



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

“INTEGRACIÓN DE COMPONENTE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS PARA EL SISTEMA DE TUTORÍAS”

Tesis que para obtener el título de:
Ingeniero en Ciencias de la Computación

Que presenta:
Gerardo Rodríguez Palacios

Asesora:
Dra. Eugenia Erica Vera Cervantes.

H. Puebla de Zaragoza, Agosto de 2013.



Agradecimientos

A Dios:

Por darme la vida y hacerme consciente que mis tiempos no son los tuyos. Gracias por rodearme de personas buenas.

A mi esposa Ary:

Por otorgarme su amor, paciencia, cariño, comprensión, fidelidad. Por ser una gran impulsora de mis proyectos profesionales y por darme al mayor tesoro de mi vida que viene en camino, mi hija.

A mi mamá, María del Coral Palacios Torres:

Por su amor, cariño, comprensión, educación y su ejemplo. Por sus consejos, regaños y nalgadas que me dabas los cuales han forjado la persona que soy.

A mi papá José Alfredo Rodríguez Rojas:

Por su amor, cariño, enseñarme la honradez, la sinceridad y por ser siempre mi referente de triunfador en la vida.

A mis hermanos y mis sobrinos:

Por otorgarme su amor, cariño y por ser gran apoyo para seguir adelante.

A toda mi familia abuelos, tíos y primos:

Por darme su amor, cariño, amistad, apoyo incondicional y ejemplo.

A todos mis amigos:

Por su amistad y por el apoyo incondicional que siempre tuve.

A mi asesora:

Por todo el tiempo, asesoría y apoyo durante el proyecto.

A todos mis maestros de la FCC:

Por su conocimiento otorgados y su paciencia.



ÍNDICE

Índice	3
Introducción	5
Capítulo 1 Gráficos Estadísticos	7
1.1 Definición de Gráfica	7
1.2 Gráficos Estadísticos	7
1.3 Características Generales	8
1.4 Funciones de los gráficos	8
1.5 Características principales	8
1.6 Tipos de Gráficos Estadísticos	9
1.6.1 Gráfico de Barras	9
1.6.2 Gráficos de líneas	11
1.6.3 Gráficos circulares	11
1.6.4 Gráficos de Áreas	11
1.6.5 Cartogramas	12
1.6.6 Gráficos Mixtos	12
1.6.7 Histogramas	13
Capítulo 2 Arquitectura Orientada a Servicios	14
2.1 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)	14
2.1.1 Capas de SOA	14
2.1.2 Características principales	15
2.1.3 Ventajas	15
2.2 Internet Information Services (IIS)	16
2.3 ASP	16
2.3.1 Ventajas de ASP	17
2.3.2 Desventajas de ASP	17
2.4 HTML5 y Canvas	18
2.4.1 Nuevos elementos HTML5	18
2.4.2 Novedades	19
2.4.3 Mejoras en los formularios	21
2.4.4 Canvas	21
2.4.5 Crear un Canvas	21



Capítulos 3 Componentes Gráficos	22
3.1 ChartDirector	22
3.1.1 Lenguajes de programación	23
3.1.2 Plataformas Compatibles	24
3.1.3 Ejecución ChartDirector	24
3.1.4 Implementación del Componente en el Sistema	27
3.2 RGraph	31
3.2.1 Historia	31
3.2.2 Javascript y los gráficos web	32
3.2.3 Soporte para el Navegador	32
3.2.4 ¿Qué son los gráficos de Javascript con Rgraph?	33
3.2.5 Ventajas	33
3.2.6 ¿Qué sucede si JavaScript se encuentra desactivado?	34
3.2.7 Ejemplos de Gráficos.	35
3.2.8 Implementación del Componente en el Sistema	36
Capítulo 4 Propuesta de Solución con Componentes Gráficos	39
4.1 Discusión de componentes gráficos	39
Conclusión	43
Referencias	44



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el internet en conjunto con las bases de datos se ha convertido en una herramienta indispensable para todos, pero de manera puntual, ha sido una herramienta básica en la educación, pues los sistemas y bases de datos han permitido automatizar más los procesos, y resolver problemas de una manera eficiente, rápida y oportuna.

La era de la información nos ha alcanzado y el mundo gira entorno a la computación, en los corporativos, empresas e instituciones, la automatización de procesos se ha convertido ya en una tarea necesaria para mejorar la productividad, reducir costos, agilizar los tiempos e incrementar la calidad entre muchos otros beneficios.

De la misma forma las gestiones a través del internet y las bases de datos se han convertido en herramientas imprescindible también para las instituciones de gobierno por la eficiencia de los procesos.

Debido a la importancia que se le ha dado a la relación entre tutor y el alumno de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla de la Facultad de Ciencias de la Computación, este sistema tiene como fin que el tutor conozca la situación de académica del alumno, con el fin que el tutor pueda asesorarlo en su ruta crítica.

En este documento de tesis se analiza y se investiga la forma de generar de manera gráfica la información del sistema de tutorías de la Facultad de Ciencias de la Computación, debido a que actualmente el usuario lo tiene que hacer de forma manual, es decir, como piedra angular la información de la base de datos del sistema de tutorías era consultada y enviada a una hoja de cálculo, lo que hace más lento el proceso.

Parte de la importancia de la realización del sistema es que el tutor podrá consultar las calificaciones de su alumno y podrá efectuar consultas estadísticas de sus tutorados, con el fin de conocer el status de sus alumnos. De la misma manera los coordinadores de tutorías de cada unidad académica tendrán la facultad de tener la información estadística que los alumnos y tutores generan.

Se ha vuelto fundamental la visualización de la información por medio de una imagen la cual se muestra de forma compacta y clara la información de una tabla.

Esto a su vez permitirá que sea más ágil la toma de decisiones debido a que a simple vista se pueden observar en los gráficos las tendencias.

La idea es que el tutor pueda visualizar la información de forma gráfica en la página web, actualmente se hace pero prescindiendo de herramientas como Microsoft Excel y Microsoft Word, que no significa que sean una herramienta que no funcione correctamente, pero el objetivo será generarlas con una interfaz web y



que se puedan observar en cualquier ordenador sin necesidad de tener instalado más que herramientas básicas con las cuales ya cuente una PC.

El planteamiento inicial es la necesidad de los tutores que al generar sus consultas estadísticas de los avances académicos, el sistema tenga la facultad de poder observar la información en un esquema gráfico.

Como se había mencionado, el usuario para poder generar un gráfico de la información prescinde de herramientas como la hoja de cálculo de Excel, lo que vuelve el proceso más lento y engorroso. La idea es tener una herramienta dentro del sistema que ahorre tiempo al usuario y genere información gráfica sin ningún tipo de inconsistencias, ya que las gráficas son utilizadas en ocasiones para la toma de decisiones.

La elaboración de esta tesis implicó aplicar un análisis exhaustivo del problema, ya que se requiere de una herramienta que tenga compatibilidad con el servidor web y bases de datos que actualmente soporta el sistema de tutorías.

En el documento se presentarán dos herramientas que se adaptan sin ningún conflicto a nuestro entorno, se puede conectar a la base de datos y tengan una gama extensa de gráficos.

Se pretende dejar un componente que le ahorre tiempo y esfuerzo al usuario, y que prácticamente todos los reportes que se generen en el sistema tengan su gráfico, debido a que en la actualidad es de suma importancia tener una imagen con la información de forma gráfica para poder tener a primera vista y a la vez de manera rápida una idea de las tendencias estadísticas.

El objetivo fundamental es obtener una herramienta que se adapte al servidor y genere gráficas estadísticas del sistema de tutorías, sin la necesidad de que el usuario requiera de instalar software en su computadora.

La mayor limitante es que la herramienta se tiene que adecuar al tipo de servidor web y lenguaje en el que se encuentra escrito el Sistema de Tutorías.

Debido a que es un sistema que ya se encuentra desarrollado, lo único que se realizará en esta investigación será proponer herramientas que se adapten al entorno en el cual se encuentra el sistema. Es importante mencionar que no existe antecedente sobre esta investigación para el sistema de tutorías. El sistema solamente genera los reportes en forma de tabla pero no existe una herramienta que exporte la información ya sea hacia un gráfico estadístico o un formato de archivo específico.

Se busca un componente que sea abierto, es decir, que no requiera licencia para su uso.



Capítulo 1 GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

1.1 Definición de Grafica

Gráfico y gráfica son las denominaciones de la representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí. También es el nombre de un conjunto de puntos que se plasman en coordenadas cartesianas y sirven para analizar el comportamiento de un proceso o un conjunto de elementos o signos que permiten la interpretación de un fenómeno. La representación gráfica permite establecer valores que no se han obtenido experimentalmente sino mediante la interpolación (lectura entre puntos) y la extrapolación (valores fuera del intervalo experimental) [9].

En la estadística se denominan gráficos a aquellas imágenes que, combinando la utilización de sombreado, colores, puntos, líneas, símbolos, números, texto y un sistema De referencia (coordenadas), permiten presentar información cuantitativa [3]

La utilidad de los gráficos es doble, ya que pueden servir no sólo como sustituto a las tablas, sino que también constituyen por sí mismos una poderosa herramienta para el análisis De los datos, siendo en ocasiones el medio más efectivo no sólo para describir y resumir la información, sino también para analizarla.

1.2 Gráficos estadísticos

Los gráficos son medios popularizados y a menudo los más convenientes para presentar datos, se emplean para tener una representación visual de la totalidad de la información. Los gráficos estadísticos presentan los datos en forma de dibujo de tal modo que se pueda percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros.

Los gráficos son una herramienta estadística que detecta la variabilidad, consistencia, control o mejora de un proceso.

La gráfica de control se usa como una forma de observar, detectar y prevenir el comportamiento del proceso a través de sus pasos vitales.

Así mismo nos muestra datos en una forma estática, tienen por supuesto sus aplicaciones, y es necesario saber sobre los cambios en los procesos de producción, la naturaleza de estos cambios en determinado período de tiempo y en forma dinámica, es por esto que las gráficas de control son ampliamente probadas en la práctica.



En estadística denominamos gráficos a aquellas imágenes que, combinando la utilización de sombreado, colores, puntos, líneas, símbolos, números, texto y un sistema de referencia (coordenadas), permiten presentar información cuantitativa. La utilidad de los gráficos es doble, ya que pueden servir no sólo como sustituto a las tablas, sino que también constituyen por sí mismos una poderosa herramienta para el análisis de los datos, siendo en ocasiones el medio más efectivo no sólo para describir y resumir la información, sino también para analizarla.

1.3 Características Generales

El termino consistencia se refiere a la uniformidad en la salida del proceso; es preferible tener un producto de un proceso consistente, que tener uno con calidad superior, pero de un proceso intermitente.

Una gráfica de control se inicia con las mediciones considerando, sin embargo que las mediciones dependen tanto de los instrumentos, como de las personas que miden y de las circunstancias del medio ambiente, es conveniente anotar en las gráficas de control observaciones tales como cambio de turno, temperatura ambiente.

1.4 Funciones de los gráficos

Entre las funciones que cumplen los diagramas se pueden señalar las siguientes:

- Hacen más visibles los datos, sistemas y procesos
- Ponen de manifiesto sus variaciones y su evolución histórica o espacial.
- Pueden evidenciar las relaciones entre los diversos elementos de un sistema o de un proceso y representar la correlación entre dos o más variables.
- Sistematizan y sintetizan los datos, sistemas y procesos.
- Aclaran y complementan las tablas y las exposiciones teóricas o cuantitativas.
- El estudio de su disposición y de las relaciones que muestran pueden sugerir hipótesis nuevas.

1.5 Características Principales

Para construir una gráfica de control, es importante distinguir el tipo de datos a graficar pueden ser datos continuos, datos discretos, dicha gráfica dependerá del tipo de datos.



Para la utilización de las gráficas se requiere un procedimiento específico:

- Decidir la gráfica de control a emplear
- Construir gráficas de control para el control estadístico del proceso
- Controlar el proceso, si aparece una anomalía sobre la gráfica de control, investigar inmediatamente las causas y tomar acciones apropiadas.

