

PÁGINA WEB GENERADA DINÁMICAMENTE DESDE BASES DE DATOS

M.C.A. Víctor Daniel Aréchiga Cabrera

*Coordinador de Tecnologías para el Aprendizaje del Centro Universita-
rio del Sur, Ciudad Guzmán, Jalisco.*

vdaniel@cusur.udg.mx

Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara

www.cusur.udg.mx

Fecha de recepción: 24 de junio de 2004

Fecha de aceptación: 02 de agosto de 2004

RESUMEN

Este proyecto consiste en la implementación de una aplicación desarrollada utilizando la tecnología *Active Server Pages* (ASP) desarrollada por *Microsoft* para poder mantener un sitio web con mayor facilidad, ya que la información se almacena en bases de datos y las páginas HTML son generadas de forma dinámica. Se aplicó a la página principal del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. Para su desarrollo se utilizó el modelo de Construcción de Prototipos que permite generar una versión preliminar y sobre ella realizar las adecuaciones y correcciones de acuerdo a las características deseadas para el producto final. Como beneficio se obtuvo el ahorro de tiempo en la publicación de la información anteriormente descrita, ya que el responsable o generador de la información es también el responsable de su publicación en la página web, además de que ofrece la facilidad de mantenimiento de la información generada y sus históricos.

Palabras clave: Página web; bases de datos; ASPM; aplicación, HTML.

WEB PAGE DYNAMICALLY GENERATED FROM DATA BASES

ABSTRACT

This project consist of an implementation of an *Active Server Pages* (ASP) based web application, to maintain a web site faster and efficiently because information are stored at data bases and web pages are generated dynamically. That was applied to Centro Universitario del Sur's web page at Guadalajara's University. For this development a prototype construction model was used, this allows to make a preliminary version and corrections in agreement to final user specifications. The benefit was a publishing time saving and easily maintaining.

Keyword: Web page; Database; ASP; application, HTML.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se considera un instrumento indispensable el uso de la computadora y más recientemente de Internet, siendo inclusive requisito su conocimiento y manejo si pensamos en las empresas e instituciones modernas. Esto hace que los profesionistas se preparen más y mejor en el uso de estas tecnologías si en verdad desean ser competitivos en el mercado laboral. En el Centro Universitario del Sur (CUSUR) se está conciente de esta situación y es por ello que se realizan diversos esfuerzos para que los estudiantes conozcan y manejen esta herramienta. Una de las formas más comunes de uso de la computadora dentro de los diversos espacios destinados para los estudiantes es la navegación en Internet, donde se realizan búsquedas para la ejecución de tareas de investigación y de forma muy importante también se desarrollan actividades en línea, fundamentalmente en forma de cursos.

Así como la computadora e Internet han entrado de lleno a la vida académica de los estudiantes, de igual manera la página web del centro universitario se ha convertido en un eficiente medio de comunicación con ellos y el resto de la comunidad universitaria e inclusive fuera de ella. Es por ello que resulta importante que este medio permanezca siempre actualizado, a la vez que se ofrezcan otros servicios, para convertirlo en algo atractivo hacia los usuarios, que los invite a volver, cerrando de esa forma el círculo de la comunicación, tan importante para una institución que desea ser mejor cada día.

Por lo tanto, este proyecto tiene como propuesta establecer un mecanismo para que la información de los eventos o noticias importantes se actualice de forma ágil, eficiente y más rápida. La intención principal es que se eliminen lo más posible la serie de pasos que se tendrían que seguir para lograr que la información estuviera disponible a los usuarios finales. La web se encuentra en una constante evolución, en la cual se busca lograr una total separación entre la parte visual del sitio y la información que en él se muestra, de tal forma de que se pueda variar la forma en que ésta se presenta, sin tener que modificarla. La segunda parte de este proyecto presenta una propuesta de utilización de XML para ser aplicada a este mismo problema.

La utilidad de este trabajo es alta, debido a las elevadas prestaciones que ofrece la red de la Universidad. Para darse una idea, actualmente se tienen 4 servicios principales que se ofrecen a través de la web, que son: Correo electrónico, Academia CISCO, Cursos en Línea y el Sistema Integral de Información Académica Universitaria (SIIAU).

Es por esta razón que en el presente trabajo se plantea el siguiente objetivo:

1. Implementar el sitio Web para el Centro Universitario permitiendo que se pueda actualizar de manera dinámica todo lo relacionado con los eventos universitarios e información periódica a difundir, utilizando la tecnología ASP y Bases de Datos en *Microsoft Access*.

