

DESARROLLO DE UN FORO VIRTUAL PARA PROFESORES DE FÍSICA

R. Castañeda, F. Gamboa, J.L. Pérez, L. Salas, C. Terrazas, L. Esllaba, A. Miranda

Center of Applied Sciences and Technological Development
Circuito Exterior s/n, Cd. Universitaria, 04510 México D.F.
{casr, gfer}@aleph.cinstrum.unam.mx

ABSTRACT

Nowadays, sophisticated authoring tools allow developers to design and develop complex web sites, in a fraction of the time that was required few years ago. These tools have also allowed non-experienced users to create their own web pages, being in that sense, partially responsible for the amazing expansion that Internet has shown. Nevertheless, while most of these sites are technically correct (links work fine), they are often too hard (in occasions impossible) to be used. Risking to state the obvious, our position is that tools are not enough. The development of web sites, as for any other software, requires of a methodology that maximizes the chances of success of the project. In this paper we present a user-centered methodology used on the development of a web site that should help high school physics teachers to communicate between them, and to socialize their experiences. The characteristics of the methodology and its different stages are detailed, the final product is presented, as well as future works.

RESUMEN

Actualmente, sofisticadas herramientas de autoría permiten a los equipos de desarrollo diseñar, implementar y probar sitios web sofisticados, en tan solo un fragmento del tiempo que se requería hasta hace unos años. Estas herramientas también han permitido a los usuarios no experimentados crear sus propias páginas web, siendo en ese sentido, parcialmente responsables de la asombrosa expansión que Internet ha mostrado en los últimos años. No obstante, mientras que la mayoría de estos sitios son técnicamente correctos (las ligas trabajan bien), a menudo están organizados de tal manera que son demasiado difíciles (en ocasiones imposible) de ser usados. Nuestra posición es que las herramientas de desarrollo no son suficientes: el desarrollo de sitios web, como el de cualquier otro tipo de software, requiere de una metodología que maximice las oportunidades de éxito del proyecto. En este artículo presentamos un sitio web que deberá permitir que los maestros de físicas de nivel preparatorio se comuniquen entre ellos, y compartan sus experiencias. Se detalla el método seguido durante su desarrollo, el producto final, así como los trabajos futuros.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software de calidad está más allá de las ayudas y herramientas que los ambientes de autoría pueden brindar a los equipos de desarrollo. Esto se debe a que algunos de los aspectos cruciales de un software (ej. ¿Dónde va a ser usado? ¿Quién va a usarlo? o, ¿cuáles son las tareas fundamentales del usuario y sus metas?), tienden a permanecer fuera de estos alcances de dichas herramientas. Así, una conclusión simple y quizá obvia es que las herramientas, aún cuando no se puede negar su importancia y utilidad, no son suficientes para desarrollar software de buena calidad, entendiendo como *software de calidad*, aquel que exhibe dos características principales (Senach, 1990; Shneiderman, 1998):

- es *útil*: el software contiene todas las herramientas y funciones necesarias para llevar a cabo la tarea del usuario, es robusto y estable;
- es *utilizable*: el software se diseña en base a las metas de usuario, sus tareas y procedimientos, es fácil de aprender y recordar, reduce el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea específica, minimiza los errores, da una satisfacción subjetiva, entre algunas otras cosas.

En este artículo, presentamos un foro virtual para profesores de física, desarrollado siguiendo una metodología centrada en el usuario. Esta metodología incluye las consideraciones sobre los módulos que deben desarrollarse, por qué éstos y no otros, y qué servicios que deben contener. La definición del problema se encuentra en la siguiente sección.

UN FORO VIRTUAL PARA PROFESORES DE FÍSICA DE NIVEL PREPARATORIA

La Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM) tiene dos sistemas equivalentes para el nivel preparatorio: la Escuela Nacional Preparatoria, y el Colegio de Ciencias y Humanidades. Estos dos sistemas suman 14 planteles esparcidos en toda la ciudad de México, de modo que los estudiantes no deban viajar por horas para llegar a su escuela. Con esta infraestructura, la UNAM alberga a 101,062 estudiantes y 5390 maestros, de los cuales 440 son profesores de física (Dirección General de Estadística y Desarrollo Institucional, 1999).

Uno esperaría que esta gran cantidad de maestros formara una comunidad activa, en la que hubiera un intenso intercambio de experiencias en el aula, experimentos interesantes, información sobre libros y revistas. Desafortunadamente, la realidad no es así. Aún peor: los maestros no muestran ningún sentimiento de pertenencia a una comunidad que sin embargo comparte los mismos problemas e intereses que ellos. Esta actitud puede explicarse por el hecho de que los profesores se encuentran divididos no sólo en escuelas y turnos diferentes, sino incluso en sistemas diferentes, sumergidos en una gran burocracia y un sistema completamente vertical que concentra toda la toma de decisiones en unas cuantas personas. Para revertir esta situación, en el Centro de Instrumentos estamos desarrollando un sitio web que brinde a los profesores, de todas las escuelas, un foro en el que puedan discutir, intercambiar información, entre algunas de sus aplicaciones.