El proceso que se debe seguir para construir una gráfica es:

- La construcción de una gráfica de rangos y promedio resulta de formar una unidad, tanto de la gráfica de promedios como de la de rangos.
- Consta de dos secciones, parte superior se dedica a los promedios, y la parte inferior a los rangos.
- En el eje vertical se establece la escala, a lo largo del eje horizontal se numeran las muestras. En la gráfica se relacionan estos promedios con los intervalos durante los cuales se tomaron las muestras. En el eje vertical se indican los valores correspondientes a los valores de muestras. En el eje horizontal se señalan los periodos de tiempo en los que se toman las muestras a semejanza que la de promedios.
- La interpretación de esta gráfica de promedio y rango sería que a partir de los datos de la gráfica de promedios y rangos, podemos determinar el valor central del proceso y su aplicación.
- Mediante este proceso está bajo control cuando no muestra ninguna tendencia y además ningún punto sale de los límites.
- Se describen los distintos tipos de tendencia, que son patrones de comportamiento anormal de los puntos (inestabilidad o proceso fuera de control estadístico)

1.6 Tipos de Gráficos Estadísticos

1.6.1 Gráfico de Barras

Diagramas de barras: nombre que recibe el diagrama utilizado para representar gráficamente distribuciones discretas de frecuencias no agrupadas. Se llama así porque las frecuencias de cada categoría de la distribución se hacen figurar por trazos o columnas de longitud proporcional, separados unos de otros. Existen tres principales clases de gráficos de barras:

Barra simple: se emplean para graficar hechos únicos y proporciona información comparativa principalmente. También muestra la información referente a las frecuencias (Ver Figura 1.1).

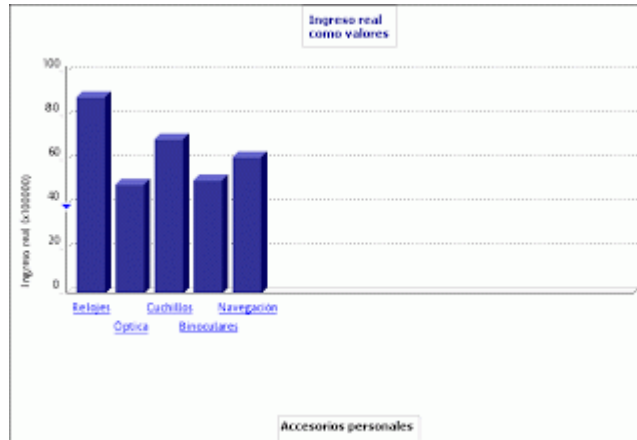


Figura 1.1 Gráfica simple de barras

Barras múltiples: es muy recomendable para comparar una serie estadística con otra, para ello emplea barras simples de distinto color o tramado en un mismo plano cartesiano, una al lado de la otra (ver Figura 1.2).

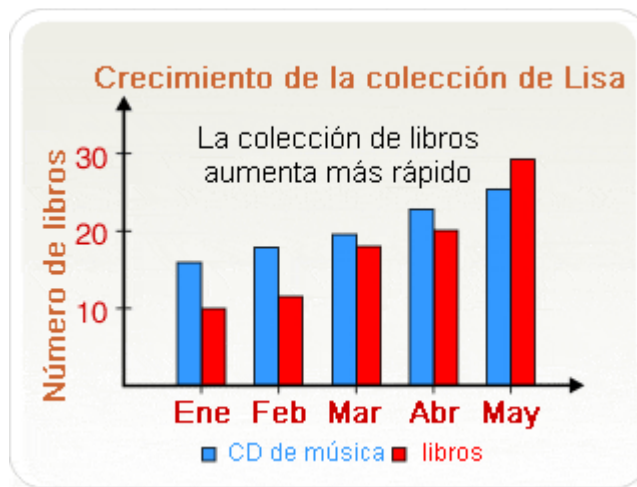


Figura 1.2 Gráfica múltiple de barras

Barras compuestas o apiladas: en este método de graficación las barras de la segunda serie se colocan encima de las barras de la primera serie en forma respectiva (ver figura 1.3).

Gráfico # 4. Población según zonas. Cuba, 2002.

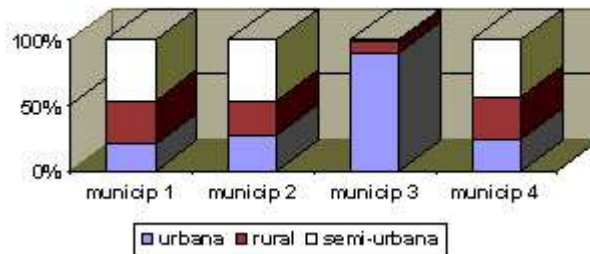


Figura 1.3 Gráfica de barras apiladas



1.6.2 Gráficos de líneas

En este tipo de gráfico se representan los valores de los datos en dos ejes cartesianos ortogonales entre sí. Se pueden usar para representar: una serie dos o más series (ver Figura 1.4).

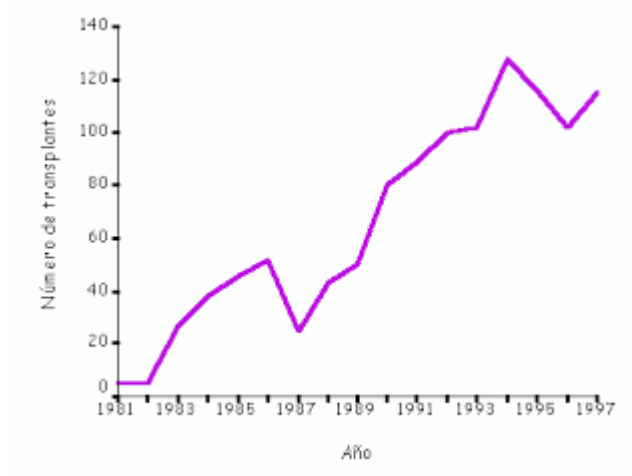


Figura 1.4 Gráfico de líneas

1.6.3 Gráficos circulares

Estos gráficos nos permiten ver la distribución interna de los datos que representan un hecho, en forma de porcentajes sobre un total. Se suele separar el sector correspondiente al mayor o menor valor, según lo que se desee destacar.

Se pueden ser: en dos o en tres dimensiones como se muestra en la figura 1.5



Figura 1.5 Gráfico circulares

1.6.4 Gráficos de Áreas

En estos tipos de gráficos se busca mostrar la tendencia de la información generalmente en un período de tiempo. Pueden ser para representar una serie, para representar dos o más series y en dos o tres dimensiones (ver figura 1.6).



Figura 1.6 Gráfico de Área

1.6.5 Cartogramas

Estos tipos de gráficos se utilizan para mostrar datos sobre una base geográfica. La densidad de datos se puede marcar por círculos, sombreado, rayado o color como se puede observar en la figura 1.7.

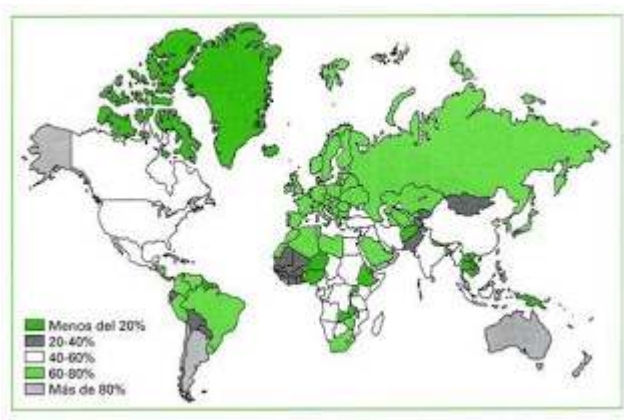


Figura 1.7 Cartograma

1.6.6 Gráficos Mixtos

En estos tipos de gráficos se representan dos o más series de datos, cada una con un tipo diferente de gráfico. Son gráficos más vistosos y se usan para resaltar las diferencias entre las series. Pueden ser en dos dimensiones o en tres dimensiones como se puede ver en la figura 1.8.

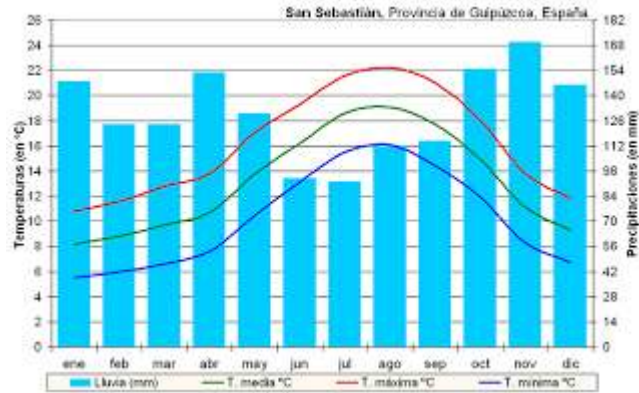


Figura 1.8 Gráfico Mixto

1.6.7 Histogramas

Estos tipos de gráficos se utilizan para representar distribuciones de frecuencias. Algún software específico para estadística grafican la curva de gauss superpuesta con el histograma (ver figura 1.9).



Figura 1.9 Histogramas



Capítulo 2 ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS

2.1 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La Arquitectura (SOA) es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio y que además permite la creación de sistemas de información altamente escalables, que a su vez nos brinda una forma bien definida de invocación y exposición de servicios, lo cual facilita la interacción de demás sistemas [16].

La Arquitectura Orientada a Servicios de cliente (SOA) establece un marco de diseño para la integración de aplicaciones independientes de manera que desde la red pueda accederse a sus funcionalidades, las cuales se ofrecen como servicios. La forma más habitual de implementarla es mediante Servicios Web, una tecnología basada en estándares e independiente de la plataforma,

Un servicio web es un componente de software que utiliza una serie de protocolos y estándares para intercambiar datos sobre una red y son considerados como APIs web [16].

Entonces SOA es un marco de trabajo conceptual que permite a las organizaciones unir los objetivos de negocio con la infraestructura de Tecnologías de la Información integrando los datos y la lógica de negocio de sus sistemas separados.

Esta fue desarrollada a finales de los años 90's y establece un marco de trabajo para servicios de red o tareas comunes de negocios para identificar el uno al otro y comunicarlo. La necesidad del marco de trabajo se deriva de la evolución del software de negocio. En los comienzos, los desarrollos de aplicaciones de negocio se concentraban en necesidades específicas: contabilidad, compras, nómina de sueldos, transporte. Cada aplicación fue desarrollada sin consideración de otros sistemas en la empresa y como comunicarse con ellos [17].

Por consiguiente, los diversos sistemas de TI de la mayoría de las empresas hoy no pueden acceder o procesar los datos desde el uno al otro. Un simple proceso de negocio (como una venta para un pedido a un depósito enviado a una cuenta por cobrar) que tomaría segundos si los sistemas se podrían comunicar, ahora puede tomar semanas.

2.1.1 Capas de SOA

Aplicaciones básicas. Son Sistemas desarrollados bajo cualquier arquitectura o tecnología, geográficamente dispersos y bajo cualquier figura de propiedad;



Exposición de funcionalidades. Donde las funcionalidades de la capa aplicativa son expuestas en forma de servicios (servicios web);

Integración de servicios. Facilitan el intercambio de datos entre elementos de la capa aplicativa orientada a procesos empresariales internos o en colaboración;

Composición de procesos. Que define el proceso en términos del negocio y sus necesidades, y que varía en función del negocio;

Entrega. Donde los servicios son desplegados a los usuarios finales. [16]

2.1.2 Características principales

- Está basada en estándares
- Los servicios son autónomos y granulares
- Los proveedores y consumidores, débilmente acoplados

2.1.4 Ventajas

- Mejora en los tiempos de realización de cambios en procesos.
- Facilidad para evolucionar a modelos de negocios basados en tercerización (subcontratación).
- Facilidad para abordar modelos de negocios basados en colaboración con otros entes (socios, proveedores).
- Poder para reemplazar elementos de la capa aplicativa SOA sin interrupción en el proceso de negocio.
- Facilidad para la integración de tecnologías diferentes.
- Reducción de la dependencia tecnológica
- Simplificación de desarrollo
- Aumento a la flexibilidad y reutilización de la infraestructura de negocio
- Mitigación del riesgo
- Reducción de costos

Cuando la mayoría de la gente habla de una arquitectura orientada a servicios están hablando de un juego de servicios residentes en Internet o en una intranet, usando servicios web. Existen diversos estándares relacionados a los servicios web. Incluyen los siguientes:

- **XML (eXtensible Markup Language)**
- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)**
- **SOAP (Simple Object Access Protocol)**
- **REST (Representational State Transfer)**
- **WSDL (Web Services Description Language)**
- **UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)**



Para comenzar a explicar la solución realizada es indispensable mencionar que se trabajó en base al servidor en el que actualmente se aloja el sistema de tutorías: Internet Information Services (IIS). A su vez sobre este servidor se utiliza el lenguaje de programación ASP que es de tipo web y HTML en su versión más reciente. Se dará una breve explicación de estos conceptos mencionados en el resto del capítulo.

