

# Nexus: Aprendiendo en Seminarios Virtuales

Román García y Federico Silla  
Dpto. de Informática de Sistemas y Computadores  
Universidad Politécnica de Valencia  
46022 Valencia  
e-mail: {roman, fsilla}@disca.upv.es

## Resumen

La popularización que han experimentado los ordenadores personales e Internet en los últimos años está cambiando el marco en que se concibe la enseñanza. Sin embargo, a menudo sucede que las cualidades que los ordenadores e Internet ofrecen de forma conjunta no se aprovechan totalmente para aumentar y mejorar las herramientas de aprendizaje que poseen los alumnos

En este artículo se presenta una idea sobre como desarrollar, de forma sencilla, una nueva herramienta de aprendizaje, Nexus, que se aproveche de los beneficios que ordenador e Internet proporcionan.

Nexus ha sido diseñada pensando en el apoyo a la docencia Universitaria presencial, pero abre la puerta a la docencia no presencial (teledocencia). Esta herramienta, disponible a través de Internet, proporciona un seminario virtual.

La herramienta Nexus provee un método general para integrar la enseñanza de cualquier asignatura en dicho seminario virtual. Como ejemplo de uso se muestra la aplicación de Nexus a la asignatura “*Redes de computadores I*” de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia.

## 1. Introducción

Desde la aparición de las universidades, a mediados del siglo XII en París y Bolonia, el libro y la transmisión oral han sido los instrumentos utilizados para la transmisión de conocimientos. En la universidad medieval se tomaban apuntes de las clases del maestro y se encargaban a los copistas copias manuscritas de los textos de enseñanza. La imprenta, desarrollada por Gutenberg a mediados del siglo XV, supone un gran avance en la difusión de los textos,

aunque los libros seguirán siendo objetos caros hasta la edad contemporánea.

Las revoluciones burguesas supusieron un cambio en las labores científicas e investigadoras, sobre todo desde la creación de la Universidad de Berlín por Guillermo de Humboldt a principios del siglo XIX. Sin embargo, la transmisión de esos conocimientos siguió sin cambios importantes: clases magistrales y enormes bibliotecas que almacenan los saberes (la de la universidad de Berlín tenía casi cuatrocientos mil ejemplares en 1925).

La revolución de las telecomunicaciones (radio, teléfono, TV,...) y la aún más reciente revolución digital (ordenador, Internet) plantean un nuevo escenario. Términos como teleconferencia, tele-trabajo, ... y como no, teledocencia, no nos son extraños. El lema bien podría ser “haz lo que sea, cuando quieras y desde donde quieras”.

En este nuevo marco cabe reflexionar sobre cual es el papel que las nuevas tecnologías, y en concreto el ordenador e Internet, juegan hoy en la docencia Universitaria [3] [4].

Las Web de asignaturas conteniendo información útil son un recurso ya habitual. Pero la mayoría de las asignaturas enfocan estos espacios Web como un mero depósito de información. Así, el alumno accede a la información con comodidad, pero una vez en su poder, se enfrenta al aprendizaje a la manera más tradicional.

En el otro extremo, cabría plantearse el desarrollo de complejos programas de inteligencia artificial y sistemas expertos que transformen el ordenador en un entrenador/tutor personal capaz de entregar al usuario/alumno la información que en cada momento precisa. Pero este planteamiento está, por el momento, fuera del alcance de la gran mayoría de asignaturas [1] [2].

El acierto puede estar en hacer de ordenador e Internet una herramienta docente útil pero con un esfuerzo de desarrollo bajo. ¿Cómo?

El marco de la docencia en Informática establece una importante diferencia respecto a otras carreras Universitarias. En informática el ordenador y la red no son sólo nuevos medios que pueden facilitar el estudio, sino también los objetos a estudio (no los únicos, obviamente). Esta circunstancia puede ser la clave para el desarrollo de una herramienta de trabajo (documentación, programas) que, usando el ordenador y la red, facilite el aprendizaje.

