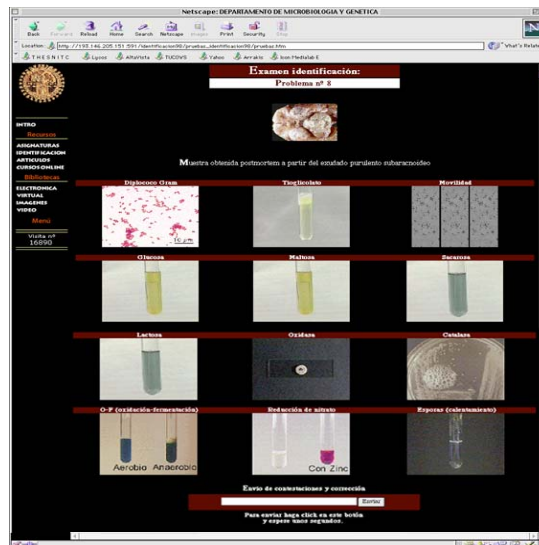


Fig 6. Galería de imágenes de las pruebas de identificación de un microorganismo que el alumno debe interpretar para su identificación

## EN LA COMUNICACIÓN ALUMNO-PROFESOR

Si existen ventajas en el desarrollo de los contenidos de una asignatura dada, aún más profundas las podemos encontrar en la comunicación entre el alumno y el profesor. Internet nos brinda diferentes aplicaciones que nos van a facilitar una comunicación continua e intensa con el alumno. *El correo electrónico*, una herramienta dialógica en la que un emisor se comunica con uno o varios receptores ha permitido romper barreras, no solo físicas, sino también psicológicas. El alumno no tiene reparos en hacer consultas sobre la marcha del curso o sobre cualquier otro tema, bien sea al profesor o a otro compañero. La inseguridad o el respeto que en algunos casos, presentaba el educador, ahora desde la distancia y escudado en la pantalla, permite solucionar dudas que antes quedaban sin resolver. *El tablón de anuncios*, herramienta de comunicación indirecta, permite plantear a debate, de forma pública y general cualquier cuestión suscitada a lo largo de la asignatura. De forma virtual se "cuelga" en un tablón público a través de un CGI que el servidor recoge en una base de datos. *Las Bases de Datos de actividades*, uno de los bloques centrales de las asignaturas, obliga al alumno a realizar numerosos ejercicios en los que se calibra el grado de comprensión sacado de los test, pruebas, y lecciones recibidas. Ejercicios que recogen la actividad diaria y personal de cada alumno, ejercicios que aunque se pueden repetir, lo interesante es que el estudiante, comprenda sus errores y asimile sus aciertos. Junto a esta Base de Datos, se encuentra relacionada la *Base de Datos de calificaciones* en la que se recoge la calificación personal de cada uno de los ejercicios realizados, dando como resultado una curva en la que se observa el grado de comprensión, así como la capacidad de repetición. El alumno tiene obtiene una respuesta inmediata a sus ejercicios realizados, el feedback, permite tener activo al alumno, que no debe esperar para conocer los resultados de sus ejercicios. Esta forma de recepción automática implica de forma muy directa al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El vasto dispositivo de estos entornos, se basa en la gran cantidad de documentos con los que se puede trabajar en el contexto de una asignatura. Es ahí donde radica la potencia de este sistema, en la gran cantidad de documentos, de *artículos y lecturas recomendadas* de un ámbito concreto y con fácil localización. A esto se le une la *Biblioteca Electrónica* un amplio compendio de información sobre la asignatura en modo local, a la que el alumno no tiene más que realizar una búsqueda concreta. A través de los principales motores de búsqueda existentes en la red y de forma múltiple, se pueden realizar consultas en todas las bases de datos, páginas referenciadas y artículos que contengan información afín.

## EN EL APRENDIZAJE DEL ALUMNO

Esta forma de enseñanza-aprendizaje, envuelve al alumno en un entorno apto para el aprendizaje en el que apenas sin esfuerzos el estudiante ve recompensado su esfuerzo.