2.2 Internet Information Services

IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del *Option Pack* para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Antiguamente se denominaba *PWS (Personal Web Server)*, y actualmente forma parte de la distribución estándar de *Windows*, de modo que no se necesita una licencia extra para instalarlo. Este servicio convierte a una PC en un servidor web para Internet o una intranet, es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Los servicios de Internet Information Services proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro.

El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. Por ejemplo, Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

El servidor en el que se encuentra el sistema de tutorías y la base de datos es Windows Server 2003 con IIS 6. El sistema se encuentra en HTML y ASP [7].

2.3 ASP

El lenguaje ASP es una tecnología de Microsoft del tipo "lado del servidor" para páginas web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Services (IIS) [8].

La tecnología ASP está estrechamente relacionada con el modelo tecnológico y de negocio de su fabricante. Intenta ser solución para un modelo de programación rápida y provee ventajas específicas en el entorno web [2].

Las páginas ASP, también llamadas páginas activas son páginas que contienen el código HTML, Script de cliente y un Script que se ejecuta en el servidor, dando como resultado código HTML. Especificando que al cargar una página ASP en nuestro navegador, no se carga la página ASP como tal, sino el resultado de la



ejecución de la página ASP o sea la salida de la página ASP y que se trata de código HTML. Sin embargo Cherre, J. (2002) considera que ASP no es un lenguaje programación y que sólo contiene instrucciones específicas para determinar el tipo y el comportamiento de las secuencias de comandos que se han insertado.

En pocas palabras, ASP es un lenguaje de programación para Web y con la ayuda de HTML pues se puede crear una página Web

Hay que destacar que ASP es una tecnología propietaria de Microsoft y que el uso de esta tecnología implica el uso de los productos de Microsoft.

2.3.1 Ventajas de ASP

- Cuenta con códigos prediseñados lo cual da una mayor facilidad a la hora de diseñar una página web.
- Se encarga de detectar el tipo de navegador utilizado por el cliente a la hora de realizar una petición al servidor y en consecuencia, determina la versión HTML que éste soporta.
- Es liviano.
- Se puede utilizar en cualquier computadora que esté conectada a la red que tenga instalado un navegador.
- Es muy fácil de programar y tiene muchas utilidades que con una breve línea de aprendizaje pueden ser modificadas a su gusto.
- Tiene la facilidad de conectarse con la base de datos, que hace que sea muy fácil.
- Permite a los proveedores de Web ofrecer aplicaciones de negocios interactivos y no simplemente meros contenidos publicables.
- Una de las limitaciones en el desarrollo con ASP es que con el tradicional utilizamos lenguajes de scripting no tipeados como VBScript o JavaScript. Podemos instalar otros motores scripting que impongan verificación de tipos; sin embargo, no son universalmente conocidos o utilizados como los anteriores [1].

2.3.2 Desventajas de ASP

- Una de las limitaciones en el desarrollo con ASP es que con el tradicional utilizamos lenguajes de scripting no tipeados como VBScript o JavaScript. Podemos instalar otros motores scripting que impongan verificación de



tipos; sin embargo, no son universalmente conocidos o utilizamos como los anteriores.

- Tiene que correr en PC's normales que tengan Windows y un servidor Web.

En consecuencia a todos los parámetros ya mencionados la investigación se enfocó en un par de herramientas que son las que cumplen con las condiciones ya anteriormente mencionadas que requerimos para la realización de gráficas estadísticas.

2.4 HTML5 y Canvas

El HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje de programación "básico" de la World Wide Web, el HTML. Esta nueva versión pretende remplazar al actual (X)HTML, corrigiendo problemas con los que los desarrolladores web se encuentran, así como rediseñar el código actualizándolo a nuevas necesidades que demanda la web de hoy en día [10].

A diferencia de otras versiones de HTML, los cambios en HTML5 comienzan añadiendo semántica y accesibilidad implícitas, especificando cada detalle y borrando cualquier ambigüedad. Se tiene en cuenta el dinamismo de muchos sitios webs (facebook, twitter, etc.), donde su aspecto y funcionalidad son más semejantes a aplicaciones webs que a documentos. Actualmente ya algunas empresas están desarrollando sus sitios webs en esta versión del lenguaje.

Al no ser reconocido en viejas versiones de navegadores por sus nuevas etiquetas, se le recomienda al usuario común actualizar a la versión más nueva, para poder disfrutar de todo el potencial que provee HTML5.

2.4.1 Nuevos elementos HTML5

HTML5 establece una serie de nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos. Algunos de ellos son técnicamente similares a las etiquetas `<div>` y ``, pero tienen un significado semántico, como por ejemplo `<nav>` (bloque de navegación del sitio web) y `<footer>`. Otros elementos proporcionan nuevas funcionalidades a través de una interfaz estandarizada, como los elementos `<audio>` y `<video>`.

Mejoras en el elemento `<canvas>`, capaz de renderizar en los navegadores más importantes (Mozilla, Chrome, Opera, Safari e IE) elementos 3D.

Algunos elementos de HTML 4.01 han quedado obsoletos, incluyendo elementos puramente de presentación, como `` y `<center>`, cuyos efectos son manejados por el CSS. También hay un renovado énfasis en la importancia del scripting DOM para el comportamiento de la web. 2.0



2.4.2 Novedades

- Incorpora etiquetas (canvas 2D y 3D, audio, video) con códecs para mostrar los contenidos multimedia. Actualmente hay una lucha entre imponer códecs libres (WebM + VP8) o privados (H.264/MPEG-4 AVC).
- Etiquetas para manejar grandes conjuntos de datos: Datagrid, Details, Menu y Command. Permiten generar tablas dinámicas que pueden filtrar, ordenar y ocultar contenido en cliente.
- Mejoras en los formularios. Nuevos tipos de datos (eMail, number, url, datetime) y facilidades para validar el contenido sin Javascript.
- Visores: MathML (fórmulas matemáticas) y SVG (gráficos vectoriales). En general se deja abierto a poder interpretar otros lenguajes XML.
- Drag & Drop. Nueva funcionalidad para arrastrar objetos como imágenes.

Un ejemplo de mejora es la siguiente:

Actualmente es abusivo el uso de elementos DIV para estructurar una web en bloques. El HTML5 nos brinda varios elementos que perfeccionan esta estructuración estableciendo qué es cada sección, eliminando así DIV innecesarios. Este cambio en la semántica hace que la estructura de la web sea más coherente y fácil de entender por otras personas y los navegadores podrán darle más importancia a según qué secciones de la web facilitándole además la tarea a los buscadores, así como cualquier otra aplicación que interprete sitios web. Las webs se dividirán en los siguientes elementos: <section></section> - Se utiliza para representar una sección “general” dentro de un documento o aplicación, como un capítulo de un libro. Puede contener subsecciones y si lo acompañamos de h1-h6 podemos estructurar mejor toda la página creando jerarquías del contenido, algo muy favorable para el buen posicionamiento web.

<article></article> - El elemento de artículo representa un componente de una página que consiste en una composición autónoma en un documento, página, aplicación, o sitio web con la intención de que pueda ser reutilizado y repetido. Podría utilizarse en los artículos de los foros, una revista o el artículo de periódico, una entrada de un blog, un comentario escrito por un usuario, un widget interactivo o gadget, o cualquier otro artículo independiente de contenido. Cuando los elementos de <article> son anidados, los elementos de <article> interiores representan los artículos que en principio son relacionados con el contenido del artículo externo. Por ejemplo, un artículo de un blog que permite comentarios de usuario, dichos comentarios se podrían representar con <article>.

<aside></aside> - Representa una sección de la página que abarca un contenido tangencialmente relacionado con el contenido que lo rodea, por lo que se le puede considerar un contenido independiente. Este elemento puede utilizarse para



efectos tipográficos, barras laterales, elementos publicitarios, para grupos de elementos de la navegación, u otro contenido que se considere separado del contenido principal de la página.

`<header></header>` - Elemento `<header>` representa un grupo de artículos introductorios o de navegación.

`<nav></nav>` - El elemento `<nav>` representa una sección de una página que es un link a otras páginas o a partes dentro de la página: una sección con links de navegación. No todos los grupos de enlaces en una página tienen que estar en un elemento `<nav>`, sólo las secciones que consisten en bloques principales de la navegación son apropiadas para ser utilizadas con el elemento `<nav>`. Puede utilizarse particularmente en el pie de página para tener un menú con un listado de enlaces a varias páginas de un sitio, como el Copyright; home page, política de uso y privacidad. No obstante, el elemento `<footer>` es plenamente suficiente sin necesidad de tener un elemento `<nav>`.

`<footer></footer>` - El elemento `<footer>` representa el pié de una sección, con información acerca de la página/sección que poco tiene que ver con el contenido de la página, como el autor, el copyright o el año.

En la figura 2.1, como ejemplo, se observa las sentencias que se utilizan en versiones anteriores y las nuevas sentencias en la versión de HTML5 y que prácticamente realizan la misma función.



Figura 2.1 Comparación versiones HTML



2.4.3 Mejoras en los formularios

El elemento input adquiere gran relevancia al ampliarse los elementos que se permitirán en el “type”.

- `<input type="search">` para cajas de búsqueda.
- `<input type="number">` para adicionar o restar números mediante botones.
- `<input type="range">` para seleccionar un valor entre dos valores predeterminados.
- `<input type="color">` seleccionar un color.
- `<input type="tel">` números telefónicos.
- `<input type="url">` direcciones web.
- `<input type="email">` direcciones de email.
- `<input type="date">` para seleccionar un día en un calendario.
- `<input type="month">` para meses.
- `<input type="week">` para semanas.
- `<input type="time">` para fechas.
- `<input type="datetime">` para una fecha exacta, absoluta y tiempo.
- `<input type="datetime-local">` para fechas locales y frecuencia.

2.4.4 Canvas

En HTML5 se define el elemento un rectángulo en la página donde se puede utilizar Java Script para dibujar cualquier cosa. Canvas es un elemento complejo que permite que se generen gráficos al hacer dibujos en su interior. Es utilizado en Google Maps y en un futuro permitirá a los desarrolladores crear aplicaciones muy interesantes.

Los navegadores Internet Explorer 9 +, Firefox, Opera, Chrome y Safari soportan el elemento canvas.

2.4.5 Crear un Canvas

Un elemento canvas es un área rectangular en una página HTML, y que se especifica con la etiqueta `<canvas>`. De forma predeterminada, el elemento `<canvas>` no tiene fronteras ni contenido [4].

Así sería la sentencia en HTML:

```
<canvas id="myCanvas" width="200" height="100"></canvas>
```

Nota. Es importante siempre especificar el atributo ‘id’, el atributo width (ancho) y el atributo height (altura) para poder definir el espacio del canvas. Es importante también mencionar que en una página HTML se pueden tener múltiples elementos canvas.



