

TUTORIAL MULTIMEDIA DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y ACCESO A INTERNET EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Luis Rosado¹, Juan Ramón Herreros²

¹Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). rosado@dia.uned.es

²Universidad Carlos III de Madrid. jrherrer@fis.uc3m.es

RESUMEN

En este trabajo exponemos una experiencia contrastada del uso del *correo electrónico*, como *instrumento de acceso a otras herramientas de Internet*, así como en la *búsqueda de información a través del correo electrónico*, aplicado en la asignatura de Física del primer curso de *Ingeniería Técnica Informática de Gestión*, de la *Universidad Carlos III de Madrid*. En concreto, proporcionamos el *diseño y aplicación de un tutorial multimedia*, innovador en la enseñanza/aprendizaje de la Física, *que ofrece al alumno documentación teórica y práctica de los diferentes mecanismos de búsqueda de información* (motores, índices, fichas-guía, etc) y *formas de acceso a diferentes herramientas de Internet* (FTPmail, Archie, WWWmail, etc) mediante el uso exclusivo del correo electrónico.

1. INTRODUCCIÓN

Internet es un sistema computacional derivado del avance tecnológico de los sistemas hipermedia y multimedia [1]. Su evolución repercute en los *contenidos curriculares*, en la *calidad de la enseñanza* y en las *metodologías de enseñanza/aprendizaje* (E/A) de la Física [2][3]. Es una *herramienta de trabajo imprescindible* y una *fuerza inagotable de información* que proporciona *entornos de aprendizaje ricos en información* [4], en la que los alumnos trazan su propio recorrido y seleccionan los recursos que quieren consultar [5][6][7]. Enseñar a utilizar Internet está justificado: es un *nuevo medio de comunicación* que desempeña un papel importante en la *cibersociedad* [8], y, por tanto, también en la Educación, donde proporciona *nuevas herramientas y posibilidades didácticas* [9][10][11][12].

Uno de los mayores problemas de Internet es el *acceso, selección y tratamiento de la información* sin pasar horas frente al ordenador [13]. En este sentido, *apreciamos una falta de orientación, tanto en profesores como alumnos*, en la *optimización del tiempo de conexión* y en el *uso de las principales herramientas disponibles en Internet* [14]. *Es oportuno advertir que la WWW no es la única forma que existe de explorar la Red* [15]. Su exploración eficaz exige conocer otras herramientas: *archie* (búsqueda de ficheros); *e-mail* (correo electrónico); *netnews* (noticias); *FTP* (intercambio de información entre ordenadores); *gopher* (recursos estructurados en forma de menús); *netfind* (páginas amarillas); *documentos WWW* (información hipermedia y multimedia); *telnet* e *hytelnet* (conexión remota a ordenadores); *wais* y *whois* (búsqueda en bases de datos); *IRC*, *audio* y *vídeo* (chat, videoconferencia, webcam), etc.

El *correo electrónico* permite *buscar información y acceder a otras herramientas de Internet*, sin necesidad de estar conectado demasiado tiempo. Esta posibilidad es desconocida por la mayoría de los alumnos y, por el público en general, que necesitan una educación en el acceso y uso de Internet [16][17][18][19]. En este sentido, exponemos una experiencia de *diseño y aplicación de un tutorial multimedia*, que ofrece al alumno *documentación teórica y práctica de los diferentes mecanismos de búsqueda de información en Internet*, así como

formas de acceso a diferentes herramientas de Internet mediante el uso exclusivo del correo electrónico, aplicado en la asignatura de Física del primer curso de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, en la Universidad Carlos III de Madrid. A continuación mostramos el diagrama conceptual que expresa la interrelación de ideas expresadas en el trabajo (Fig.1).

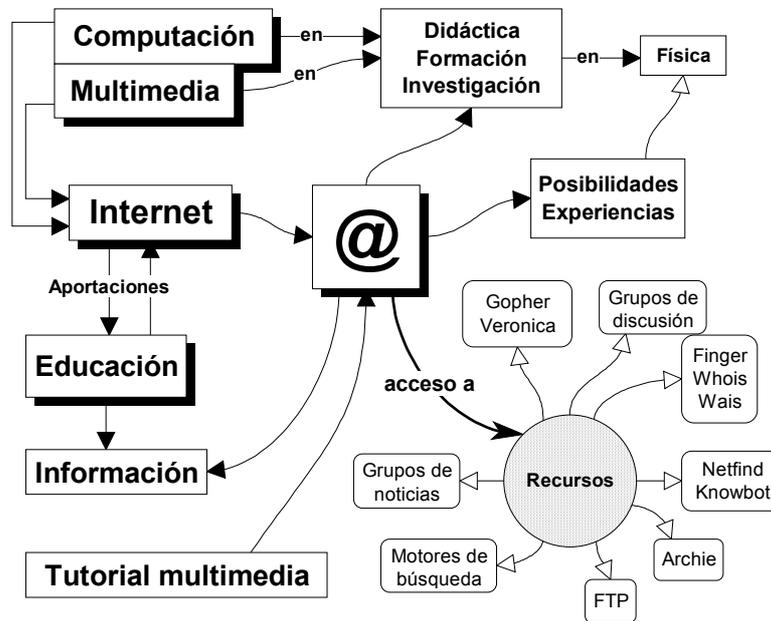


Figura 1. Diagrama conceptual de ideas expresadas en este trabajo.