Las comunidades y foros virtuales nacen en la década de los setentas, y han evolucionado desde los servidores de noticias, las listas de discusión y foros de discusión, hasta los cuartos para charlar y los MUD's (de sus siglas en inglés "*Multi-User Domain*"). Aún cuando estos sistemas empezaron a ser utilizados por el gran público hace poco tiempo, uno puede encontrar en la literatura algunos trabajos que dan información sobre la conducta general de los usuarios que los visitan, y como reaccionan las personas en estos ambientes virtuales (Preece, 1999; Sempsey & Johnston, 2000; Whittaker, 1996; Whittaker, Terveen, Hill, & Cherny, 1998). Estos trabajos muestran datos sobre cómo las personas utilizan de manera eficiente estos ambientes virtuales para organizar una comunidad, discutir, alcanzar conclusiones, e incluso darle apoyo a otros miembros de una manera muy similar a como ocurre en una interacción cara a cara, o persona a persona. Animados por estos resultados, decidimos utilizar Internet como una posible solución al problema mencionado.

Por otro lado, sabemos tanto de nuestra experiencia, como de la literatura, que la tecnología por sí misma tiene pocas oportunidades para resolver un problema social como el uno que hemos presentado. Es por esto que, inspirados de otras metodologías para el desarrollo de sitios web (Díaz & Aedo, 1999; Newman & Lamming, 1995; Pearrow, 2000), definimos una metodología que no sólo nos permita desarrollar un producto técnicamente correcto, sino que además, el sitio sea aceptado y utilizado por la comunidad de profesores a la que va dirigido. Esta metodología se detalla en las próximas secciones.

ANÁLISIS DEL USUARIO Y SUS REQUERIMIENTOS

La idea de una comunidad virtual para maestros de física aparece en el Centro de Ciencia Aplicadas y Desarrollo Tecnológico en el marco del programa PAAS; un programa de actualización al que cada año deben asistir quince profesores de física de nivel preparatoria. Este programa es organizado por la Dirección General del Personal Académico de la UNAM, y la idea del foro surge como la solución a un problema identificado en versiones anteriores del programa: una vez el curso terminaba y los maestros regresaban a sus escuelas, éstos se encontraban con una infinidad de problemas para poder compartir

sus experiencias con los colegas, principalmente en lo referente a su proyecto final, en el que los profesores desarrollaban nuevas propuestas sobre cómo enseñar física. Así, el tiempo y el dinero invertido en los profesores, terminaba como experiencias personales y con un impacto limitado en las escuelas.

Discutiendo esta situación con los directores de ambos sistemas, el equipo de desarrollo observó que el problema de comunicación no era exclusivo entre los maestros que habían asistido al programa y aquellos que permanecían en la escuela, sino entre los quinientos maestros del sistema. Así, con el objetivo de ofrecer una solución al problema, se organizaron reuniones en las que se desarrolló la idea de un foro virtual, y de las cuatro metas principales que éste debía cumplir:

1. un lugar donde cualquier maestro, de cualquier escuela, pueda poner a disposición sus materiales, experiencias e ideas. Además, los maestros también deben poder enviar y recibir comentarios de / hacia sus colegas;
2. un lugar donde los maestros puedan encontrar y recuperar materiales útiles, o estrategias propuestas por otros maestros o instituciones. La idea es que este tipo de materiales o recomendaciones pueden ser más eficaces si están hechos por colegas que trabajan en condiciones y contextos similares;
3. un lugar donde los maestros puedan encontrarse, charlar y discutir sobre la física, la vida cotidiana, o cualquier otro asunto de su interés;
4. un lugar en el que se desarrolle la idea de pertenencia a una comunidad, que comparte intereses y problemas similares.

Con esta base se empezó a diseñar en el CCADET un software con estas características. Sin embargo, uno debe estar consciente de que un software como el que se propuso: un producto que no es exigido por la comunidad y que sin embargo tendrá un alto impacto en ella, no puede apoyarse únicamente en soluciones técnicas. En efecto, es primordial para el éxito del proyecto involucrar, desde el principio y de una manera muy intensa, a los usuarios finales del producto, en este caso los profesores. Éste es el único camino que minimiza las posibilidades de que el producto sea rechazado en el futuro.

Para hacer esto, el equipo de desarrollo trabajó con los maestros que asistieron este año al programa PAAS. Su participación no sólo permitió definir el sitio, sino también refinar los servicios, evaluar la comodidad de uso, y lo más importante: involucrarlos en su creación. Así, esperamos que los profesores puedan regresar a sus escuelas sintiéndolo suyo y promuevan su uso. Este punto se detalla más adelante.

DEFINICIÓN DE SERVICIOS

La definición de los servicios que debían ser incluidos en el foro se realizó en dos fases: en un primer momento se definió en combinación con los directivos de ambos sistemas, y de acuerdo con las metas principales señaladas anteriormente, un primer conjunto de servicios; este conjunto de servicios fue posteriormente refinado y modificado a partir de entrevistas con los profesores que atendieron el programa. El conjunto final está dividido en cuatro secciones diferentes:

a) Socialización:

- Cuarto de Charla (*chat*) y lista de discusión

b) Recuperación de materiales: Materiales puestos a disposición de los profesores.