Capítulo 3 COMPONENTES GRÁFICOS

3.1 ChartDirector

ChartDirector es un poderoso componente gráfico para crear gráficas de aspecto profesional para aplicaciones web en plataforma Windows. Las características incluyen son las siguientes:

- **Amplios estilos gráficos:** Incluye circular, de anillos, barra, línea, spline, paso-line, tendencias, ajuste de curvas para colorear, entre líneas, de áreas, de dispersión, de burbujas, caja flotando, caja-bigote, cascada, finanzas, gantt, vector, contorno, mapa de calor, superficie, dispersión 3D, radar, la línea polar, zona polar, spline polar, de dispersión polar, polar burbuja, vector polar, rosa, pirámide, cono y embudo. Los ejes X e Y se pueden intercambiar. Los gráficos de barras pueden ser horizontales o verticales, y también lo hacen los gráficos de líneas y otros estilos de gráfico XY. Muchos estilos de gráficos también son compatibles con los efectos 3D.
- **Medidores e indicadores:** Incluye medidores angulares del tramo angular arbitraria y metros lineales en las orientaciones horizontal y vertical.
- **Gráficos Finanzas complejas:** soporte especial para la composición de gráficos financieros sofisticados - velas, OHLC, barras de volumen, medias móviles, bandas de precios, RSI, MACD, Estocástico, Momentum, parabólico SAR, ROC, OBV, y muchos otros indicadores técnicos.
- **Capa de Arquitectura:** Activa nuevos estilos de gráficos que se compone fácilmente usando capas de gráficos como bloques de construcción. Por ejemplo, una capa de box-whisker se puede utilizar para añadir bandas de error a un gráfico de barras. Una capa de dispersión se puede utilizar para añadir símbolos para puntos específicos de un gráfico de líneas. Las posibilidades son infinitas.
- **Interactivo:** objetos Gráfico, tales como barras de los gráficos de barras, gráficos circulares en rodajas, las leyendas y las etiquetas, etc., pueden tener información sobre herramientas personalizables y acontecimientos de la ayuda del ratón. Cursores pistas programables pueden actualizar dinámicamente las entradas de leyenda para mostrar los datos en la posición del cursor del ratón como las diapositivas del ratón a través de la tabla, con las etiquetas del eje muestran la posición del cursor del ratón. Clics del ratón y arrastres se pueden utilizar para controlar zoom y el desplazamiento de la tabla.



AJAX habilitado para las aplicaciones web, las cartas se pueden actualizar sin necesidad de recargar la página web. Las características interactivas están implementadas en Javascript. No Flash, se requiere subprogramas o controles ActiveX.

- Flexibilidad: API orientada a objetos de ChartDirector le permite controlar y personalizar los detalles de la carta, que le proporciona gran flexibilidad para diseñar las tablas que desee.
- Advanced System Color: sistema de color extendido de ChartDirector apoya no sólo los colores sólidos, pero también colores semi-transparentes, colores degradados, patrones de colores (wallpapers) y colores que el cambio en las posiciones definidas por el usuario para representar las zonas y los umbrales. Todos los objetos ChartDirector pueden llenarse usando estos colores.
- CDML: ChartDirector Mark Up Language Technology (CDML) permite formato enriquecido de texto con iconos incrustación e imágenes. CDML se admite en todas las posiciones de texto ChartDirector, incluyendo títulos de los gráficos, claves leyenda, etiquetas de eje, etiquetas de datos, etc.
- Amigable con la Web: Produce gráficos en los formatos PNG, JPEG, BMP, WBMP, GIF y SVG, y los envía a los exploradores sobre la marcha. No hay archivos de imagen temporales sobre requerido en disco duro. Se puede ver por prácticamente todos los navegadores, incluyendo dispositivos móviles. Los gráficos pueden ser incrustados en el correo electrónico, documentos de Word, PDF, etc. como imágenes. No es necesario tener instalado del cliente Java, Flash o ActiveX [5].

3.1.1 Lenguajes de programación

ChartDirector está disponible en los siguientes lenguajes de programación y tecnologías de componentes.

- ASP / COM / Visual Basic / VBScript / JScript
- .NET (C#, VB, C++/CLI y otros lenguajes CLI)
- Java
- PHP
- Perl
- Python
- Ruby
- ColdFusion
- C++



3.1.2 Plataformas Compatibles

Chartdirector para Java y ColdFusion ha sido escrito en Java puro y es independiente de la plataforma. ChartDirector para ASP/COM/VB y .NET es soportado para Windows 2000/2003/2008/Vista/XP/7. ChartDirector para PHP, Perl, Python, Ruby y C++ es soportado en Windows 2000/2003/2008/Vista/XP/7, Linux, FreeBSD, Mac OS X and Solaris [5].

3.1.3 Ejecución de ChartDirector

A continuación se muestra la ejecución de la aplicación. Cabe mencionar que como se ha mencionado con anterioridad el sistema está en plataforma Windows y el servidor de aplicaciones web en ASP es IIS (Internet Information Services). A continuación se explicará de breve manera y gráficamente acerca de ChartDirector y las pruebas realizadas.

La figura 3.1 presenta la página web de la herramienta con una pequeña galería de los gráficos y la descarga del componente dependiendo del lenguaje de programación que se requiera.



Figura 3.1 Página principal ChartDirector

Una vez instalado el componente, se puede ubicar en nuestro sistema operativo en la sección de programas de la barra de inicio (Ver figura 3.2).

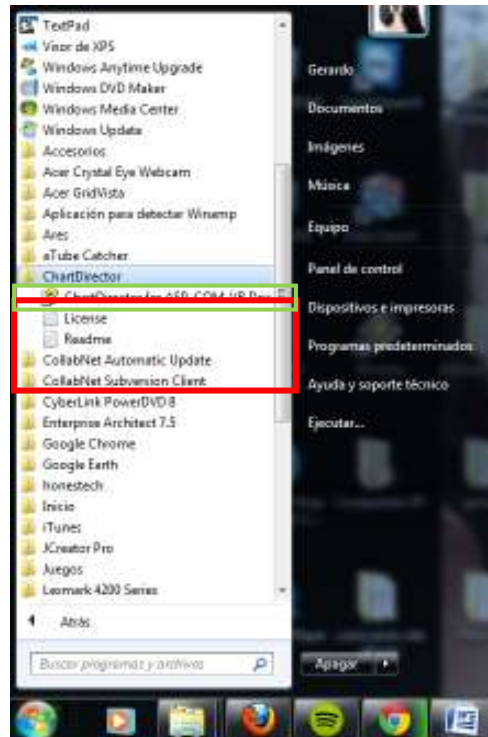


Figura 3.2 Barra inicio

Es importante mencionar que el componente instala una ayuda en donde se puede ver toda la galería de gráficos con los cuales cuenta la herramienta, es decir, el API del componente, y en él se encuentran clasificados por los tipos de chart que hay por ejemplo el pie chart, barras, columnas, líneas, etcétera. En la figura 3.3 se muestra la pantalla en donde se encuentra el menú de gráficos



Figura 3.3 Ayuda de ChartDirector



Una vez ubicado en el menú, los gráficos se encuentran clasificados por su tipo. Ya que se ha elegido un gráfico en la ventana de ayuda se puede observar un ejemplo de la gráfica que se ha tomado, una definición y algunas funciones trascendentes del API para su mejor funcionamiento que se pueden observar en la figura 3.4.



Figura 3.4 Ejemplo gráfico de la ayuda

También se encontrará el código fuente que se requiere para la realización de los charts. También puede hacerse referencia al código de prueba que el componente nos proporciona y ejecutarlo. Cabe mencionar que cuando se realiza la instalación del componente, en el directorio de instalación se encuentran los archivos demo mismos que pueden ser ejecutados en el servidor como se muestra en la figura 3.5.

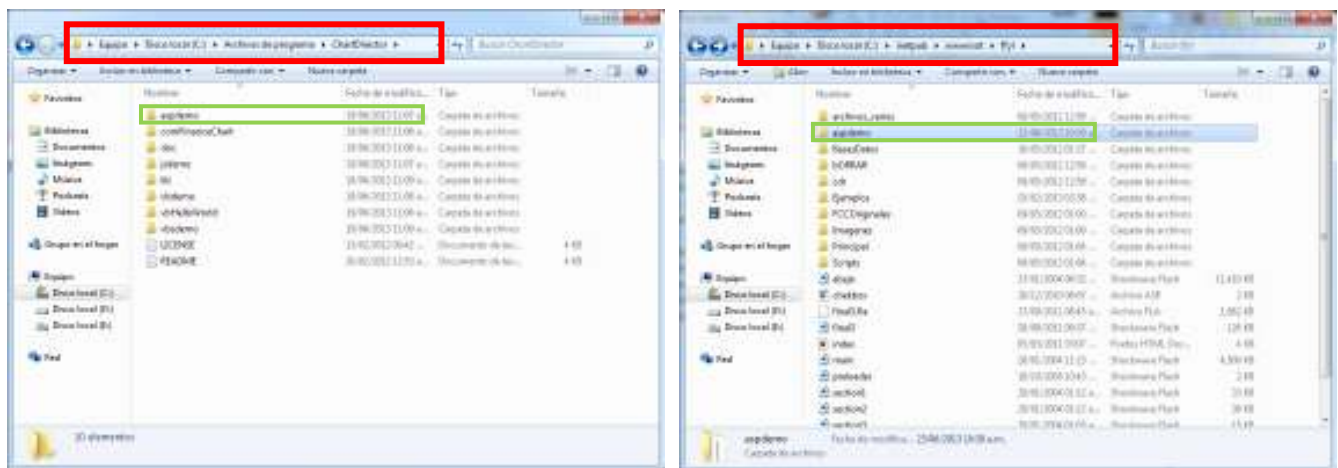


Figura 3.5 Archivos demo



Una vez que se haya agregado la carpeta, se ejecutará el gráfico para comprobar que el componente funciona en el sistema operativo y por consecuencia en el servidor web IIS (Internet Information Service) como se muestra en la figura 3.6.



Figura 3.6 Ejecución ejemplo gráfico de columnas

Una vez que se ha revisado el código y se han hecho pruebas, se conectó a la base de datos, misma que se encuentra en Microsoft Access. Desde el código no se accede directamente a la base, más bien se realiza una conexión ODBC (Open DataBase Connectivity) la cual permite conectarse a cualquier base de datos sin importar el gestor de base de datos. Cabe mencionar que todas las transacciones que se realizan a la base de datos son por medio de la conexión ODBC, por consecuencia también se hará la conexión a la conexión a la base de datos con el componente de gráficas por medio del ODBC.

3.1.4 Implementación del Componente en el Sistema

Una vez creada la conexión ODBC con la base de datos del sistema, se garantiza el acceso al sistema ya que dicha conexión es utilizada para las transacciones a base de datos a partir de la autenticación en el sistema de tutorías.



Figura 3.7 Página de inicio sistema

La autenticación en este caso se hace con el rol de 'Administrador' (ver figura 3.7) y se introduce usuario y contraseña como se muestra en la figura 3.8.