En el presente artículo presentamos nuestra idea de cómo desarrollar tal herramienta. Está pensada tanto para alumnos presenciales como no presenciales (abrimos, por tanto, la puerta a una tele-docencia). Como ejemplo de uso de esta herramienta se muestra su contextualización a la asignatura “Redes de computadores I”, impartida en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. Sin embargo, es importante destacar que esta herramienta es de ámbito general, pudiéndose aplicar a cualquier otra asignatura.

## 2. Nexus

El enfoque que proponemos parte de desarrollar una herramienta-entorno mínimo operativo, que hemos denominado Nexus, formado por un material útil para el estudio de la asignatura y que sean los propios alumnos (con la supervisión del profesor) quienes mejoren y enriquezcan Nexus como consecuencia directa de su utilización para el estudio de la asignatura. El recurso Nexus puede estar accesible en la red como un espacio WEB.

Un ejemplo de la idea que hay detrás de Nexus sería una base de datos de preguntas frecuentes (FAQs). Si el alumno tiene una pregunta que no está recogida en la base de datos, está, al tiempo que formándose, enriqueciendo la propia base de datos. Se pretende, por tanto, aprovechar esta realimentación planteando un marco donde cada alumno se aprovecha del uso de la herramienta al tiempo que aporta algo sobre ella y la enriquece (Figura 1). Obsérvese que esta idea también plantea un paralelismo puesto que son muchos los alumnos que enriquecen la herramienta simultáneamente.

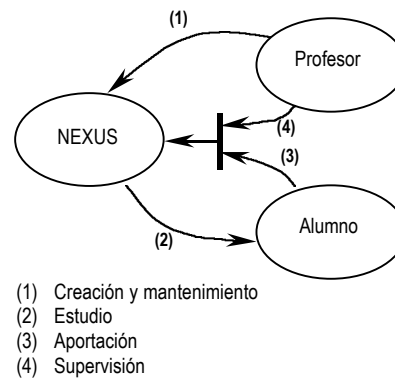


Figura 1. Realimentación en Nexus

Nexus es, en el fondo, la idea de impartir la docencia a modo de seminario, pero desvinculado de tiempo y espacio. Es, por tanto, un “seminario virtual”.

### 2.1. Estructura de bloques

Nexus está inicialmente formada por un módulo “núcleo” al que posteriormente se le van agregando nuevos módulos. El núcleo de Nexus es creado por los profesores de la asignatura. Está formado por tres bloques (Figura 2). El bloque 1 es el material de transparencias (habitualmente en Power Point) utilizado en las clases magistrales de la asignatura. El bloque 2 lo componen la información bibliográfica y apuntes sobre los puntos más importantes de lo indicado en cada transparencia. Podríamos decir que básicamente son los apuntes o el guión que el profesor suele hacer para enfocar la clase. El bloque 3 está formado por la colección de exámenes resueltos y otras cuestiones menores que el profesor dispone de convocatorias anteriores.

Obsérvese que para crear el núcleo de Nexus se parte de un material normalmente disponible (transparencias, apuntes y exámenes), por lo que el esfuerzo para obtener el material inicial sobre el que construir una implementación específica para una asignatura es muy bajo, sino nulo. El verdadero esfuerzo se centrará en la estructuración, indexación y correlación adecuada de la información existente para crear un entorno que aproveche las capacidades del binomio ordenador-red.

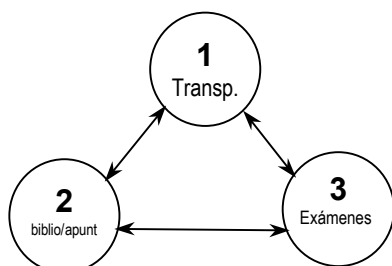


Figura 2. Núcleo de la herramienta Nexus

La filosofía en el diseño del núcleo es:

1. Que un alumno disponga de toda la información de la asignatura para:
  - a. Seguir las clases (transparencias)
  - b. Completar las ideas con un estudio (notas y bibliografía)
  - c. Autoevaluarse (exámenes resueltos)
2. Que la estructura resalte las ideas importantes. Normalmente, es lo que hace el profesor cuando crea las transparencias para dar la clase.
3. Generar una indexación que permita al alumno abordar la materia en el punto que le interese.
4. Generar una correlación que permita acceder a toda la información sobre un punto concreto.