2. EL CORREO ELECTRÓNICO: UN RECURSO EDUCATIVO

El *correo electrónico* es una de las herramientas más utilizadas de Internet. Los usuarios poseen como mínimo una *cuenta de correo electrónico* en su servidor, además de otras cuentas gratuitas, que emplean vía web en portales que ofrecen este tipo de servicios. Entre las innovaciones tecnológicas que han favorecido, aún más, el uso y difusión del correo electrónico, destacan especialmente dos: *el hecho de poder consultar el correo, vía web*, en cualquier máquina con conexión a Internet (introducida ya hace años) y *la integración del correo electrónico en los dispositivos móviles*.

El correo electrónico es una *herramienta de comunicación telemática*, que incrementa las posibilidades de *contacto y comunicación entre los usuarios de la Red, especialmente las relaciones académicas entre el profesorado, el alumnado y entre ambos*. A continuación exponemos algunas de sus ventajas [1][9][17][18][19][20].

- *Es un medio de comunicación rápido y económico*. Las distancias ya no representan un obstáculo a la hora de comunicarnos, aspecto que en el correo convencional determina totalmente el tiempo de llegada del mensaje. Del mismo modo, *la rapidez de retorno de mensajes* es también alta. La *economía* es otro aspecto importante, pues aunque existen otros medios de comunicación tan rápidos como el correo electrónico, son bastante más caros debido a que emplean la distancia para valorar el coste del envío. Esto hace que podamos contactar de forma más rápida con el alumno o profesor.
- *Es un medio asíncrono*. No obliga a coincidir a ninguna de las partes (emisor y receptor) en el momento de la comunicación. Aunque el receptor esté ausente o en línea ocupado, el mensaje puede ser enviado, estando disponible para su consulta cuando se desee. Esto no se puede llevar a cabo en otros medios como el teléfono o fax, cuando están ocupados.
- *Permite enviar y recibir material multimedia*. Alumnos y profesores lo utilizan como

medio de envío y recepción de *material multimedia* (imágenes, sonidos, presentaciones, vídeo, etc). Esta opción es ampliamente utilizada en el campo educativo, donde se emplean dichos medios para *transmitir el conocimiento*.

- *Posibilita la redirección de mensajes*. Un mismo mensaje de correo puede enviarse a uno o a varios destinatarios. Esto permite organizar grupos a usuarios con intereses comunes. Ejemplos de ello son los *grupos de noticias*, las *listas de distribución* o las *news*, que, sin duda, son recursos valiosos en el campo educativo. Los usuarios ponen sus conocimientos a disposición de cualquier persona o grupo interesadas en ellos.
- *Es un valioso instrumento de tutorización*. Permite *tutorizar de forma individualizada al alumno*, supervisando su *aprendizaje* en cualquier materia específica. Este proceso requiere un consumo comprometido de tiempo, necesario para leer y responder los mensajes de los estudiantes.
- *Incrementa las posibilidades del trabajo cooperativo de grupo*. Varios profesores o alumnos pueden *colaborar en grupo* en el desarrollo de proyectos específicos, en la docencia o en la investigación. En este caso, el *entorno comunicacional* no opera de manera automática en cada sujeto del grupo. Aunque la participación corre a cargo de los constituyentes del grupo, alguien del mismo debe realizar la función de “*animador telemático*”.

Además de las ventajas anteriores, *el correo electrónico permite buscar información y acceder a otras herramientas de Internet (FTP, archie, WWW, gopher, veronica, etc), sin necesidad de estar conectado demasiado tiempo*. Esta posibilidad es desconocida por la mayoría de los alumnos de los primeros cursos universitarios y, por el público en general, que necesitan una educación en el acceso y utilización de las distintas *herramientas de Internet*. Si bien el número de publicaciones dedicadas al uso de la Red aumenta cada vez más, éstas no suelen tratar en profundidad esta temática. Por este motivo, hacemos hincapié, en la importancia de educar al alumno en los mecanismos de búsqueda de información y acceso a Internet por medio del correo electrónico.