- *Enciclopedia*: material teórico escrito *ad hoc* para los planes de estudios de la UNAM. El material fue escrito tanto por reconocidos maestros de física, como por los maestros que participan en el foro.

- *Tareas Experimentales*: prácticas de laboratorio sugeridas con el material que existe en las preparatorias; experimentos basados en video, desarrollados en el Centro de Instrumentos

(Gamboa, Pérez, Lara, Miranda, & Caviedes, 2000); prácticas con palos y bolitas, de muy bajo costo.

- *Cómo funcionan las máquinas*: explicaciones de artefactos que están relacionados con el curso de la física. Estas explicaciones están compuestas de texto y animaciones en 3D, desarrolladas en el Centro de Instrumentos (Pérez, 2000).

- *Paseos Virtuales*: Paseos a laboratorios con acceso restringido, también relacionados con el plan de estudios.

- *Reactivos*: Pruebas propuestas para evaluar a los estudiantes.

- *Solución de Problemas*: Una metodología para resolver problemas de física basados en teorías meta-cognitivas (Barojas & Pérez y Pérez, 2001). La meta es ayudar que los estudiantes a resolver problemas, y hacerles reflexionar sobre la manera en que los resuelven.

c) Envío de los materiales desarrollados por los propios maestros:

- *Envía tu material*: forma que permite a los maestros enviar sus propios materiales sobre cualquiera de los rubros vistos arriba. Los maestros tienen que especificar el tipo de material, el nombre, y el sobrenombre (o nombre), con los que el material debe anunciarse. Los sobrenombres son importantes para aquellos maestros que eluden la crítica, pero que sin embargo desean participar.

d) Intercambio de experiencias, materiales y otros:

- *Aviso oportuno*: un servicio en el que los maestros pueden anunciar materiales que desean intercambiar, o pedir lo que necesitan para un propósito particular.

- *¿Cómo enseñas?*: relatos de experiencias exitosas sobre como presentar un tema particular en aula.

- *Reseña de libros*: revisiones sobre nuevos libros, papeles y revistas.

- *Talleres*: talleres propuestos por maestros a sus colegas.

El desarrollo de estos servicios se presenta en las secciones siguientes.

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO EN "T"

Un prototipo en "T" es una primera versión del proyecto en la que se desarrolla la página principal (ver Fig. 1), todas las páginas de primer nivel, y una de las ramas se desarrolla de manera íntegra (la más importante o la de mayor interés). La meta de este prototipo es poder contar muy rápidamente con un sistema que puede evaluarse con usuarios.

En estas evaluaciones se puede obtener información acerca de lo asequible que es para los usuarios la organización del sitio, si las funciones que se ofrecen son pertinentes, si las etiquetas son claras, y las demás que se puedan analizar. Este prototipo también permite probar con usuarios finales otros factores más subjetivos como colores, conjuntos de caracteres y fondos. (Andleigh & Thakrar, 1996; Buchanan & Charles, 1997; Mack, 1994; Nielsen & Mack, 1994; Pearrow, 2000). En nuestro caso, la rama desarrollada fue la del foro de discusión.

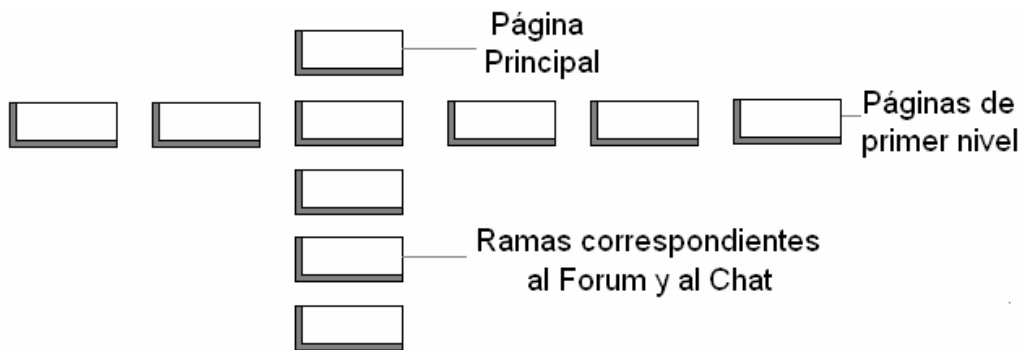


Fig. 1 Prototipo en "T"

El prototipo en "T" fue desarrollado y probado con seis usuarios (maestros). Con cada uno se realizó una entrevista de media hora en la que se le pidió que describiera los elementos en la interfaz, que hacía cada uno, y cómo imaginaba su funcionamiento. Finalmente se les pidió que hicieran uso del foro de discusiones. Estas entrevistas fueron grabadas, de modo a poder realizar el análisis posterior, en el que se identificaron y numeraron las dificultades que encontraron, los errores y confusiones que tuvieron, las ramas que siguieron, etc (ver Fig. 2).