PARTE TEÓRICA

En esta sección se analizan las diversas opciones existentes en la actualidad para el desarrollo de esta aplicación, basado en datos obtenidos en investigación, criterio personal y apoyado por programadores especialistas en aplicaciones web. El primer enfoque a atender sobre esta aplicación es analizar la plataforma en la que se desarrolla.

A principios de los años '90 las herramientas más utilizadas y difundidas en Internet consistían en aplicaciones tales como el *Gopher*, *Verónica*, *Archie*, *BBS* o *IRC* y que eran algo complejas para su utilización por los usuarios no expertos ya que funcionaban en modo de texto y en ocasiones era necesario aprender algunos comandos.

Posteriormente se creó una herramienta que evolucionaría dramáticamente el uso de los servicios de Internet, esta nueva herramienta utiliza un protocolo para la transmisión de datos y un lenguaje de etiquetas, que de forma sencilla permiten crear documentos que pueden ser instalados en un servidor y posteriormente vistos por los clientes a través de una aplicación especial que lee estas etiquetas, las interpreta y despliega la información de acuerdo a las instrucciones recibidas. El protocolo es el *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP), el lenguaje es el *Hyper Text Markup Language* (HTML) y el *software* que lee este tipo de archivos se le denomina "navegador", de esta forma nació el World Wide Web o mejor conocido como web (páginas web) [2].

Esta nueva forma de utilizar Internet, que a través de un modo gráfico y por medio de algunos *clicks* del ratón nos permite "navegar" o revisar la información a través de hipervínculos, provocó que su uso se volviera cada vez más difundido, haciendo más sencillo y accesible la información para usuarios de computadora no experimentados. En sus primeras etapas las páginas web mostraban textos básicamente, aunque se comenzó a insertar imágenes e inclusive sonido. Actualmente podemos encontrar páginas que pueden contener interacción total a través de la multimedia, animaciones, videos e inclusive cuentan con pequeñas aplicaciones.

Conforme fue volviéndose popular el uso de Internet a través del WWW también fue evolucionando el desarrollo de las páginas web, las cuales ya no sólo consistían en textos, sonidos e imágenes sino que ahora se podía de una forma dinámica actualizar el contenido a través de cierta programación que nos daba facilidades para el manejo de la presentación de la página, lo cual se logró tras el surgimiento del *Common Gateway Interface* (CGI) que es un estándar para interfaces entre un servidor web y programas o pequeñas partes de código que realizan alguna tarea específica, mejor conocidos como "*script*".

En el ambiente del desarrollo de aplicaciones para web podemos encontrar dos grandes diferencias, las aplicaciones del lado del cliente y las aplicaciones del lado del servidor. En la primera de ellas, el *script* o código de instrucciones viaja incrustado en el código HTML y es el navegador web del cliente quien es responsable de su interpretación, mientras que por el contrario las aplicaciones del lado del servidor son ejecutadas por el servidor y este le entrega el resultado al cliente sólo para ser desplegado.

En los inicios del desarrollo de aplicaciones basadas en web, una de las primeras opciones fue el CGI que por mucho era la única solución para desarrollo de *scripts* del lado del servidor. Posteriormente aparecieron otras tecnologías entre las que se destaca el *Active Server Pages* (ASP) [1] desarrollado por *Microsoft* que permite a los desarrolladores usar *scripts* simples para acceder al servidor y sus funciones. Aunque ASP proporciona una eficiente forma para regresar contenido dinámico a los clientes, es esencialmente limitado a las plataformas de *Microsoft*. Posteriormente *SUN Microsystems* desarrolla el *Java Server Pages* (JSP) [19], que está basado enteramente en el popular lenguaje de programación llamado Java, y que puede ser utilizado casi en cualquier plataforma de servidor.

Para tomar una decisión sobre usar alguna de las dos formas antes mencionadas se mostrarán algunas ventajas y desventajas, así como otra información comparativa entre estas dos plataformas:

Servidor: ASP

Plataforma: desventaja que inicialmente sólo plataforma *Microsoft*, aunque mayor integración con los productos de la compañía.