3. METODOLOGÍA

Con objeto de enseñar al alumno los *diferentes mecanismos de búsqueda de información en Internet*, así como las posibilidades del *correo electrónico en el acceso a otras herramientas de Internet*, de utilidad en la asignatura de *Física*, se diseñó un *tutorial multimedia*, implementado con la herramienta de autor *NeoBook para Windows*, cuyos contenidos indicamos en la Fig.2. El *tutorial* incorpora *elementos de navegación* típicos de los sistemas de *instrucción multimedia*: botones, iconos, texto, imágenes, enlaces de hipertexto, etc. Se optó por no incluir audio ni vídeo, con objeto de optimizar el tamaño de la aplicación (1.4 MB). El *tutorial* expone, en primer lugar, *qué es Internet* y sus *herramientas* más importantes, haciendo hincapié en los servicios y *aspectos básicos de utilización del correo electrónico*, tanto *clientes de correo basados en servidor* (Outlook Express, etc), como *correo vía web* (Hotmail, Yahoo, etc).

La experiencia se llevó a cabo con alumnos matriculados en la asignatura de *Física* del primer curso de *Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*, en la *Universidad Carlos III* de Madrid, donde se entrega a cada alumno una *cuenta de correo electrónico*, que junto con las que éste puede obtener de forma gratuita, en cualquier *portal de Internet*, permiten que la totalidad del alumnado pueda realizar de forma cómoda, desde la universidad o fuera de ella, las experiencias planteadas. Dentro del marco de la asignatura de *Física*, perseguimos dos objetivos: a) *Mostrar al alumno las posibilidades del correo electrónico en la búsqueda*

de información y en el acceso a otras herramientas de Internet. b) Motivar a los alumnos en el estudio de la Física mediante el uso activo del ordenador y herramientas, basadas en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que, sin duda, enriquecen su aprendizaje.



Figura 2. Pantalla principal del tutorial multimedia.

Además, se optó por añadir al *tutorial*, dos pequeñas aplicaciones que ofrecen al alumno, en forma de lecciones, los aspectos más destacados de los sistemas de correo anteriores (OutLook y Hotmail). Estas dos aplicaciones se diseñaron con la herramienta *PixAround*, que proporciona un sistema innovador de navegación lineal: para pasar de una pantalla a otra no hace falta añadir botones o links, basta arrastrar el ratón en la pantalla, desplazándose de forma rápida a través de las sucesivas vistas. La aplicación incorpora un *zoom*, que permite ampliar o disminuir el tamaño de la vista consultada. Estas características, permiten al alumno desplazarse a través de la información, de forma rápida y agradable, ignorando aquellas lecciones que ya conoce. En la Fig.3 mostramos la aplicación sobre el uso de *OutLook Express*.

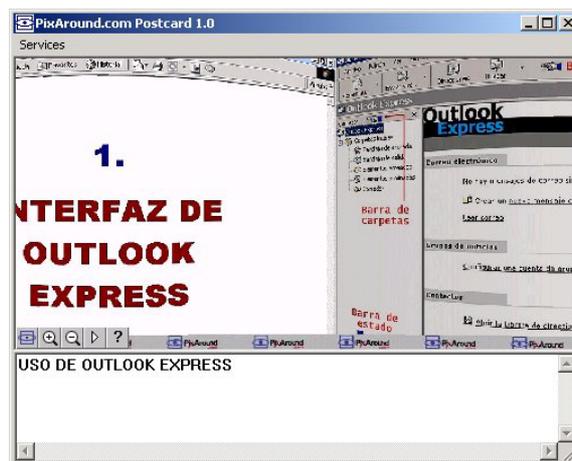


Figura 3. Lecciones sobre el uso de OutLook Express.

En segundo lugar, el *tutorial* enseña al alumno cómo acceder a otras herramientas de Internet (FTPmail, Archie, WWWmail, etc), mediante el uso exclusivo del correo electrónico. En la Fig.4 mostramos un ejemplo donde se explica el funcionamiento de *Archie* a través del correo electrónico.

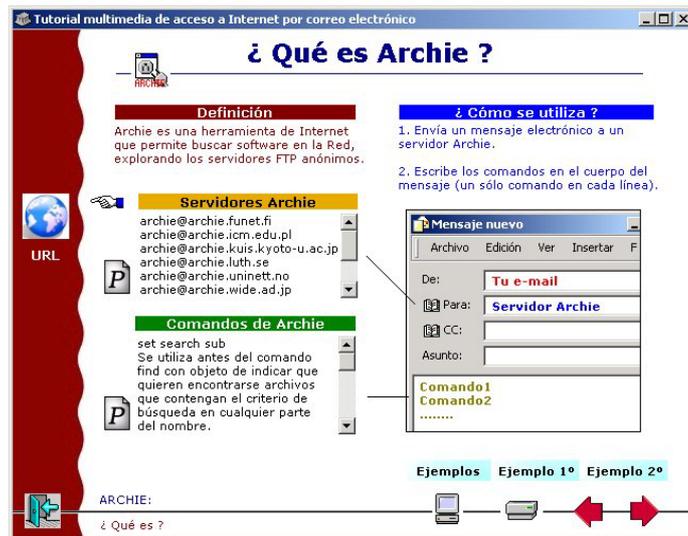


Figura 4. Uso de Archie mediante el correo electrónico.