Con base en esta primera evaluación se pudieron descubrir problemas con el diseño gráfico, los colores, algunas etiquetas; pero principalmente los problemas que tenían los usuarios para identificar las diferentes regiones de la pantalla. Además, algunos de los usuarios no entendieron cómo estaba organizada la interfaz, ni el uso de algunos de los servicios. Con esta información refinamos el prototipo, generando una segunda propuesta que ha dado resultados más satisfactorios. Esto se presenta a continuación.

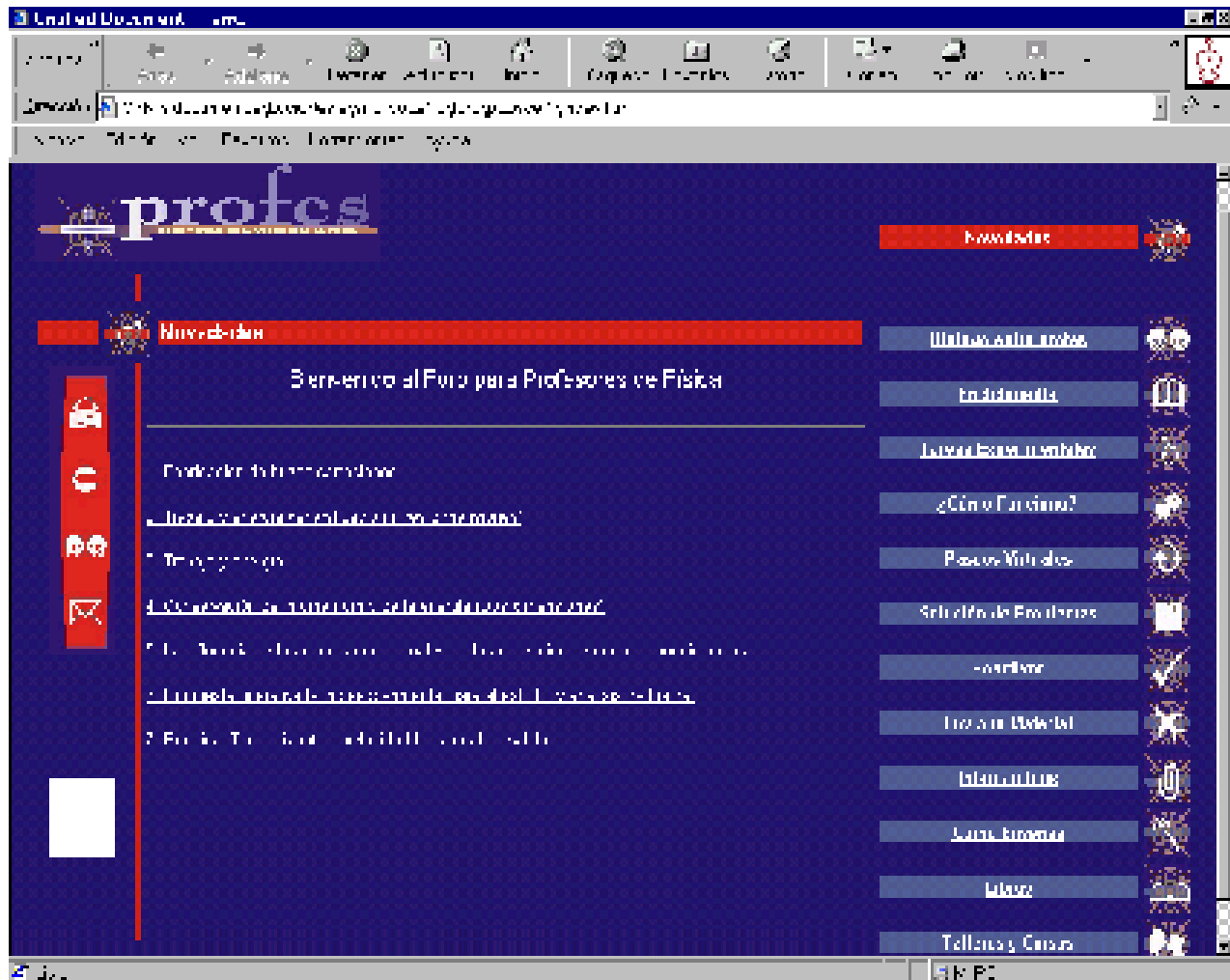


Fig. 2 La página principal del primer prototipo y su evaluación con usuarios

SEGUNDA VERSIÓN DEL SITIO

Como ya lo mencionamos, uno de los problemas principales que se detectaron en el primer prototipo, fue el hecho de que las regiones de la interfaz (área de trabajo, área de comandos, área de ligas), no eran suficientemente claras para los usuarios. Con la intención de hacer más explícitas estas diferencias, y corregir estos problemas, se generó una nueva propuesta de interfaz. En esta nueva versión se usaron colores creativos y fríos (azul y gris) para reflejar la gravedad y los adelantos en la tecnología, y colores calurosos (rojos) para marcar los puntos más importantes del sitio, dándole así un aspecto moderno y vigoroso al mismo tiempo.