Para llevar a cabo esta idea, durante la generación del núcleo es importante crear “páginas índice” que ayuden al alumno a encontrar la información que busca, al mismo tiempo que se esquematizan los contenidos de la materia. Por ejemplo, al presentar los contenidos de un tema dado, la “página índice” para ese tema contendría un esquema con todos los conceptos abordados en el mismo. La dificultad aquí estriba en crear una “página índice” útil, que permita una indexación y una correlación de la información eficiente. Por otra parte, aprovechando la posibilidad de enlazar unas páginas web con otras, se puede conseguir una estructura que contenga toda la información y que sea fácil de usar, como muestra la Figura 3. Para ello, desde cada transparencia se deben proporcionar enlaces a los apuntes y notas bibliográficas relacionadas, así como a las cuestiones de examen que tienen que ver con esa parte concreta de la teoría. La estructura del núcleo de Nexus estaría, por tanto,

compuesta por tres planos paralelos: uno para transparencias, otro para apuntes y otro para cuestiones de examen. De esta forma, el alumno puede saltar de un plano a otro en todo momento. Es más, cuando salta a uno de los planos, lo hace al lugar exacto que tiene relación con el lugar desde el que saltó.

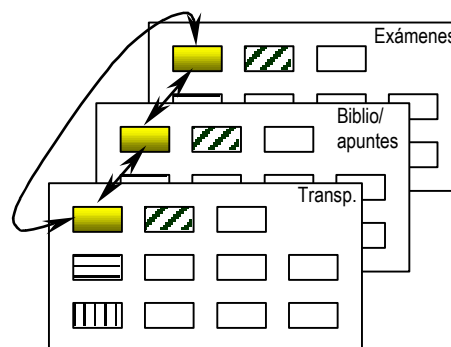


Figura 3. Estructura del núcleo de Nexus

Además del núcleo inicial, Nexus puede (y debe) estar formado por otros módulos, fruto de su utilización. En la Figura 4 se puede observar la estructura completa de Nexus, en la que se han añadido al núcleo dos módulos más: el módulo de “consultas y facilidades” y el módulo de “aportaciones”.

El módulo “consultas y facilidades” responde a la idea ya mencionada de tener una base de datos con las preguntas frecuentes (FAQs) de los alumnos, que se actualiza con cada nueva pregunta. De nuevo, insistir en que el mérito no estará sólo en tener una colección de preguntas-respuestas cada vez mayor, sino en tenerlas bien correlacionadas con la materia a estudio. Este módulo es claramente susceptible del uso de programas de motor de búsqueda que permitan al alumno localizar rápida y fácilmente la misma (o similar) consulta que él tiene. De este modo el alumno puede, en tiempo de estudio, interaccionar con Nexus en busca de una respuesta a su pregunta y, de no encontrarla, recurrir mediante correo electrónico a formular su pregunta al profesor. Por su parte, el profesor cada vez responderá a menos cuestiones básicas, reservando sus tutorías a preguntas de mayor nivel.