Por último, el *tutorial* muestra los *mecanismos de búsqueda de información: motores e índices* (identificación, formulación del sujeto, estrategia de búsqueda, evaluación, compilación y difusión de la información), *búsqueda por e-mail*, así como *elaboración de fichas-guía de lugares o servicios de Internet*, de utilidad en el *proceso de aprendizaje* en la asignatura de *Física*. En la Fig.5 mostramos un ejemplo donde se explica el uso de *Google* en la *búsqueda de información a través del correo electrónico*.



Figura 5. Uso de Google a través del correo electrónico.

En líneas generales, el *proceso de búsqueda y uso de las herramientas de Internet a través del correo electrónico*, consiste en enviar un mensaje electrónico a una dirección de correo determinada. En el cuerpo del mensaje (*body*) se escriben los comandos deseados. En algunas herramientas de la Red (depende del servicio), también deben escribirse ciertos parámetros en la línea asunto (*subject*). Una vez que el servidor recibe el mensaje electrónico, procesa dichos comandos devolviendo, también por correo electrónico, la información solicitada por el alumno. El tiempo que transcurre desde que se envía el mensaje hasta que el usuario recibe la información depende del servidor utilizado.

4. EJEMPLOS DE ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación mostramos algunos ejemplos de actividades realizadas e incluidas en el *tutorial multimedia*, haciendo uso exclusivo del correo electrónico.

4.1. FTPmail

FTPmail permite acceder mediante el *correo electrónico* a los *servidores FTP anónimos*. El *servicio* es interesante incluso para los que tienen acceso completo a Internet, pues algunos lugares *FTP anónimos* están sobrecargados y la respuesta interactiva suele ser lenta. En este ejemplo, mostramos la forma de enviar a la dirección del alumno email@alumno, el contenido del directorio raíz del servidor FTP anónimo <ftp.task.gda.pl>. El mensaje fue enviado a ftpmail@dna.affrc.go.jp, escribiéndose así:

```
To: ftpmail@dna.affrc.go.jp
Subject: no se escribe nada
En el cuerpo del mensaje se escribe:
reply-to email@alumno
open ftp.task.gda.pl
dir
quit
```

A vuelta de correo se reciben dos mensajes electrónicos. El primero contiene lo siguiente:

```
<FTP EMAIL> response
Your job was (lines beginning DONE show completed transfers):
reply-to email@alumno
open ftp.task.gda.pl anonymous email@alumno
(.....// líneas omitidas por su extensión //.....)
---> QUIT
221 Goodbye.
```

Por correo separado, el servidor envía el listado del sitio FTP anónimo solicitado:

```
lrwxrwxrwx 1 root other 33 Oct 18 12:16 debian -> mirror/ftp.debian.org/pub/debian/
-rw-r--r-- 1 ftpadmin admser 76527253 Feb 25 05:38 ls-IR
-rw-r--r-- 1 ftpadmin admser 10196404 Feb 25 05:39 ls-IR.gz
drwxr-xr-x 85 ftpadmin admser 6656 Feb 22 14:17 mirror
drwxr-xr-x 16 ftpadmin admser 512 Jan 10 09:02 pub
drwxr-xr-x 2 ftpadmin admser 3584 Jan 26 11:44 site
drwxr-xr-x 10 ftpadmin admser 512 Nov 15 10:31 vol
```

4.2. Archie

Archie explora los *servidores FTP anónimos* buscando software en la Red. El uso de *Archie* por *correo electrónico* es una técnica valiosa de *búsqueda de software* sin estar conectado a la Red. Las líneas siguientes hacen que se devuelva a la dirección del alumno email@alumno, el resultado de la búsqueda de ficheros que coincida con “*spice*”, empleando el comando *find*. El mensaje fue enviado a archie@archie.icm.edu.pl, escribiéndose así:

```
To: archie@archie.icm.edu.pl
Subject: no se escribe nada
En el cuerpo del mensaje se escribe: find spice
```

A vuelta de correo se recibe el siguiente mensaje electrónico con el resultado de la búsqueda solicitada. Se observa que sólo se encuentran ficheros relacionados con “spice”.

```
>> path <email@alumno>
>> find pspice
# Search type: exact.
# No matches were found.
>> find spice
# Search type: exact.
Host sunsite.icm.edu.pl (193.219.28.2)
Last updated 17:57 27 May 2001
```

```
Location: /vol/rzm1/linux-suse/i386/7.1/suse/contents
FILE -r--r--r-- 2983 11:05 16 Mar 2001 spice
Location: /vol/wojsyl/NetBSD/NetBSD-current/pkgsrc/cad
DIRECTORY drwxr-xr-x 512 23:00 10 Jan 1999 spice
Location:/vol/rzm6/FreeBSD/development/FreeBSD-VS/ports/cad
DIRECTORY drwxr-xr-x 512 00:06 15 Feb 2001 spice
Location: /vol/rzm1/linux-suse/i386/7.0/i386.de/suse/contents
FILE -r--r--r-- 3017 23:00 11 Oct 2000 spice
Location: /vol/rzm6/suse-sparc-cd-unpacked/all/suse/contents
FILE -rw-r--r-- 2981 09:31 7 Mar 2001 spice
Location: /vol/rzm6/suse-sparc-cd-unpacked/CD2/suse/contents
FILE -rw-r--r-- 2981 09:31 7 Mar 2001 spice
(.....// líneas omitidas por su extensión //.....)
```