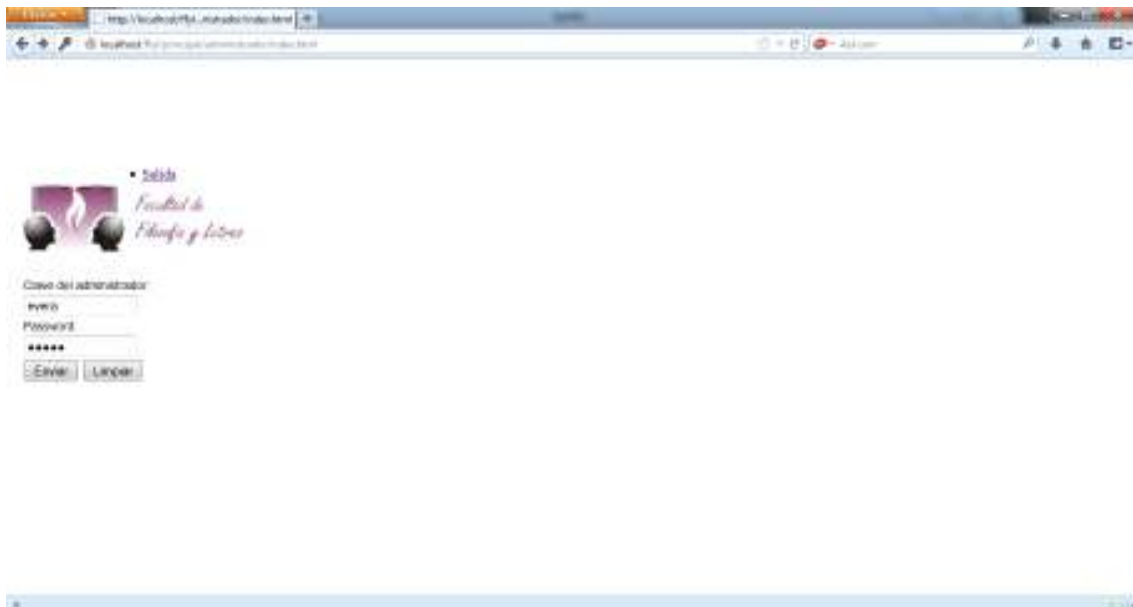


Figura 3.8 Página de autenticación

Si el usuario y contraseña es correcto mostrará la figura 3.9, con un menú en la parte izquierda de la página del navegador con un scroll como división, y en la parte derecha de la página del navegador será el 'área de trabajo'. Cabe mencionar que cuando se elige alguna opción del menú, se redirecciona a otra página web y carga un nuevo menú, que se considera un submenú de esa opción



elegida; se puede finalizar esa página pulsando el botón 'Salida' la cual regresará al usuario a la página principal con su concerniente menú.

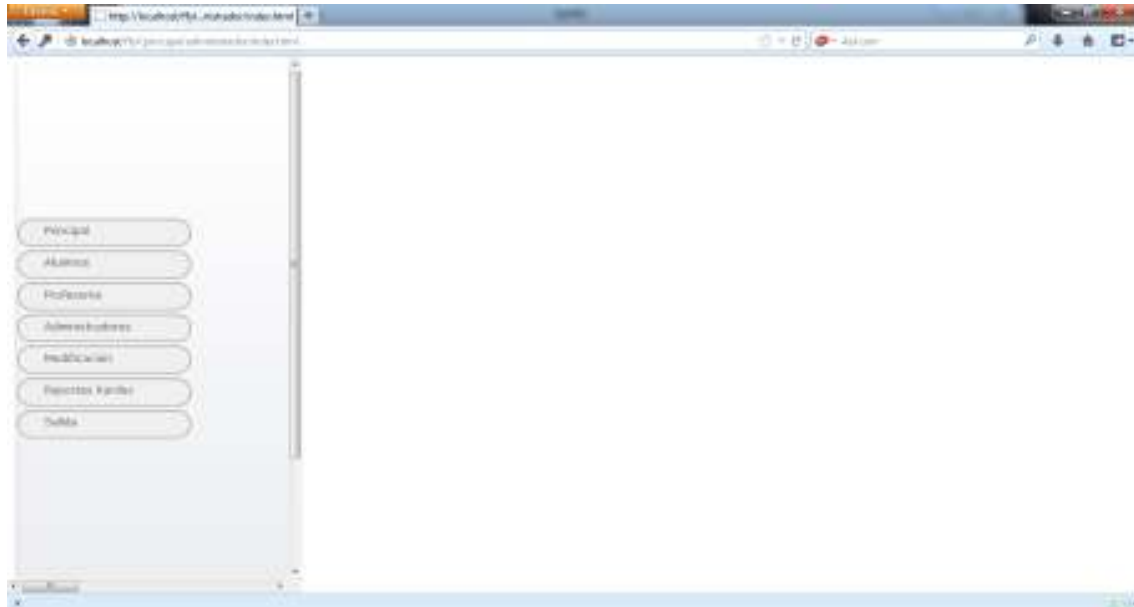


Figura 3.9 Página inicio sistema

Se realizó la implementación de gráfico la sección de 'Reportes Kardex', que es donde se encuentra información importante para el sistema de tutorías y para realizar las pruebas de los gráficos estadísticos (ver figura 3.10).

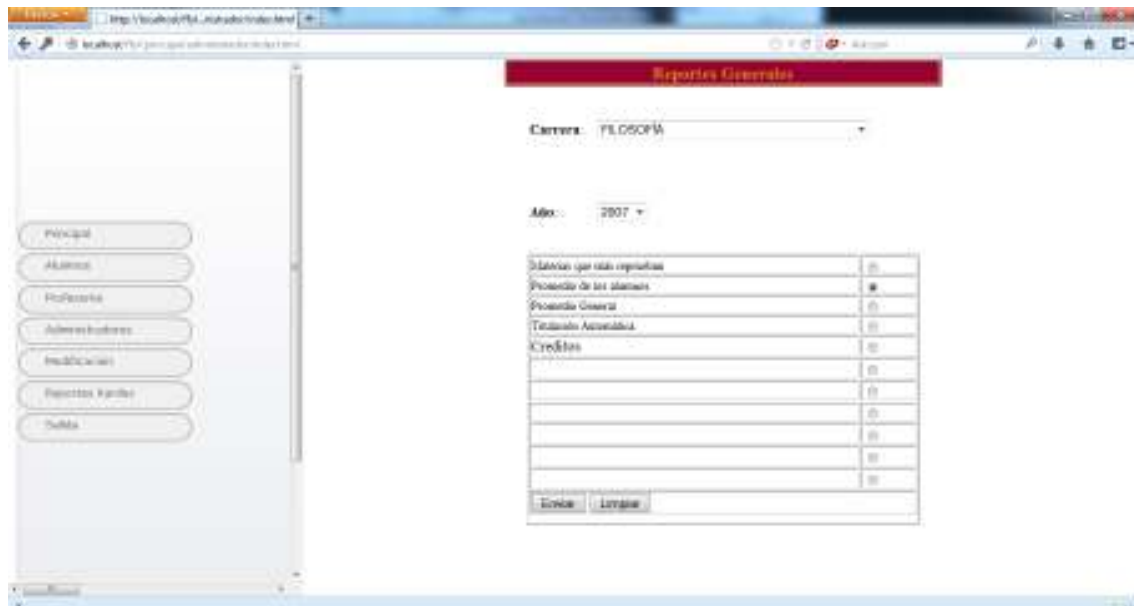


Figura 3.10 Página reportes generales



Una vez que se pulsa el botón de 'Enviar', el sistema realiza el query y redirecciona a la figura 3.11, en donde se muestra la tabla con los resultados obtenidos.

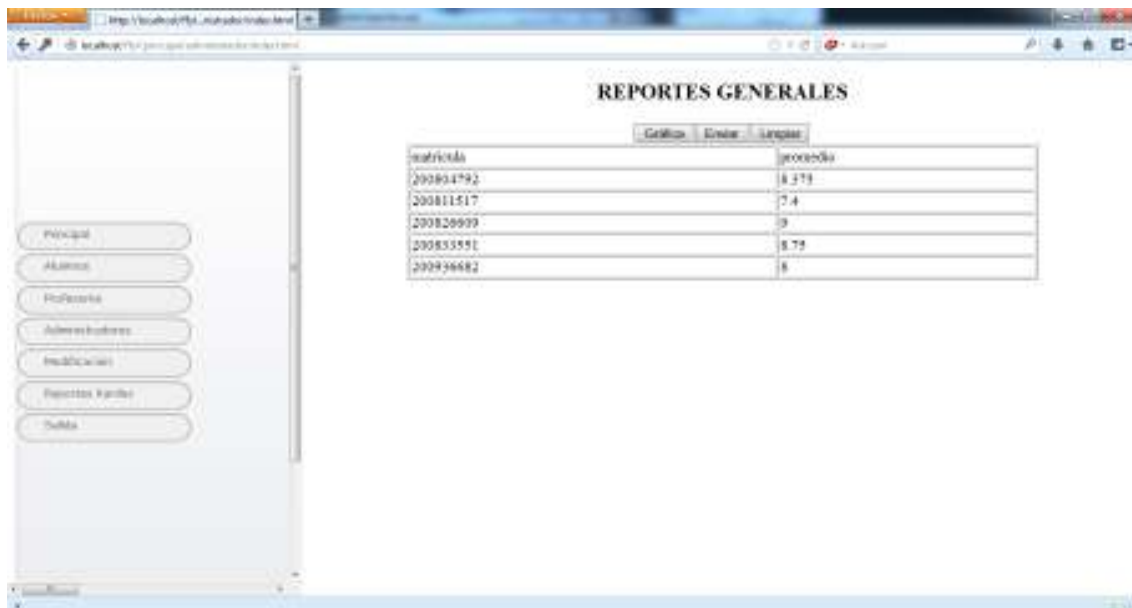


Figura 3.11 Resultado consulta de reporte general

El botón 'Gráfica' es la que direcciona con la gráfica de los datos obtenidos en el query como se muestra en la figura 3.12.

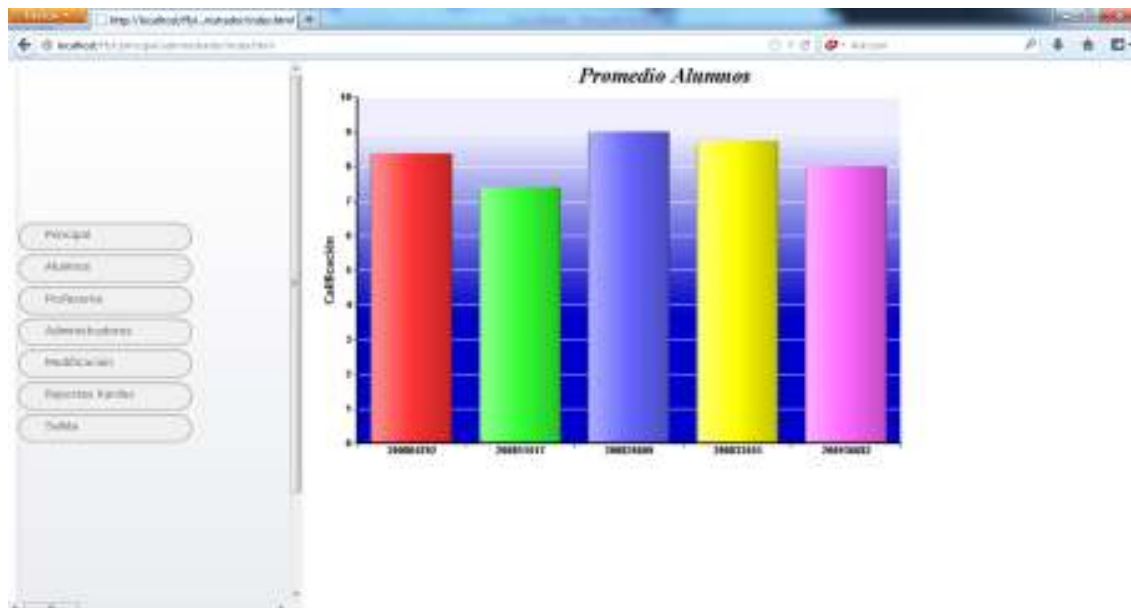


Figura 3.12 Gráfico de columnas del reporte

3.2 RGraph

RGraph es una biblioteca basada en el canvas de HTML5 para construir gráficos web con una gama de más de veinte tipos diferentes de visualizaciones de datos [6].

Como se ha mencionado con anterioridad 'canvas' es la nueva etiqueta de HTML en su versión de HTML5, la cual permite el dibujo de mapa de bits que se controla con el uso de JavaScript, y es la instrucción que RGraph utiliza para realizar los gráficos. Se podría comparar como un pedazo de papel que forma parte de una página, en donde el lenguaje JavaScript utiliza para dibujar y permite una sencilla interacción [6].

3.2.1 Historia

Canvas en HTML5 fue originalmente introducido por Apple en 2004 para su uso en Mac OS X WebKit para diversas aplicaciones en su navegador web Safari. Desde entonces ha sido adoptado por Mozilla y Opera, y ahora el W3C ha adoptado HTML5 en sus versiones. Ahora ya es soportado en todos los navegadores web modernos, como IE9 y IE10. En el caso de IE7 e IE8 está la biblioteca ExCanvas que añade soporte y es simplemente cuestión que se incluya una biblioteca adicional Javascript en tu página. Ésta biblioteca (excanvas.js) está incluido cuando se descarga el componente RGraph [6].