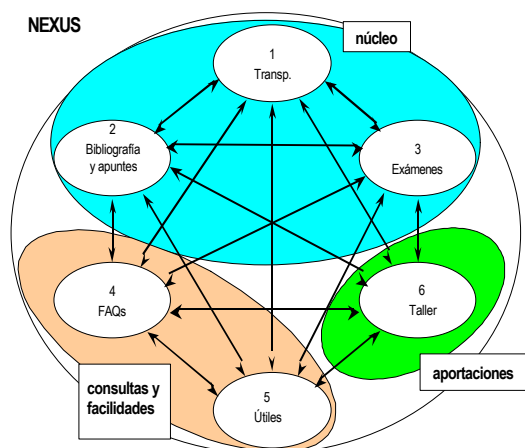


Figura 4. Estructura general de Nexus

En la Figura 4, se muestra este módulo formado por dos bloques. El bloque 4 contiene la base de datos con las preguntas (FAQs) y el bloque 5 contiene utilidades, tanto de gestión de Nexus (motores de búsqueda, generadores de informes, facilidades basadas en e-mail -tanto con los profesores como con el resto alumnos-, foros de charla, ...) como de la propia asignatura (programas, demos, ...).

El módulo “aportaciones” es una página abierta a la imaginación de todos, profesores y alumnos. En la Figura 4 se muestra que está formado por un único bloque, pero aunque inicialmente pueda ser el de menor contenido, es el módulo que está destinado a hacerse el de mayor tamaño de Nexus. Hemos denominado al bloque 6 “Taller” pensando en que contendrá

básicamente prácticas y proyectos de los alumnos.

Los bloques 4, 5 y 6 son los que claramente están enfocados a la participación de los alumnos. Lógicamente, dicha participación debe ser estimulada. Esto se puede conseguir haciéndola parte de la evaluación del alumno en la asignatura (como suele ser usual en un seminario).

El alumno no sólo puede desarrollar algún aspecto de la asignatura, sino que además puede integrar su aportación en Nexus respetando un formato y proponiendo la indexación y correlación más adecuada para su utilización.

Por último, la Tabla 1 muestra una comparativa de Nexus con el profesor y el libro. Debe quedar claro que la propuesta Nexus no es un alternativa que excluye al profesor o al libro, ya que Nexus requiere de la participación de ambos.

### 3. Ejemplo de aplicación de Nexus

Como se ha mencionado, la herramienta Nexus se puede aplicar a cualquier asignatura. En esta sección mostramos un ejemplo de su aplicación a la asignatura “Redes de computadores 1” (RC-1), que es troncal de 4º curso de la titulación de Ingeniero en Informática. Esta asignatura se imparte en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. RC-1 es la primera asignatura en la carrera que aborda la problemática de las redes de comunicaciones.

RC-1\_Nexus se encuentra en fase de desarrollo. No obstante, ya se dispone de alguna unidad temática. A modo de ejemplo presentamos una de estas unidades temáticas, dedicada al estudio de Ethernet.

	PROFESOR	LIBRO	NEXUS
<b>INTERACTIVIDAD</b>	SI	NO	MEDIA
<b>DISPONIBILIDAD</b>	NO	SI	SI
<b>CALIDAD</b> de lo comunicado (posibilidad de mala interpretación, ...)	No hay posibilidad de revisión	El libro puede revisarse antes de la publicación	La herramienta se revisa y actualiza constantemente
<b>RATIO</b> esfuerzo de producción versus alcance de difusión	MUY ALTO alcance muy bajo (acotado a la clase)	MEDIO	BAJO Internet permite la distribución a todo el mundo

Tabla 1. Comparativa de la propuesta NEXUS con los recursos docentes por excelencia: profesor y libro