4.3. WWW

A través del *correo electrónico* se puede acceder al contenido de una *página web*. Este servicio permite la *transferencia de ficheros* mediante FTP y HTTP. A continuación mostramos un ejemplo, solicitando por *correo electrónico*, una página web sobre el generador de Van der Graaf. En la línea asunto, se indica el *URL de la página*. En la Fig.6 mostramos el aspecto de la página web recibida. El mensaje enviado fue el siguiente:

Para: web@PageGetter.com
Asunto: HTML: http://scsx01.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electmagnet/campo_electrico/graaaf/graaaf.htm
Cuerpo del mensaje: No se escribe nada

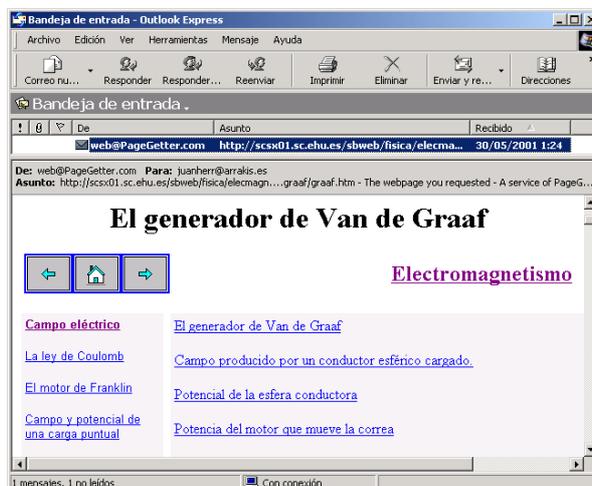


Figura 6. Acceso a una página web mediante el correo electrónico.

4.4. Mecanismos de búsqueda en Internet: selección y tratamiento de la información

Las *utilidades de búsqueda y tratamiento de la información en Internet* se clasifican como sigue [1][21][22][23][24]: utilidades que permiten *acceder a bases de datos*, a partir de páginas web; *robots* que indexan la información construyendo *índices* de toda la web; utilidades de búsqueda que *encuentran la información* en la máquina del usuario; el propio usuario desde el momento en que *hace pública su página web*. Entre las utilidades destinadas a buscar información se encuentran: los *robots*, las *metapáginas de utilidades*, los *índices*, los *sistemas de clasificación*, las *bases de datos bibliográficos*, los *bancos de datos comerciales* y *el correo electrónico*.

A la hora de realizar una *investigación didáctica* o una *búsqueda temática* a través de la Red, es necesario *optimizar el tiempo de conexión* y *utilizar adecuadamente los recursos*. El *tutorial* diseñado, proporciona a los alumnos información sobre dichas técnicas. El proceso de búsqueda de información consta de las siguientes etapas [25]: *identificación del sujeto*, *formulación del sujeto*, *estrategia de búsqueda*, *ejecución de la búsqueda*, *evaluación de la información* y, *por último*, *compilación y difusión de la información*.

En la *identificación del sujeto de búsqueda* se emplean diversos métodos: la *entrevista*, el *brainstorming* (tormenta de ideas) y el *diagrama conceptual*. La *formulación del sujeto* consiste en establecer un conjunto de *palabras clave* que son empleadas en una *utilidad de búsqueda específica* con la finalidad de obtener las respuestas adecuadas. Las etapas principales de dicha formulación son: *expresar los conceptos del contexto*, *traducir los conceptos en términos de las palabras descriptoras o clave*, *determinar las equivalencias* y *reagrupar las palabras descriptoras y las equivalencias*. La *construcción de la estrategia de búsqueda* consiste en identificar las fuentes de información, indicando las *palabras clave*, agrupándolas en función de las reglas sintácticas de cada una de las fuentes, sin perder de vista las exigencias de las utilidades de búsqueda ni los límites anteriormente establecidos. En este proceso se emplean diversos *operadores*: *booleanos* (and, or, xor, not), *campos por zonas*, *posicionales* (near, phrase, followed by), *truncamiento* (substrings, complete words), etc.