Lenguaje: *JScript*, *VBScript*

Servidor: JSP

Plataforma: Multiplataforma, ninguna desventaja

Lenguaje: *Java*

A manera de comparación también se muestra a continuación (Tabla 1) algunos de los objetos preestablecidos que pueden ser utilizados para desarrollar aplicaciones y que se encuentran disponibles en ASP y JSP:

ASP	JSP	Definición
Request	request	Acceso a la información de solicitud. Esto incluye aquellos componentes tales como parámetros de entrada/forma, información del encabezado de respuesta HTTP, etc.
Response	response	Acceso a la información de respuesta. Este incluye la salida de tipo MIME y otros encabezados de respuesta http así como el mismo flujo de salida.
Session	session	Acceso a la información de la sesión.
Application	application	Acceso a la información de la aplicación.
Response.Write	out	Acceso al flujo de salida de respuesta. JSP provee de un objeto para salida directa, mientras que ASP utiliza el método del objeto Response.

Tabla 1. Objetos preestablecidos utilizables para desarrollar aplicaciones.

Cabe observar que JSP es sensible a mayúsculas y minúsculas, mientras que en *VBScript* no importa la capitalización de las letras.

A continuación se presentan ejemplos de ASP (usando *JScript*) y JSP que nos permiten ver como las diferencias respecto a la programación utilizando cualquiera de estas dos plataformas no son muy significativas:

ASP (UTILIZANDO JSCRIPT)

```
<%@ LANGUAGE = JScript %>
<TITLE>Script de Ejemplo</TITLE>
Cualquiera puede contar así:<BR>
<%
  for (i = 1; i < 6; i++) {
    Response.Write(i + "<BR>");
  }
  i = 1000000;
%>
```

En cambio puede tomar mucho tiempo contar hasta <%= i %>.

JSP

```
<%@ page language="java" %>
<TITLE> Script de Ejemplo</TITLE>
Cualquiera puede contar así:<BR>
<%
  for (int i = 1; i < 6; i++) {
    out.println(i + "<BR>");
  }
  i = 1000000;
%>
```

En cambio puede tomar mucho tiempo contar hasta <%= i %>.

Ambos ejemplos dan como resultado la misma salida HTML que será visualizada por el usuario:

```
<TITLE> Script de Ejemplo</TITLE>
```

```
Cualquiera puede contar así:<BR>
```

```
1<BR>
```

```
2<BR>
```

```
3<BR>
```

```
4<BR>
```

```
5<BR>
```

```
En cambio puede tomar mucho tiempo contar hasta 1000000.
```

En el caso de la aplicación desarrollada para solucionar el problema descrito se tomó la decisión de realizarla mediante el uso de ASP y no con JSP, principalmente porque se consideró que no existen grandes diferencias entre ambas plataformas con las funcionalidades buscadas, se cuenta con personal que tiene conocimientos de ASP lo que elimina el tiempo requerido para el aprendizaje de un nuevo lenguaje, y por último, la infraestructura actual de los servidores está basada en tecnología *Microsoft* por lo que no es necesario la instalación de *software* extra ya que es una funcionalidad que viene preinstalada en estos servidores, no así para el caso de JSP donde se requeriría la instalación del *software* necesario para soportar esta plataforma.

MATERIALES UTILIZADOS

Para el desarrollo de la primera versión de páginas actualizadas de forma de dinámica se utilizaron como recursos computacionales lo siguiente:

Computadora Pentium 4 con 256MB de RAM, disco duro de 40GB y *Windows 2000 Professional* como sistema operativo. En este equipo se montó un servidor de web con soporte para *Active Server Pages* (ASP) donde se realizaron las pruebas iniciales de la aplicación y se llevaron a cabo el desarrollo del *software* utilizando principalmente *Macromedia Dreamweaver*, *Microsoft FrontPage* y *NotePad* para la edición de ASP.

Conforme se obtuvieron avances en el desarrollo de la aplicación se comenzaron a hacer pruebas en el servidor donde quedó montada definitivamente, el cual cuenta con *Windows NT 4.0* con todas las actualizaciones, y que tiene como servidor de Internet el *Microsoft Internet Information Server v4.0* (IIS4) donde se creó inicialmente un sitio de producción alternativo al sitio definitivo, donde se realizaron las pruebas finales y una vez probado y corregidos todos los detalles se estuvo en condiciones de ponerlo disponible en el sitio de producción.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este *software* se siguió el modelo de Construcción de Prototipos ya que este modelo permite desde una parte inicial ir definiendo la interfaz y sus funcionalidades, algo importante cuando se desea realizar un *software* que será utilizado por medio de un navegador de páginas de Internet, ya que de esta forma se detallarán de forma adecuada las funcionalidades requeridas y la mejor navegación, intuitiva y sencilla, muy de acuerdo a la utilización de este tipo de herramientas.