En la generación de esta segunda versión también se consideraron los comentarios hechos por los profesores durante las evaluaciones, así como algunas recomendaciones que plasmaron en una encuesta escrita que se les pidió contestaran al final de la evaluación. El objetivo fue crear un diseño gráfico que se volviera el mensaje principal para el usuario, y que lo invitara a visitar los contenidos del sitio, además de parecerle agradable, funcional y completamente creativa (ver Fig. 2).

Por otro lado, mientras que fue necesario rediseñar por completo la interfaz gráfica, los servicios propuestos funcionaron bien. Ninguno de los maestros pidió nuevos servicios, y sólo algunos de ellos recomendaron algunos cambios menores que fueron efectivamente introducidos. No obstante, el desarrollo de esta segunda versión introdujo otros cambios en el trabajo del equipo. Estos cambios se describen en la siguiente sección.

IMPLEMENTACIÓN DEL SITIO

Una diferencia importante entre el desarrollo de la primera y la segunda versión del sitio, es que la segunda versión se desarrolló de manera íntegra: ya no se trataba de un prototipo que sigue un modelo en "T", sino de un desarrollo completo. Esto implicó la consideración de otros aspectos importantes que no se habían manejado hasta ese momento: las estructuras de datos; el flujo de la información; la programación de las funciones, entre otras.

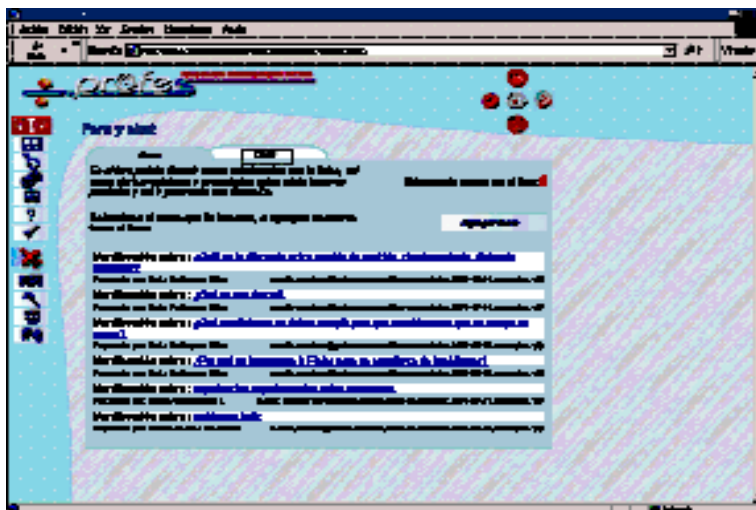


Fig. 3 Página principal y foro de discusión en la segunda versión

El reto principal consistía en desarrollar una estructura que permitiera la incorporación dinámica de los materiales enviados por los profesores, sin tener que generar en cada ocasión nuevas páginas o nuevas ligas de manera manual. De la misma manera era importante mantener el control de los materiales publicados, fecha de ingreso, autor, procedencia y tipo de material.

Es en base a estos lineamientos que se desarrolló un motor de búsqueda y almacenamiento de documentos que permite automatizar todas estas tareas, a partir de un módulo de administración sólo visible para el administrador del sitio. Para estos efectos se definieron las siguientes rutas principales dentro del portal: Existen 4 rutas principales las cuales varían de acuerdo a la posición (nombre de los archivos: *.htm, *.jsp, *.php), en la que se encuentre el usuario. Dado que el sitio realiza solicitudes a bases de datos para generar dinámicamente las pantallas y la información que se presenta, las posiciones requieren de parámetros para desplegar la información solicitada. Las rutas principales son:

Ruta A: <http://paas.cinstrum.unam.mx/PosicionHome>

Ruta B: <http://paas.cinstrum.unam.mx/sitio-paas/PosicionServicio#>

Ruta C: <http://paas.cinstrum.unam.mx/sitio-paas/PosicionServicio#?Parametros>

Ruta D: <http://paas.cinstrum.unam.mx/sitio-paas/compartidos/MuestraArchivo?Ruta=r&Parametros>

El significado de las posiciones anteriores de acuerdo a su ruta es:

Ruta A:

PosiciónHome: index.htm

Ruta B:

PosiciónServicio1: forochat/temasforo.jsp

PosiciónServicio2: enciclopedia/enciclopedia.jsp

PosiciónServicio3: tareosexperimentales/muestratareasexpe.jsp?muestra=temario

PosiciónServicio4: comofunciona/comofunciona.jsp

PosiciónServicio5: paseosvirtuales/paseosvirtuales.jsp

PosiciónServicio6: solucionproblemas/solucionproblemas.jsp

PosiciónServicio7: reactivos/reactivos.jsp

PosiciónServicio8: enviarmaterial/enviarmaterial.php

PosiciónServicio9: intercambios/muestramateriales.jsp

PosiciónServicio10: comoensenas/comoensenas.jsp

PosiciónServicio11: libros/libros.jsp

PosiciónServicio12: talleres/muestracursos.jsp

Parámetros utilizados

Los parámetros utilizados en el sitio tienen por objetivo:

- Realizar la función de banderas.
- Relacionar variables con la base de datos para el despliegue de la información de forma dinámica.
- Desplegar y utilizar información sobre la dirección (ruta donde se encuentra) de un documento específico.