Es aconsejable que el docente *reflexione sobre la utilidad y aplicaciones de la información presente en la Red*, tanto en su *praxis docente* como *investigadora*. Una descripción detallada de los recursos potenciales de la Red, *dinamiza la búsqueda de información* y *optimiza el tiempo de conexión*. En este sentido, se enseñó a los alumnos, la forma de elaborar un conjunto de *fichas-guía*, con la intención de describir *lugares web o servicios de la Red*, relacionados con la *enseñanza de la Física*, que sin duda, son de utilidad en el proceso de búsqueda (elemental y/o avanzada) de información. A continuación mostramos una *ficha-guía* del motor de búsqueda *AltaVista* (Tabla 1), que consta de los campos siguientes [26]:

- *Características generales*: nombre de la página web o servicio de Internet, dirección de la página web o URL, datos de producción (entidad o empresa a la que se refiere la página web, incluido el correo electrónico) y descripción del lugar o servicio de la Red.
- *Algunas características relacionadas con la búsqueda de información*: tipo de información disponible, posibilidad de restringir la búsqueda, operadores booleanos que acepta, proximidad adyacencia y sensibilidad a mayúsculas.
- *Interfaz de búsqueda* (elementos que integra la página para buscar información u otras utilidades).
- *Interfaz de las respuestas* (forma en la que ofrece las respuestas, formatos adicionales, etc).
- *Otras características*.

Características generales	
Nombre: ALTAVISTA. URL: http://altavista.digital.com/ . Datos de producción: Digital Equipment Corporation. suggestions.altavista@pa.dec.com . Descripción: Robot. Motor de búsqueda popular y útil en la mayoría de las búsquedas.	
Características de la búsqueda de información	
Información disponible: Páginas Web, documentos, Usenet, etc. Posibilidades de restringir la búsqueda: En WWW: título, URL, links. En Usenet: subject, newsgroups, summary y keywords. Operadores booleanos: AND, NOT, OR Proximidad-adyacencia: NEAR. Sensibilidad a las mayúsculas: No, para las palabras en minúscula; Sí, para las palabras en mayúsculas.	
Interfaz de búsqueda	
Búsqueda normal (Search) Search the Web for documents in <input type="text" value="any language"/> <input type="text" value="Electronic Teaching"/> <input type="button" value="Search"/> <input type="button" value="Refine"/> <small>Tip: The more words in your query, the more precise the results. More tips</small>	Búsqueda refinada (Refine) Refine your search by requiring a few relevant topics, excluding irrelevant ones, and ignoring the others. <input type="text" value="Require"/> <input type="text" value="59% Didactica, educacion, pedagogia"/> <input type="text" value="Require"/> <input type="text" value="43% Profesorado, ensenanza, docencia, innovacion"/>
Búsqueda avanzada (Advanced) Search the Web for documents in <input type="text" value="Spanish"/> <input type="text" value="Electronic Teaching"/> <input type="button" value="Search"/> <input type="button" value="Refine"/> Boolean expression: <input type="text" value="Electronic AND Teaching"/> Range of dates: <input type="text" value="From: 1/Mar/98"/> <input type="text" value="To: 29/Mar/98"/> <small>e. g.: 21/Mar/96</small> <input checked="" type="checkbox"/> Count documents matching the boolean expression.	
Interfaz de las respuestas	
Número de respuestas: Presenta los resultados en grupos de 10 documentos. Formato de las respuestas: 1. Department of Electronic Engineering - Teaching <small>(URL: www.en.polyu.edu.hk/LowGraphics/teaching.html)</small> Teaching Sections. Quality teaching is the department's first priority. Incorporating modern curricula and the latest educational technologies, the... <small>Last modified 17-Oct-96 - page size 4K - in English [Translate]</small> <small>word count: Teaching: 1652655; Electronic: 3860084</small>	
Otras características	
Posibilidad de traducción de páginas Web (aquellas en las que aparece <i>Translate</i>).	

Tabla 1. Campos de la ficha-guía de Altavista.

A través del correo electrónico es posible buscar información en la Red. En el ejemplo siguiente, se utiliza el servidor agora@dna.affrc.go.jp, solicitando información de sitios web relacionados con la *ley de Faraday*. Se utilizó el buscador *Lycos*, empleando las palabras clave “*faraday*” y “*law*”. En el cuerpo del mensaje se escribe: send <http://www.lycos.com/cgi-bin/pursuit?query=faraday+law>. A vuelta de correo se recibe la información solicitada, donde aparecen cada uno de los enlaces. En este ejemplo, el servidor no manda las imágenes, sólo el texto, sin embargo, existen servidores que sí lo hacen. Al final del mensaje recibido aparecen las referencias con los links. A continuación mostramos un extracto de la información que se recibió por correo electrónico:

This mail is not a spam but the automatic reply to your mail;
 From: " <email@alumno>

To: agora@dna.affrc.go.jp

Faraday's Law Machinery Laboratory[15] - Electric Power Engineering 34.482 Experimental study of fundamental physical phenomena and characteristics of magnetic circuits, transformers, reluctance and induction motors, synchronous and direct <http://www.rpi.edu/dept/epe/www/34.482.html> Translate[16]]

Faraday's law of induction - encyclopedia article from Britannica.com[17] - Faraday's law of induction - in physics, a quantitative relationship between a changing magnetic field and the electric field created by the change, developed on the basis of <http://www.britannica.com/seo/f/faradays-law-of-induction/> [Translate[18]]

(.....// líneas omitidas por su extensión //.....)