Para darse cuenta de las ventajas y desventajas de la utilización del modelo propuesto, se hace un listado de sus características:

- Este paradigma ayuda al cliente a brindar requisitos paso a paso.
- También facilita al programador ir probando algoritmos no explotados con anterioridad, de los que no tiene seguridad de su eficiencia.
- Consiste en la creación de un modelo:
 - o Prototipo en papel o modelo en PC que enfatiza interfaz para ayudar a comprender al usuario.
 - o Prototipo que implementa algunos subconjuntos de la función requerida del programa.
 - o Programa existente que cumple con parte o todos los requisitos pero que debe mejorarse en otros aspectos.

También es conveniente considerar los principales problemas en la utilización de este modelo de desarrollo:

- El cliente puede quedar satisfecho con el prototipo que no ha sido creado con control de calidad y puede representar un problema para futuros mantenimientos. El gestor cede demasiado a la pretensión del cliente.
- El técnico de desarrollo impone ciertos compromisos de implementación (parches) para lograr el prototipo y puede olvidarlos y dejarlos en el producto final.

Cabe mencionar que para mejorar la efectividad del prototipo se debe establecer las reglas del juego desde el inicio, debe quedar bien acordado como se hará el desarrollo entre el cliente y el programador.

Este sistema para desarrollo de *software* se puede describir como un anillo (Fig. 1) en el que el desarrollo continúa en el giro hasta lograr el prototipo que más se acerca a las especificaciones y requerimientos que el cliente, usuario y las necesidades mismas de uso de este *software*.

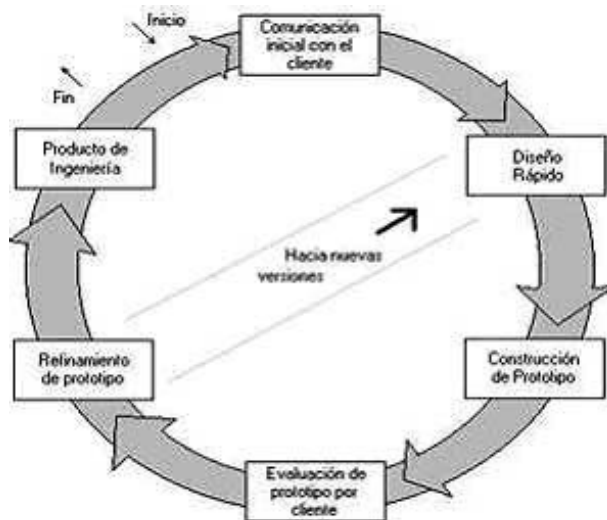


Figura 1. Modelo de construcción de prototipos.

Siguiendo el esquema de prototipos se generó primeramente la interfaz buscada en la nueva página web, ya que la interfaz actual fue desarrollada desde marzo del 2001, por lo que ya tiene mas de 2 años vigente y causa cansancio a los usuarios ver siempre el mismo diseño y colores, además de que se buscaron nuevas funcionalidades y que requieren de una nueva estructura para dar facilidad a los usuarios en la búsqueda de la información publicada.

De esta primera etapa se obtuvieron algunos primeros bosquejos de la nueva interfaz (Fig. 2), en los que se manejó un esqueleto básico con cambios en las combinaciones de colores y en el encabezado de la página, siendo en esta última sección donde se realizaron mas variaciones con diversos esquemas y acomodos, estos son algunos ejemplos:

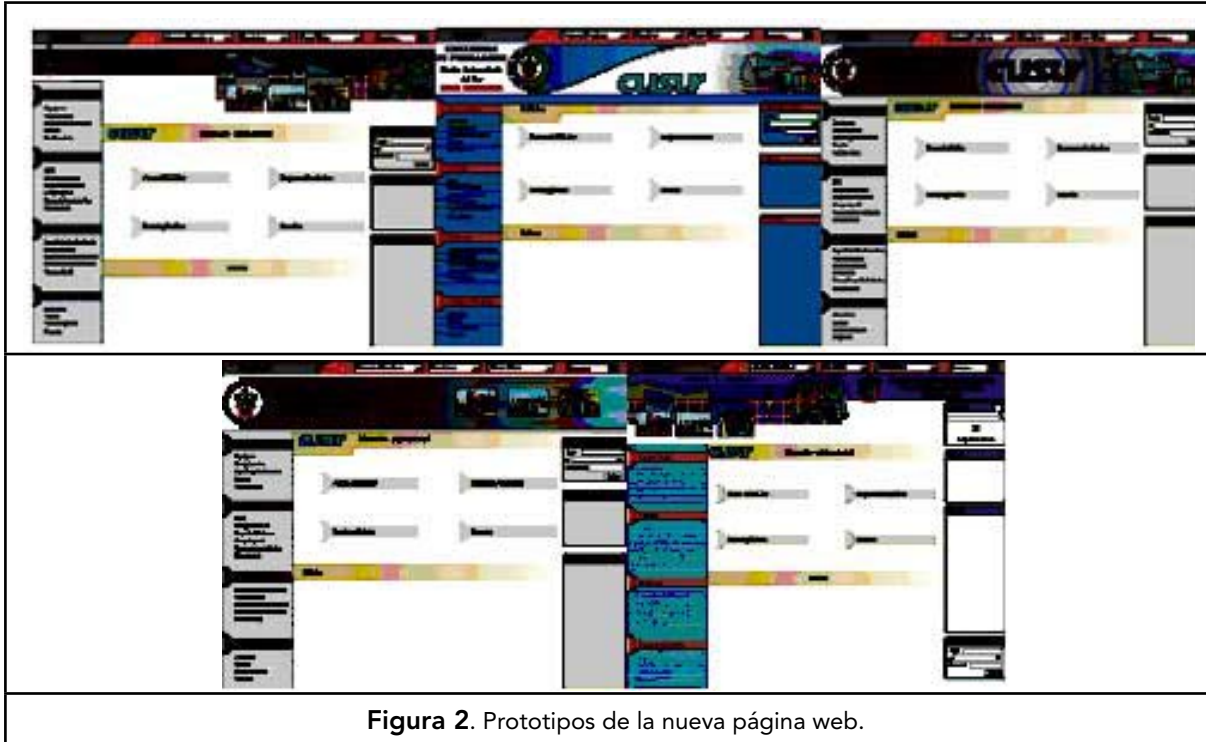


Figura 2. Prototipos de la nueva página web.

Estas primeras propuestas fueron mostradas a diversos usuarios para analizar su satisfacción en cuanto al diseño, de donde se obtuvo la versión final (Fig. 3) que surge de tomar elementos y colores de las diversas propuestas, además de considerarse el uso de los colores oficiales de la Universidad de Guadalajara.



Figura 3. Diseño de la Interfaz del nuevo portal del CUSUR.

Junto con el trabajo de definir el diseño de la interfaz, se decidió que la nueva versión de la página deberá contar con nuevos servicios además de la información con que anteriormente contaba, dándole un giro en cuanto a la utilización de la página, transformándola de ser una "página web" a volverse un "portal".

Se entiende como **página web** a aquel sistema desarrollado mediante el lenguaje HTML y la utilización del protocolo HTTP, que muestra información a los usuarios que visitan la página a través de un navegador, mientras que un **portal** es por definición un sistema diseñado en base a HTTP, HTML y algún tipo de programación que le permite agregar interactividad y nuevos servicios que una página web por sí sola no tiene.

Por lo que al considerar estas definiciones podemos ver que la nueva versión de página web del centro universitario ahora es un portal porque se consideraron algunos servicios que le agregan interactividad, como el ingreso directo a diversos servicios tales como el correo electrónico, cursos en línea, Academia CISCO y el Sistema Integral de Información Académica Universitaria (SIIAU) directamente desde la página principal, cuenta también con un sistema de búsqueda de materiales de la videoteca y un área para realizar encuestas semanales y la actualización dinámica de los eventos y noticias, entre otros servicios, lo que le vuelve atractivo para que el usuario vuelva a visitarlo porque allí encuentra la información que necesita, principalmente a los estudiantes.

A continuación se describirán cada uno de estos servicios en cuanto a su funcionamiento y estructura:

Acceso a CUSUR Virtual

Este servicio se diseñó pensando en que los usuarios del centro universitario pudieran encontrar en una sola ventana la forma de acceder a los servicios en línea que se ofrecen, tales como el correo electrónico, cursos en línea, SIIAU y el sistema *NetAcad* de CISCO *Networking Academy*.

Esta área consiste básicamente en un par de cuadros de texto, uno para ingresar el *login name* y otra para el *password*, debiendo de seleccionar de un *popup* los diversos servicios a los que se puede ingresar. Esta forma de ingresar tan simple para el usuario y ubicada en la página de inicio permite que los usuarios de forma sencilla y rápida utilicen el servicio que requieren sin tener que realizar mayor navegación.