En la figura 3.13 se muestra un ejemplo de uso en donde se dibujan unas primitivas y donde se utiliza Javascript ya que cuenta con una gama de funciones de dibujo disponibles.

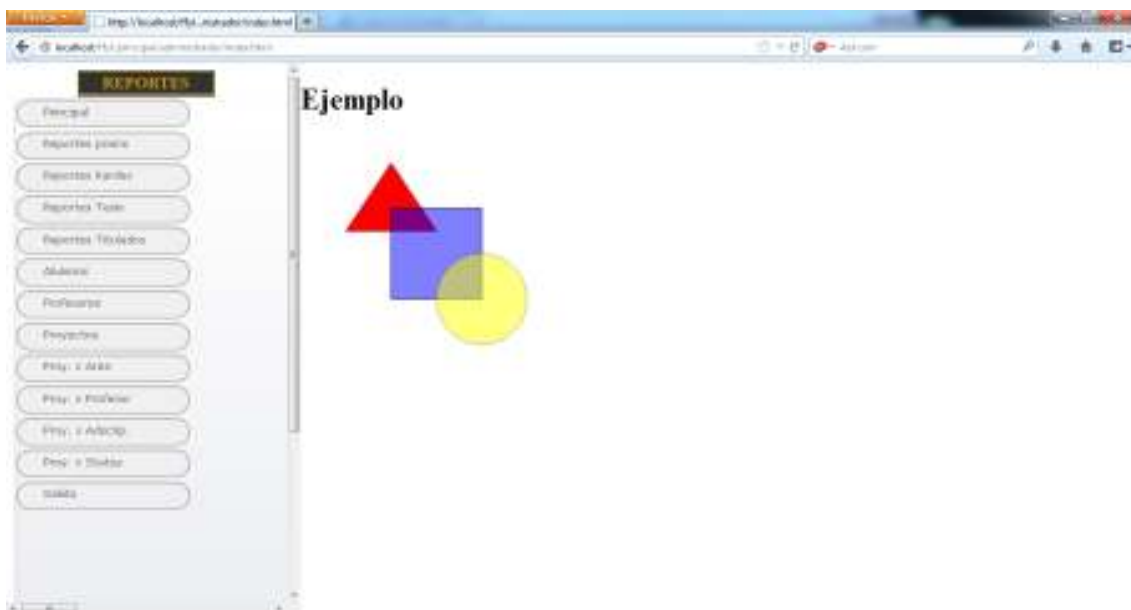


Figura 3.13 Ejecución prueba canvas y javascript



Si el navegador no soporta canvas, no se muestra el lienzo que fuera definido en el código.

3.2.2 Javascript y los gráficos web.

Lo que hace canvas en el HTML5 es demasiado bueno, que los gráficos tienen la capacidad de interactuar sin problemas con el usuario y el resto de la página. Los gráficos que RGraph produce están hechos en Javascript de manera que la salida de otro código Javascript puede ser utilizado con facilidad [6].

3.2.3 Soporte para el Navegador

Los navegadores modernos que soportan HTML5 también son capaces de soportar canvas, incluyendo el IE9. Las primeras versiones de MSIE (Microsoft Internet Explorer Support) tienen algún soporte a través de capas de compatibilidad proporcionada por Google o Mozilla. Una tal es la biblioteca ExCanvas que se proporciona en la librería que se descarga en el componente, el cual permite que IE7 y 8 muestren los gráficos, aunque sin las características dinámicas que el programador haya realizado [6].

Google ExCanvas se distribuye con RGraph en el directorio de 'excanvas', o bien, se puede hacer la descarga desde la web.

La necesidad de que HTML utilice la biblioteca ExCanvas es solamente en base a la condición del MSIE. Así que la biblioteca solamente se incluiría para MSIE 7 y 8, y los otros lo ignorarían. Lo único que se requiere es poner la siguiente etiqueta en la parte del <head> de la página de HTML.

```
<- [If lt IE 9] Messenger src="/libraries/combined.html/excanvas.js"> </script> <[endif] ->
```

Puntos a considerar:

- Las características interactivas de RGraph es poco probable que funcione correctamente con MSIE 7 u 8.
- Las sombras están disponibles (en algunos tipos de gráficos), aunque sin iluminación.
- Debe hacer referencia a las bibliotecas de JavaScript en el documento <head>.
- Debe utilizar el evento window.onload para crear el gráfico.
- En la función window.onload, debe utilizar la palabra clave 'var' al declarar la variable.
- Si la página es grande, puede haber una pequeña pausa antes de que los eventos de window.onload sean lanzados y por lo tanto demore la creación del gráfico.
- Cambiar el tipo de letra y que el texto se muestre como 'No disponible'.



Aunque realmente la sugerencia de los creadores de esta herramienta es utilizar el navegador Google Chrome o Mozilla, ya que en estos se encuentra instalado el controlador para soportar HTML5 y por consecuencia canvas, pero con la sentencia y la librería que se ha mencionado anteriormente funcionará para las versiones de Internet Explorer ya mencionadas.

3.2.4 ¿Qué son los gráficos de Javascript con Rgraph?

Simplemente son “gráficos web” que se realizan dentro del navegador con Javascript. Tienen una ventaja significativa sobre la generación de gráficos realizados con biblioteca Flash o realizados por directamente por un servidor. Los usuarios y desarrolladores se han ido incrementando, ya que son compatibles con la mayoría de navegadores y dispositivos móviles con el apoyo necesario del HTML5, es decir, con el apoyo del canvas del HTML5, debido a que son creados más rápidamente y son realmente pequeños. Como lo hemos mencionado no es una imagen grande y tampoco un archivo Flash. Lo que nos permite Javascript es que sea un archivo comprimido y sea almacenado en caché [6].

3.2.5 Ventajas

- **Un buen desempeño.** JavaScript es muy rápido y seguro, ya que se ejecuta en el cliente (en el navegador) por lo que tiene garantizada la una gran potencia de CPU que disponga.
- **Fácil de aprender.** JavaScript es fácil de aprender y agregar a su sitio web. Si usted es responsable de un sitio web o tener experiencia en construcción de sitios web entonces es muy probable que usted ya está familiarizado con él.
- **La facilidad de transferencia de conocimientos.** Desde el punto de vista técnico - JavaScript será fácil de entrenar o contratar para y con frecuencia complementa otras capacidades y necesidades.
- **Compatible.** Con una cuidadosa colocación de las cosas como las etiquetas y los títulos, la ingeniería de búsqueda será capaz información de indexar la información que se encuentra en el gráfico. El contenido de reservado también puede ser utilizado para estos propósitos. Si se desea el contenido, incluso podría ser extraído de la propia página.
- **No hay plugins.** El uso de JavaScript para los gráficos significa que no requiere de plugins. Plugins pueden alentar el navegador e introducir inestabilidades. Además, el navegador puede estar en un ambiente controlado donde no se permite la instalación de plugins.
- **iPad y iPhone compatible.** A diferencia de gráficos en flash, los gráficos en JavaScript funcionarán en el iPad, los dispositivos móviles iPhone,



Android y otros. La Duración de la batería también es una preocupación menor con JavaScript. Los dispositivos móviles están creciendo rápidamente en popularidad por lo que esto será cada vez más un problema con el tiempo.

- **Archivos pequeños.** Cuadros hechos con JavaScript suelen tener pequeños espacios. El código para crear y configurar las listas es muy pequeña y las bibliotecas son pequeñas también. Además las bibliotecas pueden ser tanto disminuida, comprimido y almacenado en caché lo que son muy pequeñas.
- **Integración de página.** Sus gráficas se pueden integrar completamente en la página y puede interactuar con él y todos los elementos de la misma (por ejemplo, controles de formulario).
- **Reducción de la carga del servidor.** Moviendo la generación de los gráficos de distancia desde el servidor y en el cliente (es decir, el navegador web) que le quita una parte significativa de procesamiento del servidor. Así que en lugar de hacer potencialmente miles de graficas el servidor no hace ninguna y el cliente es quien las realiza.
- **Abierto.** El código fuente que genera los gráficos se encuentra abierto y se encuentra en la página <http://www.rgraph.net> y ahí se puede observar cómo funciona alguna característica particular.
- **Cumplimiento de normas.** RGraph produce gráficos basados en el estándar HTML5 para que tengan un amplio soporte y en un futuro todo dispositivo los soporte.
- **Seguridad.** Los gráficos son realizados dentro del navegador con Javascript (que es una parte integral del navegador) heredan todos sus elementos de seguridad.

3.2.6 ¿Qué sucede si JavaScript se encuentra desactivado?

Afortunadamente esto no ocurre mucho, ya que en la actualidad Javascript es requerido para la mayoría de los sitios web para su correcto funcionamiento. Javascript se ha convertido en un requisito fundamental de las páginas webs actuales. Por lo tanto se puede asumir con seguridad que la mayoría de los navegadores o dispositivos móviles serán capaces de ver y utilizar el componente.

Cabe mencionar que a veces la accesibilidad en los sitios web se ha convertido en un problema, y sobre todo cuando requieren el acceso a la información personas con alguna discapacidad. En algunos países se ha legislado o se encuentran en proceso de legislar que los sitios web del gobierno y los servicios que este otorgan tienen que ser accesibles a todos. Así que se puede utilizar el “canvas fallback



content” que proporciona una versión textual de los datos representados por el gráfico. Además proporciona títulos de buena calidad y ayudará a las personas a entender los datos que se representan.

3.2.7 Ejemplos de Gráficos.

La página web del componente es www.rgraph.net en donde se puede consultar la documentación, descargar la librería, explicación del código de los gráficos y su ejecución (ver figura 3.14).



Figura 3.14 Página web componente

En la página de ejemplos de la figura 3.15, es donde se podrá encontrar los 23 diferentes tipos de gráficos que el componente puede producir:

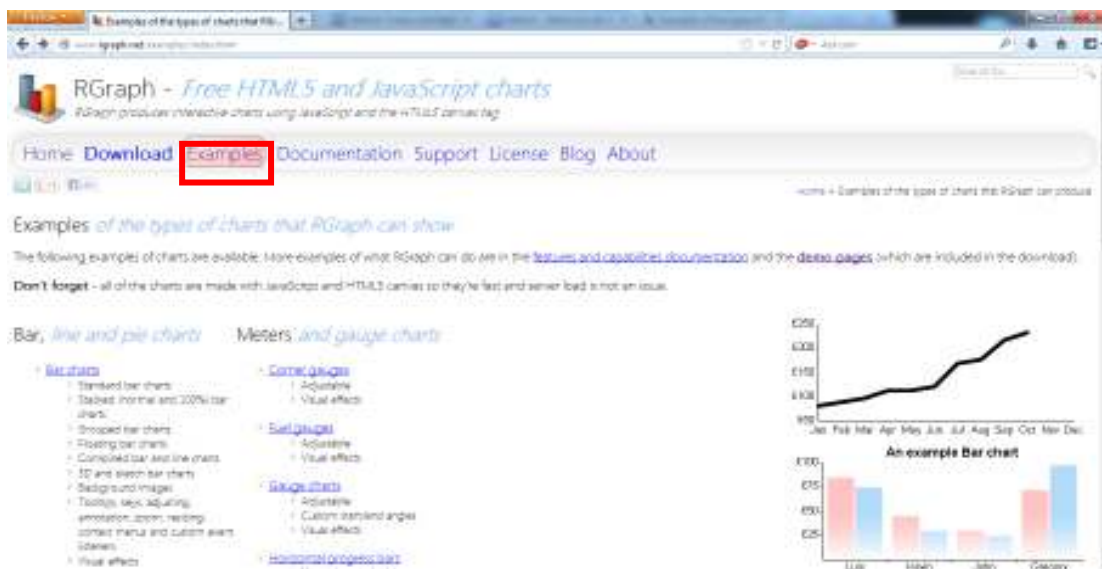


Figura 3.15 Página ejemplos componente



Como se muestra en la figura 3.16, en este caso se han seleccionado los tipos de gráficos de columnas. En esta página nos muestra algunos ejemplos y podemos acceder a los vínculos que se encuentran encerrados en el recuadro verde de la figura 3.16. La primera liga es el API y la segunda es la liga de los códigos fuente de los gráficos de ejemplos. Cabe mencionar que también podemos localizar dichos códigos en el archivo que se descarga la biblioteca.