*** References from this document ***

[orig] <http://www.lycos.com/cgi-bin/pursuit?query=faraday+law>

[1] <http://www.lycos.com/>

[2] <http://www.lycos.com/>

(.....// líneas omitidas por su extensión //.....)

[77] <http://www.lycos.com/lycosinc/legal.html>

[78] <http://www.lycos.com/lycosinc/legal.html#advertising>

5. CONCLUSIONES

A continuación mostramos algunas conclusiones relevantes sobre la temática analizada, en la E/A de la Física [9][14][16][27][28][29]:

- Ha cambiado la forma de actuar de estudiantes, educadores e investigadores, a la hora de buscar y obtener información. Internet es una herramienta valiosa para permanecer informado sobre *las nuevas tendencias en el campo de la Física*, actualizar la información que se le pasa al estudiante y mantenerlo *en un nivel puntero de conocimientos*.
- El *correo electrónico* conecta al alumno con el profesor, y facilita el diálogo con otros alumnos, sin obligar a coincidir en el momento de la comunicación.
- Potencia *nuevas arquitecturas y software de soporte* para las *metodologías de educación a Distancia*.
- *Internet* y en particular, el *correo electrónico*, facilitan a investigadores, profesores y estudiantes, la *búsqueda de recursos bibliográficos*.
- Proporciona al profesorado una fuente de *software gratuito* con el que poner al día el *laboratorio* y realizar *actividades prácticas* diversas.

No todo son ventajas. También existen los siguientes inconvenientes:

- Hasta hace poco tiempo, *no se utilizaba el correo electrónico como recurso didáctico en la búsqueda de información y acceso a otras herramientas de Internet, con alumnos de los primeros cursos universitarios, debido a su escasa formación en esta temática*.
- Es necesario formar al profesorado en la realización de *investigaciones educativas* a través de la Red, enfocándolas hacia el diseño y desarrollo de *modelos de E/A*. Así proporcionamos a los alumnos información y formación adecuadas, que, junto con las que reciben en otras áreas de las Ciencias, la Tecnología y las Humanidades, les permiten alcanzar una *formación integral*.
- Es necesario *optimizar el tiempo de conexión*, así como *utilizar adecuadamente los recursos* de la Red. *Cuando un usuario realiza una petición de búsqueda con un motor en Internet, queda abrumado por millares de respuestas*. Los resultados de la búsqueda contienen sitios de la Red irrelevantes. En este sentido, el *tutorial optimiza el tiempo de conexión*, al mismo tiempo que *forma a los alumnos en el uso adecuado de los recursos de Internet*.
- El docente debe reflexionar sobre la *utilidad y aplicaciones* de la *búsqueda de información en Internet*, tanto en su praxis docente como investigadora.

En un *trabajo limitado como éste* no es posible llegar a *conclusiones generalizadoras*, máxime cuando, hasta ahora, *no se ha hecho estudio alguno en nuestro país, sobre la utilización del correo electrónico en la E/A de la Física, en los niveles universitarios*. Las ventajas y problemas planteados sirven de referencia y guía para alcanzar respuestas suficientemente explícitas a las preguntas que surgen en Educación: *¿ el profesorado de Física posee motivaciones y opiniones favorables a la introducción de Internet como formación básica ? ¿ en qué situación se encuentra la enseñanza de Internet en la Universidad ? ¿ qué análisis puede hacerse sobre las causas que han conducido a la situación actual ? ¿ en qué bloques curriculares resulta más apropiada la introducción de Internet ? ¿ qué criterios didácticos deben adoptarse para una introducción adecuada de esta materia ? ¿ qué se debe hacer para que la formación del profesorado en los contenidos científicos, tecnológicos y metodológicos de Internet resulte efectiva ?*, etc.