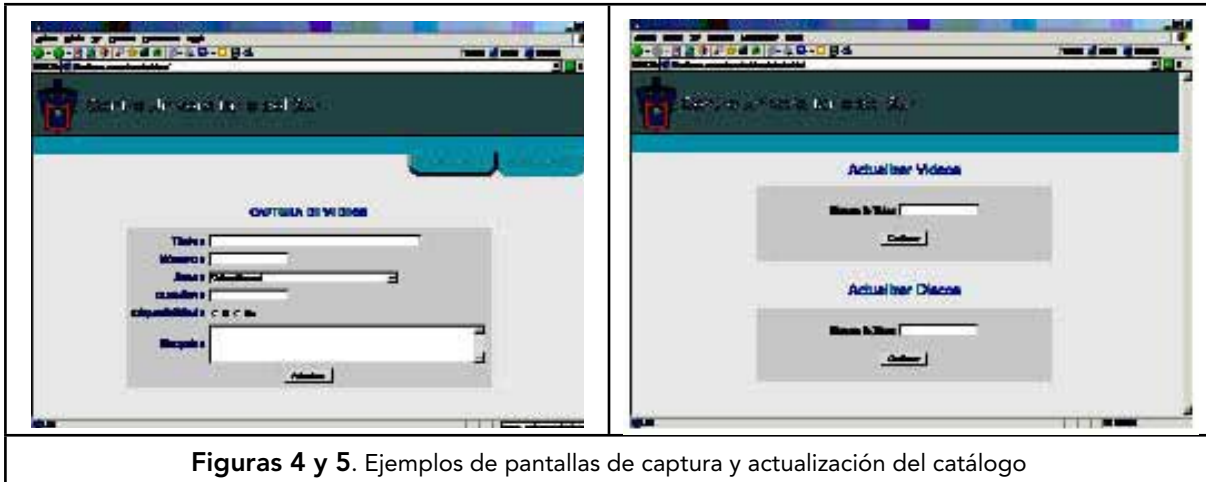
Esta sección fue desarrollada con el uso de *scripts* de ASP que redireccionan la solicitud de ingreso y los datos del *login* y *password* al servicio correspondiente, cabe destacar que todos los servicios se encuentran ubicados en diferentes servidores en diferentes plataformas por requerimientos propios de cada aplicación.

Sistema de Catálogo de Videos y Discos Compactos

Este servicio tiene la idea de facilitar al estudiante el acceso a la información del catálogo de videos y discos compactos con que actualmente cuenta la biblioteca, los que pueden ser solicitados para consulta y préstamo.

Este sistema consiste básicamente en 2 pequeñas aplicaciones:

- Una para realizar la captura de la información (Fig. 4), la que es realizada por personal de la biblioteca, contiene también un área para realizar cambios o bajas (Fig. 5), a estas páginas solo puede acceder el personal autorizado, la validación se hace a través de derechos sobre el directorio en el servidor.
- Otra pequeña aplicación para realizar búsquedas en la base de datos y que permite hacer manejo de la información resultante dividiéndola en las páginas necesarias para desplegarla, esta se encuentra integrada en el buscador general que se incrustó en el portal CUSUR.



ENCUESTA SEMANAL

Este servicio permite realizar encuestas que se aplican semanalmente entre los usuarios del portal (Fig. 6), donde se despliegan preguntas de interés para la comunidad universitaria, sobre temas de actualidad y después de votar pueden ver una gráfica con los resultados de la encuesta. Esta aplicación utiliza una base de datos para almacenar los votos y poder realizar los cálculos de porcentajes.

Esta encuesta es administrada por la Unidad de Multimedia, que es la receptora de solicitudes o propuestas para las encuestas, las evalúa y en caso de creerse conveniente se publican modificando la base de datos de las encuestas. Las encuestas pueden ser respondidas por cualquier usuario de la página web.

¿En que empleaste tu aguinaldo?

Pagar deudas

Ahorrar

Compras navideñas

Salir de viaje

Votar

La última actualización fue: 19/11/2002

Figura 6. Detalle del Portal CUSUR que incluye a Encuesta Semanal.

Esta sección es de utilidad ya que permite detectar las apreciaciones de los usuarios sobre temas, donde se incluyen aspectos que se aplican para la mejora continua de los servicios del centro universitario.

EVENTOS Y NOTICIAS

En esta sección se pretende cubrir la necesidad de informar, tanto de las actividades que se han desarrollado, como de las próximas a desarrollarse, ya que como se explicó con anterioridad, este es un medio muy eficiente de difusión hacia la comunidad universitaria (Fig 7).