Posteriormente se realizó la prueba de las gráficas de barras (bar charts) en nuestro servidor, tomando como ejemplo el gráfico que se encuentra en el recuadro rojo de la figura 3.16.



Figura 3.16 Ejemplos de gráficos

3.2.8 Implementación del Componente en el Sistema

Es importante mencionar que existen dos versiones, la versión estable y la versión Beta. Es recomendable descargar la versión estable ya que la versión Beta aunque se encuentre más actualizada puede tener errores.

Una vez descargada la librería se tiene que hacer una copia de la biblioteca hacia donde se encuentra nuestro sistema para de ahí poder hacer referencia a las librerías que se requieren en el código fuente. Dentro de la carpeta se puede observar los directorios de la biblioteca como en la figura 3.17.

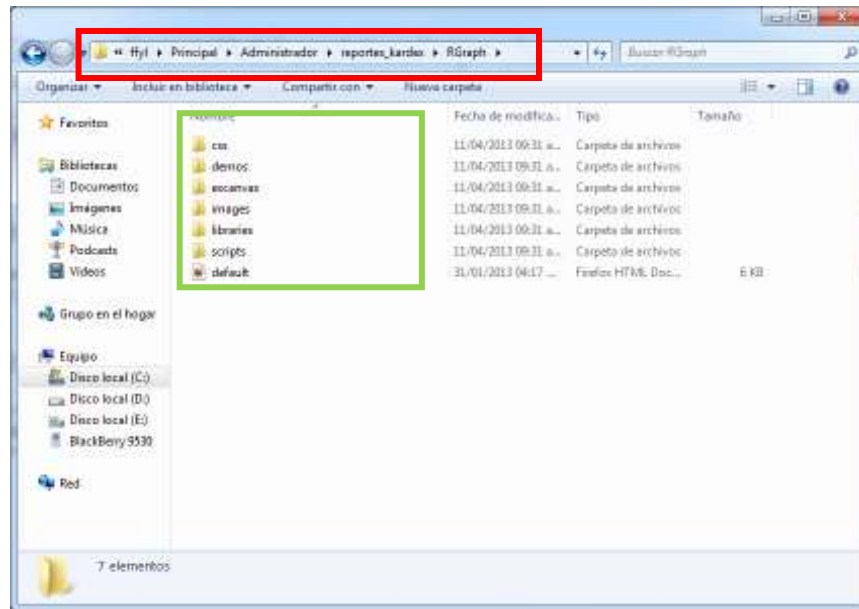


Figura 3.17 Carpeta librería

Después de haber realizado una copia de la librería, se comenzó a hacer las pruebas de la herramienta para comprobar su funcionamiento. A continuación en la figura 3.18 se muestra la ejecución en el servidor un ejemplo de gráfico de columnas del componente RGraph.

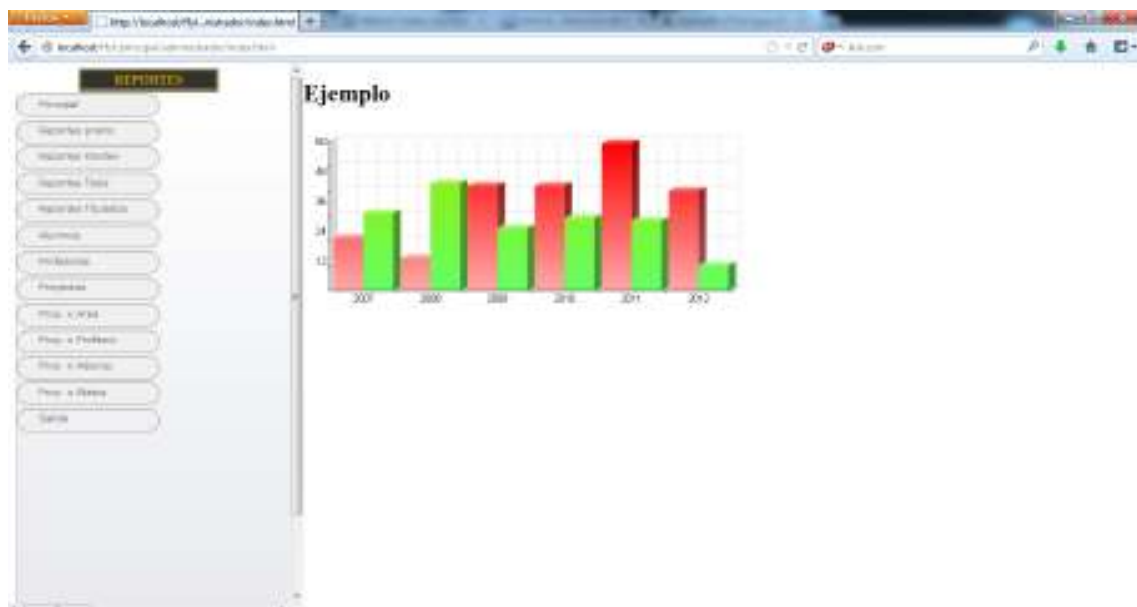


Figura 3.18 Ejecución gráfico de columnas de ejemplo



Se utilizará el mismo tipo de gráfico y la misma consulta mostrada anteriormente con la prueba de CharDirector, para poder desplegar datos obtenidos desde la base de datos (ver figura 3.19). Cabe mencionar que para llegar al gráfico tenemos se tuvo que realizar la misma navegación que se hizo con el componente ChartDirector.

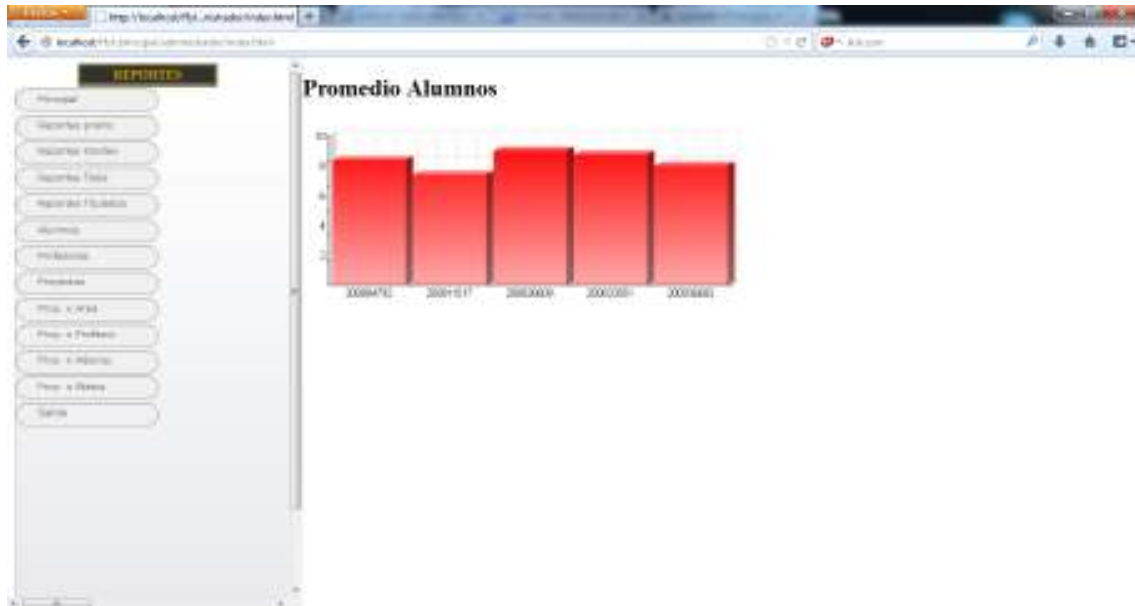


Figura 3.19 Ejecución gráfico de columnas

Inclusive la biblioteca permite mostrar el gráfico por debajo de la tabla y en la misma página web como se muestra en la figura 3.20.



Figura 3.20 Ejecución gráfico con tabla de reporte



Capítulo 4

PROPUESTA DE SOLUCIÓN CON COMPONENTES GRÁFICOS

4.1 Discusión de componentes gráficos

Como ya se ha mencionado en los bloques anteriores, el objeto de esta investigación es encontrar un componente que nos permita realizar gráficos estadísticos en el Sistema de Tutorías. Puesto que ya existe el desarrollo del sistema de tutorías y está en productivo, el componente se tiene que adaptar al sistema operativo del servidor y al mismo motor web que se ocupa, por tanto se creó un ambiente similar al del sistema de tutorías que se encuentra en producción.

El lenguaje de programación en un principio parecía ser un impedimento más para encontrar la herramienta adecuada, pero las pruebas realizadas nos confirmaron que no era necesario que la herramienta estuviera en ASP.

La investigación y las pruebas realizadas arrojaron un par de herramientas interesantes y que cumplen con los requerimientos técnicos.

La primera biblioteca instalada con el servidor de pruebas, fue ChartDirector, la cual tiene muchas ventajas:

- Una gran gama de gráficos
- Interactividad
- Flexibilidad en el lenguaje (VBscript)
- Amigable
- Formato de imagen pequeños y son realizados en 'tiempo real'
- No es necesario instalar herramientas adicionales como Java o Flash
- Compatible con dispositivos móviles

La segunda herramienta probada en el servidor es RGraph, la cual tiene las siguientes ventajas

- Trabaja sobre Javascript
- Javascript es sencillo de entender y aprender
- No es necesario instalar herramientas o plugins
- Compatible con dispositivos móviles
- Una gama importante de gráficos
- Se puede agregar a la página web e interactuar con los demás componentes
- Formatos de imagen pequeños
- Se reduce la carga del servidor, debido a que trabaja en el cliente
- Biblioteca abierta



En la figura 4.1 se muestra el diagrama del funcionamiento de ChartDirector.

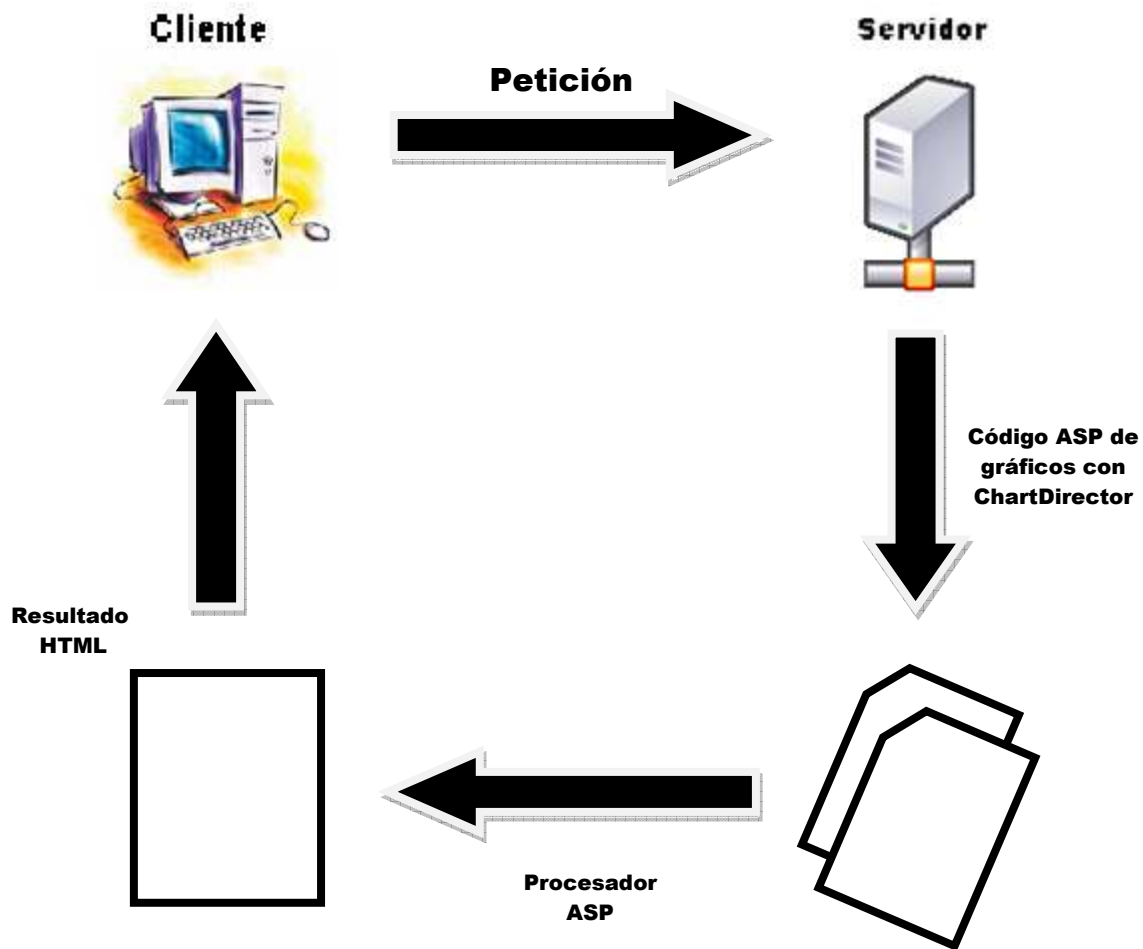


Figura 4.1 Funcionamiento ChartDirector en ASP

La figura 4.1 se puede observar cómo el servidor y ChartDirector realizan el proceso cuando el usuario solicita un gráfico estadístico al servidor. En base a la consulta requerida por el usuario el servidor genera el código ASP correspondiente y el motor del servidor de IIS convierte el ASP y lo vuelve código HTML para que pueda ser interpretado por el navegador del cliente.