En las dos rutas siguientes se utilizan los respectivos parámetros.

Ruta C:

El sitio utiliza un temario clasificado de acuerdo a los temas más importantes sobre la física, a su vez cada tema se divide en subtemas. Así, los documentos se encuentran ordenados de acuerdo al *tema / subtema* pertenecientes, por ello es necesario la utilización de parámetros y desplegar así los documentos de forma dinámica evitando la creación de varias páginas html. Este es el caso de la ruta C, con respecto a la sentencia: `PosicionServicio#?Parámetros`, donde:

- `PosicionServicio#`: un archivo JSP de algún servicio que ofrece el sitio y;
- `?Parámetros`: un tema, subtema específico o bien solo son banderas.

RUTA D:

Esta ruta se utiliza principalmente para hacer referencia a un documento específico ya localizado en el temario, la cual utiliza un archivo JSP llamado: `muestraarchivo.jsp` y la ruta donde se encuentra el documento a desplegar. De este modo:

- `MuestraArchivo`: `muestraarchivo.jsp`
- `?Ruta=r&Parámetros`: los parámetros correspondientes a la ruta y nombre de un archivo específico.

Ejemplo de utilización de Parámetros.

Aquí mostramos un ejemplo con respecto al servicio “¿Cómo enseñas?”, localizando del temario un documento que se encuentra en el tema “mecánica”, subtema “Móv. Circular uniforme”, llamado: “Un problema de Física que no puede resolverse”.

Utilizamos la forma de parámetros de la ruta C (`PosicionServicio#?Parámetros`) y se muestra como:

```
comoensenas/comoensenas.jsp?topic=2
```

```
comoensenas/comoensenas.jsp?topic=2&subtopic=2
```

Esto hace referencia al tema mecánica (`topic=2`), subtema Móv. Circular uniforme (`subtopic=2`), que es donde se encuentra el archivo que buscamos.

En caso que el usuario decida llamar la liga del archivo que encontramos, entonces utilizamos la última forma de los parámetros, la ruta D (`MuestraArchivo?Ruta=r&Parámetros`) de la manera siguiente:

```
muestraarchivo.jsp?file=../../documentos/coordinadores/bolita/no_solucion  
.htm&titulo=Un%20problema%20de%20Física%20que%20no%20puede%20resolverse
```



En este caso siempre se utiliza un archivo llamado “muestraarchivo.jsp” el cual representa una página dividida en dos *frames* horizontales: el superior que muestra el logotipo del sitio y un botón para regresar a la lista, y el inferior donde se despliega el archivo solicitado. Este archivo muestra dinámicamente los documentos creados por los profesores realizando una solicitud a la base de datos del despliegue de información del archivo almacenado en la ruta:

```
../..../documentos/coordinadores o profes/directorio de archivo/nombre del  
archivo htm
```

A partir de estas rutas, el sitio toma la estructura que se muestra a continuación.

Estructura del sitio “Entre Profes, Foro virtual para profesores de física”

Foro y Cuarto de plática

Módulo enciclopédico Envía el material a un amigo

Tareas experimentales

Paseos virtuales

Envía tu material

Aviso oportuno (intercambios)

Cómo enseñas

Intercambios

RESULTADOS

El sitio web que hemos presentado en este artículo ha sido llamado: “*Entre en profes, Foro virtual para profesores de física*”, y puede visitarse en la dirección: <http://paas.cinstrum.unam.mx> Como ya lo mencionamos, el objetivo que persigue es simple: fomentar en los profesores de nivel preparatoria de la UNAM la conciencia y el orgullo de pertenecer a una comunidad de profesores que comparte retos, problemas, y oportunidades similares; un sentimiento que se ha perdido en el contexto actual de la Universidad.

En efecto, sabemos que muchos de nuestros maestros tienen ideas brillantes, pero que carecen de los medios para difundirlas. Este espacio deberá permitirles compartir su experiencia y sus ideas, discutir y aprender de otros profesores, o simplemente comentar situaciones cotidianas con sus colegas. También sabemos que muchos de nuestros maestros nunca han usado Internet y que son renuentes a utilizar estas nuevas tecnologías. Para ellos hemos hecho un esfuerzo especial, tratando de hacer nuestro sitio lo más accesible y utilizable posible. Finalmente, pensando en aquellos maestros que no les interesa compartir sus conocimientos, ni discutir sus experiencias con otros colegas, estamos poniendo en línea algunos de los materiales didácticos desarrollados en el Centro de Instrumentos. Estos materiales sólo estarán disponibles en este foro virtual, lo que esperamos que atraiga a éstos, y a todos los otros profesores.

Hoy, el sitio está montado en un servidor Linux RedHat, con un servidor de HTTP Apache que tiene algunos módulos extras necesarios para el manejo de páginas dinámicas (JSP y HP). Este servidor también tiene instalado PostgreSQL, un manejador de Bases de Datos que controla las contribuciones recibidas, quién la envía, si ya fue publicada, en que sección se encuentra, además de muchas otras.