Figura 7. Detalle del Portal CUSUR que incluye a *Eventos y Noticias*.

Es de considerarse que existen también, además de las anteriormente mencionadas, algunas pequeñas aplicaciones que dan funcionalidades simples al Portal, pero que se desarrollaron utilizando el mismo esquema de manejo de bases de datos y acceso por medio de ASP, entre estas se encuentran:

- *Despliegue aleatorio de imágenes*, permite desarrollar un *banner* que cambia cada vez que se accede al portal, esto permite tener una parte cambiante del diseño evitando la monotonía y volviendo un poco más atractivo a los usuarios.
- *Contador de accesos*, clásica aplicación que lleva el conteo de los usuarios que han tenido acceso a la página del portal, con la finalidad de mostrar la frecuencia con la que este servicio es utilizado.

La mayoría de las aplicaciones anteriores (Fig. 8) fueron desarrolladas utilizando base de datos creada en *Microsoft Access* y que es accedida por medio de una aplicación ASP, cada aplicación tiene su propio archivo de base de datos y que requiere que sea configurada una entrada en el ODBC del equipo donde se instala para poder funcionar, lo que implica que se tienen tantos archivos y entradas en el ODBC como aplicaciones requieren acceder a una base de datos.

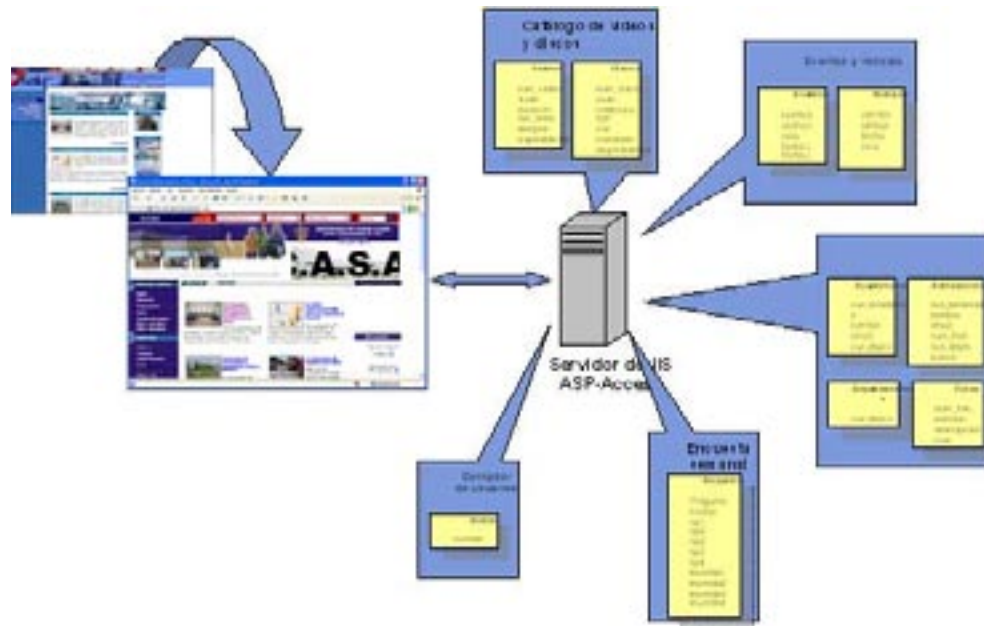


Figura 8. Esquema del nuevo sistema de la página web.

CONCLUSIONES

La tecnología para el desarrollo de aplicaciones a través de sistemas web ha evolucionado al punto de volverse no solo un simple sistema de información, sino que ahora se pueden desarrollar aplicaciones complejas que cumplen con todas las necesidades que se le presenten y que cumplen con requerimientos de seguridad, rapidez y facilidad de uso.

Actualmente ya existen bastantes ejemplos de aplicaciones web complejas, tales como las instituciones bancarias, algunas dependencias gubernamentales y la infinidad de tiendas que cuentan con una infraestructura muy desarrollada de aplicaciones y servicios a través de la web. Otro ejemplo es la tecnología B2B que permite que las empresas tengan una relación más íntima con sus proveedores y clientes, que es otra forma de aplicaciones que aprovechan el Internet para hacer más eficientes sus tiempos de respuesta y reducir costos, beneficiando al cliente final.

Las tecnologías emergentes abren una nueva ventana de posibilidades aún por explorar y explotar, que permitirán hacer actividades que quizás ahora parecen imposibles o remotas.