Los problemas planteados son complejos. Lograr un cambio radical opuesto a los hábitos que han adquirido los profesores y estudiantes, es un proceso largo y complicado. Por esto, proponemos, tanto en el estudio de las herramientas utilizadas en cada problema, como en las propuestas de acción particulares, mejorar la *metodología didáctica*, que permita a estudiantes y a profesores *adquirir estrategias* dirigidas hacia el *aprendizaje crítico, autónomo y coherente de la Física*. Al hilo de lo anterior, el *tutorial* es una herramienta valiosa que proporciona información a los alumnos, sobre la temática analizada. Además, el *uso activo de Internet* por los alumnos y, en particular, el *correo electrónico*, como instrumento de acceso a determinadas *herramientas de la Red*, así como la *elaboración de fichas-guía y actividades de selección y tratamiento de la información*, favorecen y motivan al alumno en el *aprendizaje de la Física*.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Rosado y J.R. Herreros, "*Internet y Multimedia en Didáctica e Investigación de la Física. Tratado teórico-práctico para profesores y doctorandos*", Madrid, UNED, 2004.
- [2] M. Bazley, L. Herklots y L. Branson, "Using the Internet to make physics connect", *Physics Education*, 37(2), pp. 118-121, 2002.
- [3] R. Hammond, "Using the Internet to teach physics", *Physics Education*, 37(2), pp. 115-117, 2002.
- [4] L. Rosado y J.R. Herreros, "Aportaciones actuales de Internet en la docencia y en la investigación en Física y materias afines", *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*", Madrid, UNED, pp. 11-201, 2003.
- [5] J.A. Carrasco *et al*, "Internet: una aplicación indirecta en la enseñanza superior", *I Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica: TAAE'96*, Madrid, U.P.M., pp. 103-107, 1996.
- [6] J.V. Francés *et al*, "Internet: contribuciones a la docencia en laboratorios PDS", *II Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica: TAAE'96*, Sevilla, Universidad de Sevilla, pp. 103-107, 1996.
- [7] A. Rosado *et al*, "Aplicaciones de la red Internet en la docencia de la Electrónica: del diseño VLSI a la lógica programable", *II Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica: TAAE'96*, Sevilla, Universidad de Sevilla, pp. 81-86, 1996.
- [8] L. Joyanes, "*Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital*", Madrid, McGraw-Hill, 1997.
- [9] L. Rosado y J.R. Herreros, "Nuevas tendencias de Computación en la enseñanza de la Física y materias afines", *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*", Madrid, UNED, pp. 209-354, 2001.

- [10] M. Bhatt, "Resources on the Internet for Engineering Education", *European Journal of Engineering Education*, 21(3), pp. 235-243, 1996.
- [11] K. Chand y Z.H. Przasnyski, "Using the World Wide Web for teaching improvement", *Computers and Education*, 36(1), pp. 33-40, 2001.
- [12] A. Cuevas, "Internet en Educación: ¿ herramienta didáctica ?", *Congreso CIVE 2002*, Internet: <http://www.cibereduca.com/cive/>, 2002.
- [13] P. Resnick, "La selección de información en Internet", *Investigación y Ciencia*, 248, pp. 54-57, 1997.
- [14] L. Rosado y J.R. Herreros, "Internet en la Didáctica e Investigación de la Física", *Congreso Nacional de Informática Educativa: CONIED'99*, Puertollano (Ciudad-Real), Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 34, 1999.
- [15] C. Lynch, "La exploración de Internet", *Investigación y Ciencia*, 248, pp. 38-43, 1997.
- [16] L. Rosado y J.R. Herreros, "Búsqueda de información y acceso a Internet a través del correo electrónico en Física y materias afines", *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*, Madrid, UNED, pp. 201-292, 2003.
- [17] F. Yu y H. Jessi, "Incorporating e-mail into the learning process: its impact on student academic achievement and attitudes", *Computers and Education*, 38(1/3), pp. 117-126, 2002.
- [18] B. Kramarski *et al*, "The effects of metacognition and email interactions on learning graphing", *Journal of Computer Assisted Learning (JCAL)*, 18(1), pp. 33-43, 2002.
- [19] C.D. Smith, H.E. Whiteley y S. Smith, "Using email for teaching", *Computers and Education*, 33(1), pp. 15-26, 1999.
- [20] M.A. Aguarales *et al*, "Comunicación telemática: el correo electrónico en la docencia universitaria", *Llibre d'abstracts I Jornades Multimedia Educativo*, Barcelona, Universidad de Barcelona, pp. 2, 1999.
- [21] P.M. de Bra y R.D. Post, "Information retrieval in the WWW: making client-based searching feasible", *Computers networks ans ISDN systems*, 27, pp. 183-192, 1994.
- [22] R. Peña, "La Educación en Internet", Barcelona, Inforbook's Ediciones, 1997.
- [23] L. Rosado y J.R. Herreros, "Internet en Didáctica e Investigación de las Ciencias". *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*", pp. 97-216, 1997.
- [24] S. Lawrence y C.L. Giles, "Searching the Web: general and scientific information access", *IEEE Communications*, 37(1), pp. 116-122, 1999.
- [25] G. Gavrilit *et al*, "Internet: les aides à la recherche", Éditions du Trécaré, Saint-Laurent, Canadá, 1996.
- [26] L. Rosado y J.R. Herreros, "Enseñanza de la Electrónica a través de Internet: un modelo de ficha-guía de páginas web y recursos orientados al alumno y al profesor", *III Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica: TAAE'98*, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, pp. 139-144, 1998.
- [27] L. Sproull y S. Kiesler, "Computers, networks and work", *Scientific American*, septiembre, pp. 84-91, 1991.
- [28] E. Chiricozzi *et al*, "Procedures and Classroom Architectures for the Development of Teleteaching Activities", *IEEE Transaction on Education*, 38(1), pp. 83-89, 1995.
- [29] I. Escoda *et al*, "Modelo de Tele-Educación en Sistemas Telemáticos", *II Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica: TAAE'96*, Sevilla, Universidad de Sevilla, pp. 179-184, 1996.