El alumno, no tiene más que recordar los aprendizajes naturales para:



---

## Utilizando Internet como Fuente de Innovación y Cambio en la Enseñanza- Aprendizaje de una Asignatura

- *Aprender haciéndolo*, es decir es capaz de interpretar de tomar decisiones, de conseguir un adiestramiento y un mecanismo que repite en las prácticas, lo que le va dando seguridad y confianza.
- *Que se produzca un aprendizaje incidental*, es decir el alumno debe apoyarse en material gráfico, textual, audiovisual, pautado previamente, pero que debe hacer el esfuerzo de acercarse hasta las bibliotecas virtuales, los libros electrónicos para completar y comprender y de ese modo tener un enfoque caleidoscópico y multidimensional.
- *Que se produzca un aprendizaje por reflexión*, después de encontrar el material suficiente para abordar un tema, el estudiante ya tiene la posibilidad de realizar una síntesis, una crítica, de contestarse preguntas y plantear problemas, de escribir trabajos y esbozar reflexiones.
- *Que se produzca un aprendizaje basado en casos*, se aprende de los aciertos, pero también desde los errores. A través de ejercicios donde se debe detectar el error, el alumno es capaz de asimilar una prueba y así situar cada objeto en su contexto. Además el formato de ejercicios interactivos con respuesta inmediata, permite una repetición del mismo ejercicio con las preguntas resueltas, lo que llevaría a obtener mejores resultados en las posteriores repeticiones; no importando tanto la reiteración ya positiva, como el echo de comprender, asimilar, familiarizarse y en último término, aprender.
- *Que se produzca un aprendizaje por exploración*, dentro del "ciclón" Internet, al alumno lo que le interesa es explorar e ir llamando a diferentes puertas, en las que en ocasiones no recibe respuestas acertadas, pero que en otras consigue lo que buscaba a través de vías alternativas a las propuestas. Esta exploración guiada por el propio interés enriquece aún más el trabajo global de la asignatura, se construye desde el enriquecimiento personal de cada estudiante.

### EN LOS APRENDIZAJES ON-LINE

Esta forma de enseñar y de aprender se extiende a ramas del saber que cristalizan en minicursos on-line con características similares a las expuestas en las asignaturas académicas. Este autoaprendizaje guiado fortalece la consistencia de los contenidos aprendidos, y los alumnos hacen suyas, herramientas y rutinas que apoyadas no sólo en el contenido de una asignatura, sino que llevadas a las labores que la generación 2000 nos impone, permite una formación global y exportable.

## RESULTADOS

Para iniciar a los alumnos en la utilización de estos recursos se dan seminarios (aula de informática; grupos de 30; voluntario; desde el curso 1994-1995) con una duración de 4-6 horas repartidas en dos días (cada curso que pasa son necesarias menos horas por el aumento de los conocimientos de los alumnos sobre las técnicas de navegación en Internet). El primer día para familiarizarse con la navegación en las páginas de la asignatura, en Internet, en las búsquedas online, lectura de artículos, simulación de identificación. El segundo día para familiarizarse con el correo electrónico y los sistemas multimedia online (stacks de HyperCard).

El grado de aceptación - utilización de cada uno de los recursos ha variado ampliamente, siendo los más utilizados la lectura de artículos, las preguntas de evaluación, los resúmenes de clases, el acceso a las calificaciones obtenidas.

Existieron grandes diferencias entre la utilización esperada y la realizada. No esperábamos tanto porcentaje de artículos leídos por experiencias de años anteriores. Esperábamos una mayor utilización de los guiones o anotaciones de clases, es decir de los textos que ese curso ha presentado el profesor en clase, como complemento de la misma. Sin embargo se utilizaron más los resúmenes de los temas, hechos en su mayor parte por profesores que habían impartido la clase en otro grupo o curso y por lo tanto no se corresponde. La causa de esas diferencias parece estribar en que el alumno que va a la clase accede menos a las anotaciones que el alumno que no ha ido a esa clase, el cual tiende a buscar en los resúmenes información del tema perdido.