Se visualiza un mejor futuro con un gran desarrollo por las ventajas que da el usar este tipo de tecnología, cada vez encontraremos más sistemas que se apoyan de la infraestructura existente con Internet, aunque, por la contraparte, también habrán más amenazas por el aumento de la cultura "hacker" y los cada vez más complejos virus que aprovechan cualquier hueco de seguridad.

Queda para los desarrolladores de sistemas, administradores y fabricantes de *software* de servidor, el reto de desarrollar esquemas donde la información fluya con mayor facilidad independiente de la plataforma o la aplicación, encontrar formas mejores y más seguras de desarrollo de aplicaciones web, que permitan que podamos ver sistemas más complejos a los actualmente conocidos, que con seguridad y de forma rápida resuelvan los problemas cotidianos y acerquen los servicios a los usuarios.

Es un mundo cercano y con esperanza, donde la tecnología se acerca a la sociedad, en especial a los que menos han podido aprovecharla y disfrutarla.

Como resultado del desarrollo de este proyecto se obtuvo la implementación del sitio web para el Centro Universitario del Sur, el cual permite realizar la actualización dinámica de información utilizando la tecnología ASP y Bases de Datos en *Microsoft Access*, facilitando la actualización de la información relevante.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se realizan después del análisis desarrollado en este proyecto son las que se listan a continuación:

- Realización del diseño de la siguiente solución utilizando XML.
- Cambio de plataforma para el manejo de la base de datos, se recomienda la utilización de un DBMS más robusto, como el *Microsoft SQLServer*.

BIBLIOGRAFÍA

- Bob Reselman, Prentice Hall, *Active Server Pages 3.0 con ejemplos*, 1ª edición, ISBN 987-9460-11-1.
- Derek Ferguson, Osborne McGraw Hill, *ASP Sin errores*, 1ª edición, ISBN 84-481-3182-7.
- Bobadilla, Jesús; Alcocer, Alejandro; Rodríguez-Manzanique, Luis. *Active Server Pages 3, Creación de aplicaciones Web a través de ejemplos*, Alfaomega Ra-Ma, 1ª edición, ISBN 970-15-0589-1.
- Natanya Pitts, *XML Black Book*, Coriolis, 2nd edition, ISBN 1-57610-783-3.
- Michael J. Young, *XML Step by Step*, Second Edition, Microsoft Press, 2nd edition, ISBN 0-73561-465-2.
- Erik T. Ray, *Learning XML*, O'Reilly & Associates; 1st edition, ISBN: 0-59600-046-4.
- Staff de CyberAtlas. (2003). *CyberAtlas*. [en línea]. Septiembre 10, 2004. [consultado: 22/03/04]. Disponible en Internet: <http://www.clickz.com/stats/big_picture/geographics/article.php/5911_151151>.
- Google. (2004) [en línea]. [consultado: 10/04/04]. Disponible en Internet: <www.google.com>.
- Rubén Álvarez. (2003). Conceptos de páginas web dinámicas. [en línea]. [consultado: 10/04/04]. Disponible en Internet: <www.desarrolloweb.com/articulos/237.php?manual=7>
- ASPDeveloper Network (2001). Tutorial en línea para desarrollo de aplicaciones web con ASP. [en línea]. Junio de 2002. [consultado: 23/04/04]. Disponible en Internet: <www.aspdeveloper.net>.

- 128K-Communications Ltd. (2003). [en línea]. *128K-Communications Ltd.* [consultado: 15/04/04]. Disponible en Internet: <<http://www.programmersheaven.com/zone26/articles/article56.htm>>.
- Joaquín García. (2003). [en línea]. Manual en línea de ASP. *WebEstilo*. [consultado: 15/04/04]. Disponible en Internet: <www.webestilo.com/asp>.
- Microsoft. (2003). [en línea]. Información técnica sobre ASP. *Microsoft*. [consultado: 22/02/04]. Disponible en Internet: <<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/nhp/default.asp?contentid=28000522>>.
- La Comp. (2003). [en línea]. Herramientas para desarrollo en web. *La Compu*. [consultado: 22/02/04]. Disponible en Internet: <www.lacompu.com/desarrollo/desarrollo.php3>.
- XML Organization. (2003). [en línea]. XML Beginner's Guide, OASIS Open. *XML Organization*. [consultado: 22/02/04]. Disponible en Internet: <http://www.xml.org/xml/resources_focus_beginnerguides.shtml>.