El sitio contiene materiales creados por el Centro de Instrumentos (Paseos Virtuales, experimentos basadas en vídeo), y contribuciones de los profesores de física de nivel bachillerato de la UNAM. La siguiente tabla muestra los datos correspondientes:

Servicio	Contribuyente	Descripción	Cantidad
Foro/Chat	Profesores	Propuestas de discusión en el foro	3
Tareas Experimentales	Profesores	Documento relacionado al tema mecánica	1
Tareas Experimentales	CCADET	Tareas basadas en videos sobre física	10
Paseos Virtuales	CCADET	Paseo sobre el CCADET	1
Solución de Problemas	Profesores	Documentos sobre problemas de la física	7
Aviso Oportuno	Profesores	Propuestas sobre libros y revistas	3
¿Cómo enseñas?	Profesores	Documentos sobre la física	28
Cursos y Talleres	Profesores	Propuestas sobre talleres y cursos	2

Tabla 1

Al final de algunas ramas tenemos un servicio llamado "Enviar a un amigo" él cual tiene como finalidad recomendarle a un amigo la página del documento que esta observando por medio del envío de una mensaje por correo (E-mail).

Los servicios "Cuarto y foro de discusión" sólo fueron refinados, pues ya habían sido desarrollados y probados desde el primer prototipo. Para el resto de los servicios se siguió un desarrollo tipo siguiendo la tecnología de páginas en cascada (CSS), complementándolo con páginas dinámicas.

Para su desarrollo se utilizaron varias herramientas bien conocidas: DreamWeaver, PhotoShop, CorelDraw, Java, JavaScript, PHP y JSP.

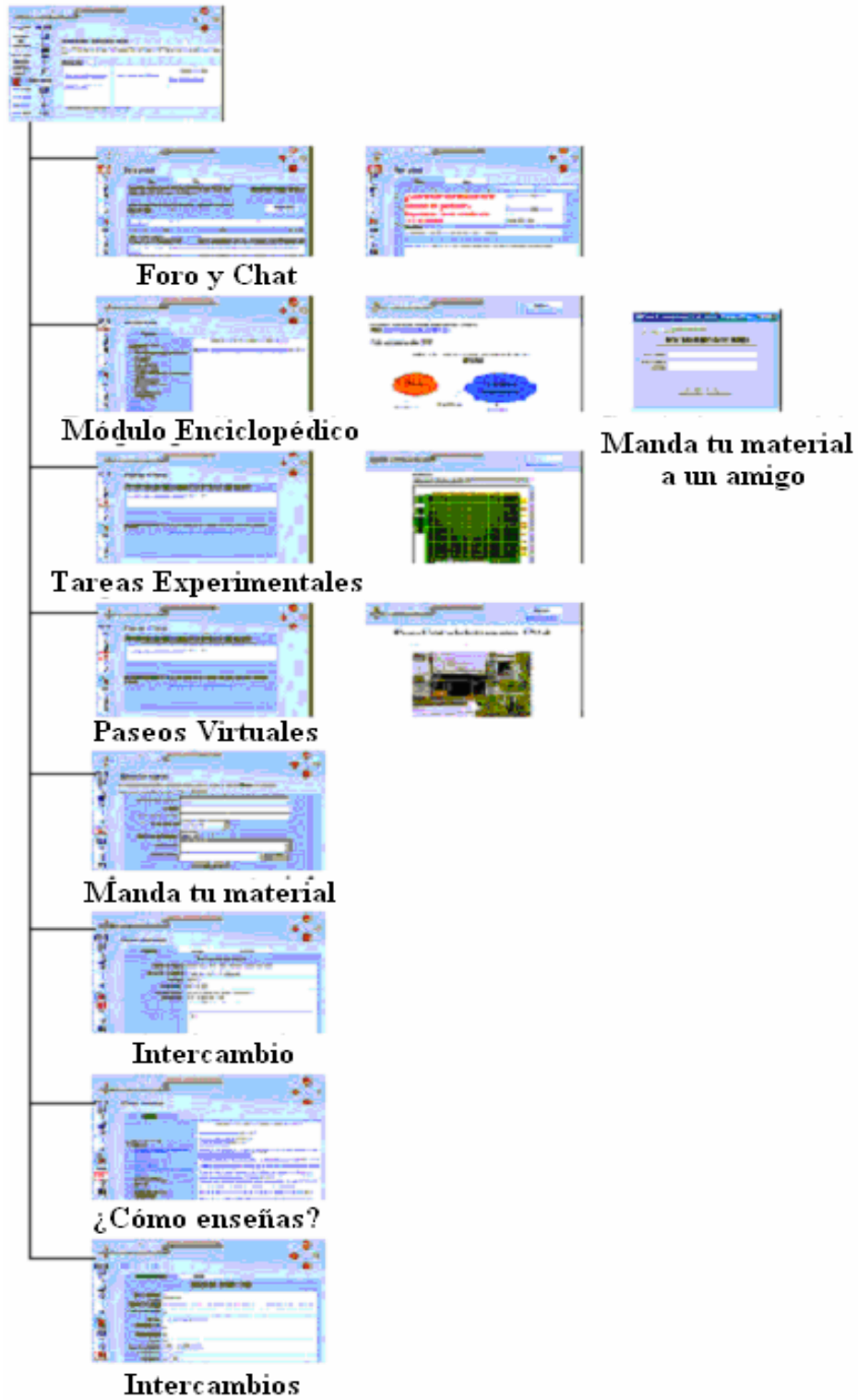
Hasta este momento el foro está siendo utilizado con éxito por el grupo de profesores que asisten al PAAS. Afortunadamente, los catorce maestros parecen haber entendido su papel como promotores y parecen estar entusiasmados y llenos de ideas sobre las actividades que realizarán cuando regresen a sus escuelas. En ese sentido, el sitio ya cuenta con muchas contribuciones hechas por ellos, así como materiales desarrollados por el Centro de Instrumentos. La segunda versión del sitio ha tenido éxito, en el sentido que las modificaciones realizadas lo han hecho mucho más accesible y de fácil uso.