Donde esperábamos más accesos era en el recurso de planificación y los accesos a los enlaces en Internet. Sin embargo fue de los recursos menos utilizados. Pudiera ser que estuviera relacionada, esta menor utilización que la esperada, con la complejidad de la página e incluso con el tiempo que tarda en visualizarse en los equipos pequeños, al ser una tabla de grandes dimensiones.

El grado de satisfacción en el uso de los recursos fue muy elevado. No así las facilidades que la Universidad ponía a su disposición, ni el acceso a las mismas. La evaluación de la influencia de la utilización de dichos recursos sobre nuestros alumnos se llevó a cabo mediante la realización de un cuestionario de percepciones. Las percepciones de los alumnos sobre el aprendizaje, valoradas (de 1 a 5) según el sistema de Likert, resultaron ser las siguientes:

- La utilización del sistema mejora el aprendizaje ( $4,2 \pm 0,7$ )
- Amplia la visión de la asignatura ( $4,4 \pm 0,6$ )
- Facilita la preparación de los exámenes ( $3,8 \pm 1,0$ )
- Se utiliza más diversidad de textos para el estudio ( $4,2 \pm 0,9$ ) ya que se facilita el acceso a diferentes libros de texto y artículos científicos ( $4,2 \pm 0,8$ ).

Además los alumnos valoraron muy positivamente el acceso a la información específica a través de enlaces ( $4,1 \pm 0,6$ ) y la utilización de los distintos recursos incluidos ( $4,4 \pm 0,8$ ).

## BIBLIOGRAFÍA

- BAUER, W. I. (1997). Using the Internet for Professional Development. *Educators J.*, 83 (6), 22-27.
- CABERO, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 1. Febrero de 1996. URL: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>.
- DICKINSON, K. (1997). Distance Learning on the Internet: Testing Students Using Web Forms and the Computer Gateway Interface. *TechTrends*, 42 (2), 43-46.
- FERRATÉ, G., ALSINA, C. y PEDRÓ, F. (1997). Epílogo: Internet como entorno para la enseñanza a distancia. En Tiffin, J. y Rajasingham, L. *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós. Fundesco (1998). Teleformación un paso más en el camino de la Formación Continua. Madrid: Fundesco.
- HANNAFIN, Michael J.; HILL Janette y LAND Susan. (1997) Student-Centered Learning and Interactive Multimedia: Status, Issues and Implications. *Contemporary-Education* 68 (2), 94-97
- JOHNSTON, A. (1998). Internet Pyramid. *Learning & Leading Technology*, 25 (4), 36-37.
- MURFIN, Brian & GO, Vanesa. (1998) A model of development of web based student centred science education resources. En *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. San Diego (Estados Unidos), Abril 1998.
- NEGROPONTE, N. (1995). *Being digital*. New York: Alfred A. Knopf. Hay trad: 'El Mundo digital', Barcelona: Ediciones B, 1995.
- POWERS, S. M. (1997). Designing an Interactive Course for the Internet. *Contemporary Education*, 18 (3), 194-96.
- RAMANATHAN, Murali and others. (1997) Integration of Internet based technologies as learning tools in a Pharmaceutical calculations course. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 61 (2) 141-148
- RILEY, Peter (1997). Designing, Developing and Implementing WWW-Based distance learning. En *Interservice / Industry training, simulation and education conference*. Orlando (Estados Unidos), Diciembre, 1997.
- WILKERSON, J. A. (1998). Using Internet Resources to Create and Utilize Tutorials and Multimedia Presentations. *ATEA Journal*, 25(2), 8-10.
- WILLIAMS, A. E. (1996). Integrating courses with the Internet: Preparing the Teacher As Well As the Learner. In: Association of Small Computer Users in Education (ASCUE) *Summer Conference Proceedings* (29th, North Myrtle Beach, SC, June 9-13, 1996).