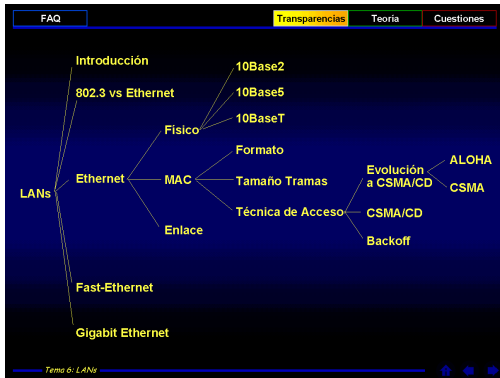


Figura 5. Página índice

La primera página de la unidad temática, mostrada en la Figura 5, es una “página índice” donde se presentan los contenidos del tema de forma esquematizada. Todos los conceptos importantes de esta unidad temática están presentes en esta página inicial. Por otra parte, desde esta página el alumno puede saltar directamente a cualquier punto del tema con tan solo pinchar en el concepto que desee revisar. Como se puede observar, los contenidos del tema se han indexado siguiendo el esquema de esta “página índice”. Por ejemplo, si se pincha en el concepto “Backoff”, saltamos a un grupo de transparencias encabezadas por la mostrada en la Figura 6.

En la transparencia de la Figura 6 se introduce el tiempo de espera tras una colisión. Como se puede apreciar en la esquina inferior derecha, la flecha orientada hacia la derecha indica que esta transparencia tiene continuación con otra posterior. Para ver la siguiente transparencia hay que pinchar en dicha flecha. También se puede pinchar en el icono “home” para volver a la “página índice” inicial.

Si pinchamos en la flecha que apunta hacia la derecha seguimos adelante en el estudio del algoritmo “Binary Exponential Backoff” con la transparencia de la Figura 7. Como se puede ver en la esquina inferior derecha, la correlación de transparencias relacionadas con la espera Backoff termina en esta transparencia. No podemos continuar hacia delante. En cualquier caso podemos volver a la transparencia anterior o a la “página índice” inicial.

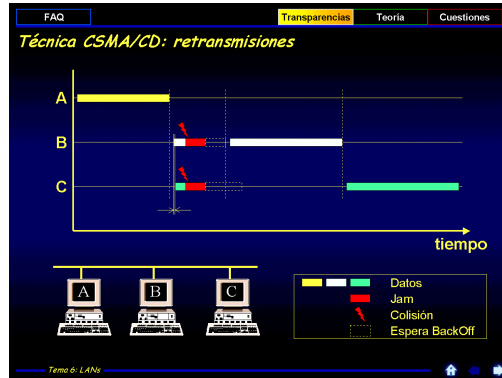


Figura 6. CSMA/CD: Retransmisiones

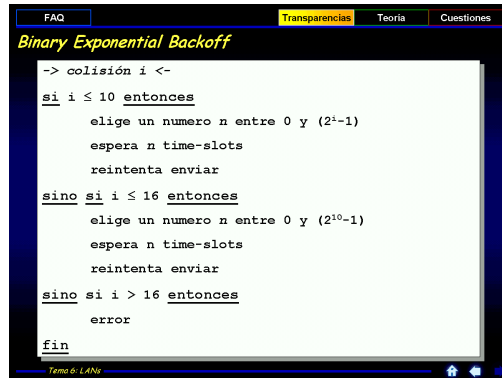


Figura 7. Algoritmo de Backoff

Desde las transparencias también podemos saltar a otro de los planos en los que se organiza el núcleo de RC-1\_Nexus. Hasta ahora nos hemos movido por el plano de transparencias, pero pinchando en los iconos de “Teoría” o “Cuestiones” que hay en la parte superior derecha podemos saltar al plano correspondiente. En esta implementación, el icono “Teoría” alude al bloque “bibliografía y apuntes” y “Cuestiones” al bloque “Exámenes” citados en la estructura de Nexus. El lugar del plano destino en el que “atterricemos” depende de la transparencia desde la que hayamos saltado. En el caso de saltar al plano de teoría desde la transparencia de la Figura 7 llegaríamos a la página de teoría del algoritmo de espera Backoff, mostrada en la Figura 8. Desde esta nueva página podemos saltar de nuevo a la transparencia asociada o a la página de cuestiones relacionadas con el algoritmo de Backoff (Figura 9). A esta