Finalmente, en este momento se está llevando a cabo una evaluación final, que nos permita refinar algunos aspectos menores de las interfaces, pero principalmente, que nos permita reforzar en los maestros la idea de que sus propuestas de cambio son consideradas y tomadas en cuenta, haciéndolo así cada vez más suyo. En efecto, estamos convencidos de que ésta será la única manera en que ellos



promuevan su uso, una vez que regresan a sus escuelas. No obstante, sólo podremos hacer una evaluación más exacta de este punto a finales del año, cuando los profesores hayan regresado a sus escuelas, y podamos observar el uso que hacen ellos, y sus colegas, de este instrumento.

Se ha revisado programas como Moodle para comparar con lo que se desarrolló. Moodle es un software planeado para montar en línea cursos de educación a distancia, cosa que no es este portal. Lo que con este portal se busca es establecer una comunicación libre entre los profesores de forma tal que sirva de ayuda entre ellos, no se pretende más que eso, no es un sistema de formación de profesores con cursos ya preparados sino que se espera que los profesores tengan la libertad de compartir experiencia y formas de educación.



Estructura del sitio entre profes.

Referencias

- Andleigh, P. K., & Thakrar, K. (1996). *Multimedia Systems Design* (1st ed.). Upper Saddle River, NJ 07458: Prentice Hall PTR.
- Barojas, J., & Pérez y Pérez, R. (2001). Physics and Creativity: Problem Solving and Learning Contexts. *Industry and Higher Education*, (to be published in december).
- Buchanan, R. W. J., & Charles, L. (1997). *Measuring the impact of Your Web Site Proven Yardsticks for Evaluating*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Díaz, P., & Aedo, I. (1999, September 1999, 23-24). *A methodological framework for the conceptual design of hypermedia systems*. Paper presented at the Hypertexts and Hypermedia Products, Tools, Methods (H2PTM 99), Paris.
- Dirección General de Estadística y Desarrollo Institucional. (1999). *Agenda Estadística*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gamboa, F., Pérez, J. L., Lara, F., Miranda, A., & Caviedes, F. (2000). Specification and Development of a Physics Video Based Laboratory. *Instrumentation and Development*, 4(5), 45-50.
- Mack, R. L. (1994). *Usability Inspection Methods* (1st ed.). New york: John Wiley & Sins, Inc.
- Newman, W. M., & Lamming, M. G. (1995). *Interactive System Deign* (1st ed.). Harlow, England; Mexico City: Addison Wesley.
- Nielsen, J., & Mack, R. L. (1994). *Usability inspection methods* (2nd. ed.). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Pearrow, M. (2000). *Web site Usability handbook* (1st ed.). Rockland, Massachusetts: Charles River Media, Inc.
- Pérez, J. L., Caviedes, F., Gamboa, F., Salazar-L., E. (2000, 16 al 20 de octubre). *Simulaciones de Máquinas y Fenómenos Físicos en Tercera Dimensión*. Paper presented at the SOMI XV Congreso de Instrumentación, Guadalajara Jalisco.
- Preece, J. (1999). Empathic communities: balancing emotional and factual communication. *Interacting with computers*, 12(1), 63-77.
- Sempsey, J. J., & Johnston, D. A. (2000). The Psychological Dynamics and Social Climate of Text-Based Virtual Reality. *The Journal of Virtual Environments*, 5(1).
- Senach, B. (1990). *Evaluation ergonomique des interfaces homme-machine: une revue de la littérature* (Rapport Technique 1180). Rocquencourt, France: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the user interface* (Third ed.). Reading Massachusetts, Berkeley California, Mexico City: Addison Wesley Longman, Inc.
- Whittaker, S. (1996). *Talking to strangers: An evaluation of the factors affecting electronic collaboration*. Paper presented at the CSCW'96 Conference on Computer Supported Cooperative Work.
- Whittaker, S., Terveen, L., Hill, W., & Cherny, L. (1998). *The dynamics of mass interaction*. Paper presented at the CSCW'98 Conference on Computer Supported Cooperative Work.