Como se ha mencionado el cliente no requiere de tener instaladas herramientas como java o flash para su ejecución. Son creados al momento por el servidor y las imágenes generadas no ocupan el espacio del disco duro del usuario y tampoco de mismo servidor.



En la figura 4.2 se muestra el diagrama del funcionamiento de RGraph.

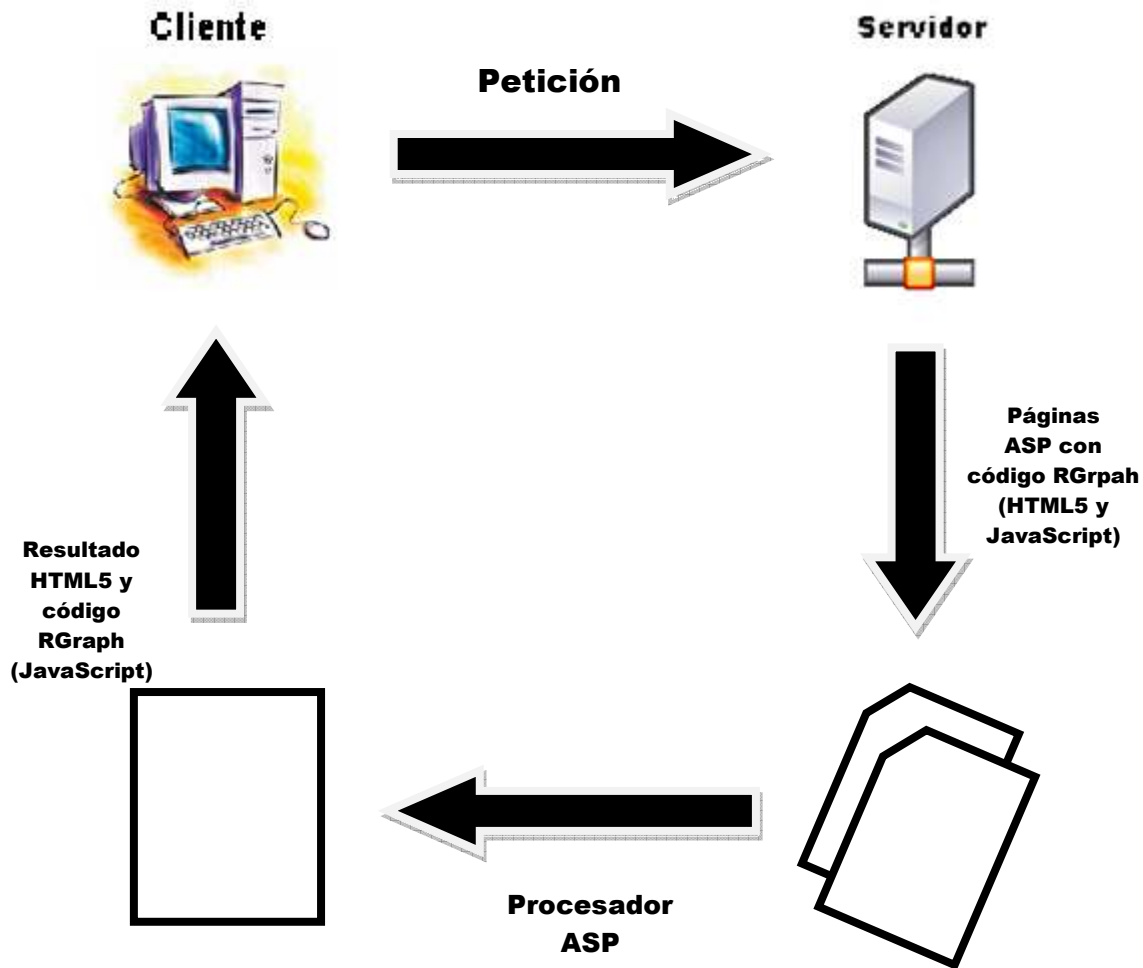


Figura 4.2 Funcionamiento RGraph en ASP

La figura 4.2 se puede observar cómo el servidor y RGraph realizan el proceso cuando el usuario solicita un gráfico estadístico al servidor. En base a la consulta solicitada por el cliente, el servidor genera el código ASP, el cual es interpretado mientras el código de RGraph (HTML5 y Javascript) no sufre cambio alguno, lo que realiza el motor del procesador ASP es convertir exclusivamente el código ASP y dejar intacto el código HTML5, para posteriormente dejar una sola estructura y poder dar como resultado hacia el cliente código en HTML5 y Javascript que puede ser interpretado por su navegador.

Recordar que para poder observar los gráficos estadísticos generados por RGraph en el navegador solamente requerimos tener un navegador actualizado.



Como se observa, el servidor solamente genera el código en HTML y es el cliente quien se encarga de interpretar y ejecutar los gráficos, lo que hace que el servidor se sature con menos tareas.

Después de realizar la comparación de las dos herramientas, tanto en lo práctico como en lo teórico, RGraph es una herramienta que cumple los requerimientos debido a que es una herramienta de código libre y además reduce la carga de tareas para el servidor ya que el navegador del cliente es el que se encarga de desplegar los gráficos gracias a que los navegadores actuales ya soportan HTML5; a diferencia de ChartDirector que es el server mismo quien realiza los gráficos que se muestran aunque no es tan necesario que el cliente tenga su navegador actualizado en este caso.

Además CharDirector que es componente que requiere el pago de una licencia por un tiempo determinado y RGraph es gratuito.

Una desventaja que tiene el componente ChartDirector en ASP es que requiere instalación en el sistema operativo. En RGraph solamente se importa la biblioteca hacia el repositorio del sistema.



CONCLUSIÓN

El objetivo principal fue presentar dos herramientas que satisfagan la necesidad que tiene la coordinación de tutorías de tener un componente gráfico que se logre adecuar al entorno.

La investigación arrojó que existen pocas bibliotecas de gráficos para los requerimientos que se tienen: el servidor web y el lenguaje de desarrollo, pero los resultados fueron positivos puesto que después de hacer las pruebas ambas herramientas funcionaron satisfactoriamente

Las dos herramientas se instalaron en un ambiente de pruebas, similar al que se encuentra el servidor en productivo.

El componente ChartDirector, tiene ventajas como: la compatibilidad, la velocidad, variedad de estilos de gráficos, manejo de Ajax, cuenta con una ayuda y un API que nos permite personalizar nuestros gráficos, produce los gráficos en formatos de imágenes como PNG, JPEG, no son guardados en el disco duro, no deja archivos temporales.

La desventaja de la herramienta CharDirector es que requiere de licencia, dependiendo el número de servidores en los cuales será instalado el componente. Para el caso de la investigación se trabajaba en una versión de prueba.

La conexión hacia la base de datos y la interacción con toda la información con los tipos de gráficos fue satisfactoria. Fue probado en dispositivos móviles en donde fue ejecutado satisfactoriamente.

RGraph nos ofrece varias ventajas: basado en HTML5 y Javascript, gama extensa de gráficos, es sencillo de aprender, es compatible con cualquier sistema operativo y con los navegadores más usados.

Se realizó de forma satisfactoria la conexión a la base de datos y el manejo de la información fue muy bueno.

La compatibilidad con dispositivos móviles y pruebas con los dispositivos móviles fueron satisfactorias.

Se comprobó que RGraph es una herramienta más ágil para realizar los gráficos, no satura el servidor y cuenta con gráficos con animación que son amigables al usuario.

Con todo lo anterior se cumplió el objetivo de esta tesis, el cual era encontrar la herramienta adecuada para el sistema, solucionando así las necesidades de la Coordinación de Tutores. Por tanto RGraph es la herramienta que cumple con las expectativas que la Coordinación requiere para la realización de tan importante proceso.



Referencias

- [1] PRATDEPADUA, J. (2004). Domine ASP.NET. México: Alfaomega.
- [2] CiberAula de España (2010). ¿Qué es ASP?. Recuperado el 16 de Mayo de 2013 de http://www.ciberaula.com/curso/asp/que_es
- [3] Fermin P, Yoniél (1998). Representación gráfica de estadísticas. Recuperado el 16 de Mayo de 2013 de <http://html.rincondelvago.com/graficos-estadisticos.html>
- [4] World Wide Web Consortium (2013). HTML5 Canvas. Recuperado el 16 de Mayo de 2013 de http://www.w3schools.com/html/html5_canvas.asp
- [5] Advanced Software Engineering Limited (2012). ChartDirector Version 5.1. ASP/COM/VB Edition. Programmer's Manual. Recuperado en Marzo de 2013 de <http://www.advsofteng.com/>
- [6] RGraph support, Heyes Richard (2013) Rgraph: Documentation and examples. Recuperado en Marzo de 2013 de <http://www.rgraph.net/docs/index.html>
- [7] Domínguez D, Manuel (2004). Introducción a las aplicaciones web con ASP e IIS. *Todo Programación*, 1, 24-26.
- [8] Domínguez D, Manuel (2004). Aplicaciones Web ASP. *Todo Programación*, 3, 30-34.
- [9] Wikipedia (2013). Gráfica. Recuperado el 16 de Mayo de 2013 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1fica>
- [10] Franganillo, Jorge (2011).HTML5: el nuevo estándar básico del web. Anuario ThinkEPI, 5, 261-265
- [11] IIS (2012). IIS: Learn. Recuperado el 16 de Mayo de 2013 de <http://www.iis.net/>
- [12] W3C (2013). Web Design and Application. Recuperado el 16 de Mayo e 2013 de <http://www.w3.org/standards/webdesign/>
- [13] Schafer, Steven (2010). Html, xhtml y CSS. Madrid: Anaya Multimedia
- [14] Pilgrim, Mark (2010). Html5: up and running. Cambridge: O'Reilly Media
- [15] Lawson, Bruce; Sharp, Remy (2011). Introducing Html5. Berkeley: New Riders.
- [16] Bieberstein, N., Shah, R., Jones, K., Fiammante, M., Bose, S. (2006). Service-Oriented Architecture (SOA) COMPASS. New Jersey: Pearson.



[17] Microsoft Corporation (2006). Whitepaper: La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real. Recuperado el 20 de Agosto de 2013 de http://download.microsoft.com/download/c/2/c/c2ce8a3a-b4df-4a12-ba18-7e050aef3364/070717-Real_World_SOA.pdf.