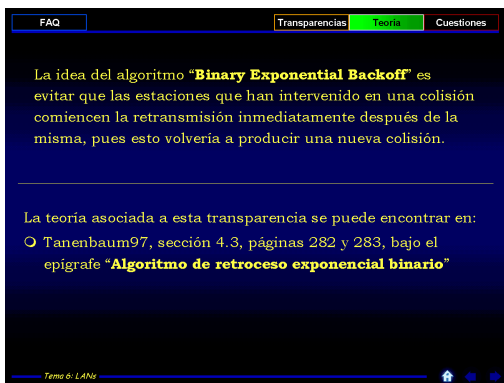


Figura 8. Apuntes y bibliografía sobre Backoff

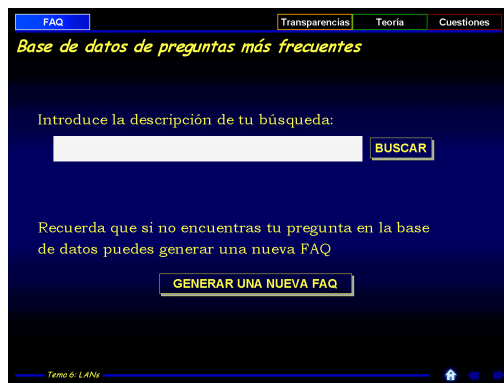


Figura 10. Consultas FAQ

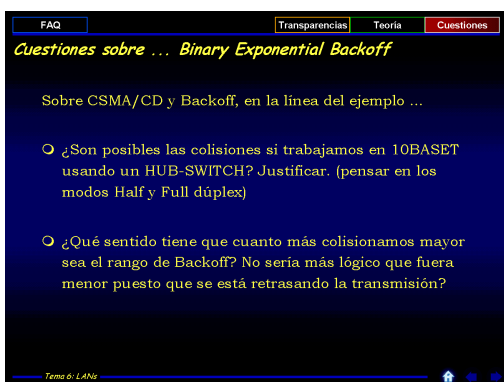


Figura 9. Cuestiones sobre Backoff

página de cuestiones también podíamos haber saltado desde el plano de transparencias.

Además de movernos por los tres planos del núcleo de RC-1 Nexus, también podemos consultar la base de datos de preguntas más frecuentes si pinchamos en el botón "FAQ". En este caso saltamos a la pantalla de la base de datos, donde se nos pide introducir la descripción de la búsqueda. Si tras realizar una búsqueda no encontramos nuestra pregunta ni ninguna similar, entonces podemos generar una FAQ pinchando en el botón "Generar una nueva FAQ".

#### 4. Conclusiones

Ordenador e Internet son recursos aún poco explotados como herramienta de docencia

universitaria. En este artículo los autores presentan un entorno de aprendizaje, llamado Nexus, que intenta explotar estos recursos.

La propuesta Nexus tiene una implementación sencilla y fácilmente abordable. Se desarrolla a partir de material normalmente ya disponible en la docencia: transparencias, documentación y exámenes resueltos. La herramienta puede estar basada en WEB, y el esfuerzo principal de desarrollo se centra en la estructuración, indexación y correlación del material.

Nexus es un "seminario virtual", donde los alumnos aprenden la asignatura al tiempo que participan en la ampliación y mejora del entorno.

Nexus supone una utilización razonable de los recursos ordenador-red actualmente disponibles en nuestras Universidades. Es, además, una propuesta abierta y de aplicación general.

#### Referencias

- [1] Frasson, C.; Gauthier, G.; Lesgold, A.: "Intelligent Tutoring Systems", Third International Conference, ITS'96, Montreal, Canada, June 12 - 14, 1996. Proceedings. (Lecture Notes in Computer Science. Vol. 1086).
- [2] Soloway, E.; Pryor, A.: "Log on Education: The Next Generation in Human-Computer Interaction". Comm. ACM., 39:4, 4-96. BII.
- [3] "Learner-Centered Design", Comm. ACM, 39:4,4-96.
- [4] "Using Computational Media to Facilitate Learning", Comm. ACM, 39:8, 8-96.