Capítulo I
Introducción

1.1 Actualidad y definición del problema

La Universidad de las Américas Puebla se ha destacado por contar con una amplia gama de servicios automatizados con el fin de acelerar la producción dentro de sus procesos administrativos y adecuando estos procesos electrónicos a manera de **e-services.** La intervención del Internet en el ambiente, ha modificado la manera tradicional en que la información debe moverse, por lo tanto, es necesario cubrir las necesidades de los usuarios y de la misma Universidad desarrollando nuevas estrategias de servicios para poder destacar.

Sin embargo, la implementación de los e-services no es tarea fácil, pues a menudo surgen numerosos obstáculos causados por una falta de conocimiento del impacto que éstos ocasionan. Los llamados e-services que actualmente están apareciendo en los medios de comunicación, son todos aquellos servicios que nacen como consecuencia de la expansión del fenómeno de Internet. Y es que Internet brinda oportunidades hasta ahora inusuales en lo referente al manejo de la información en ambientes distribuidos. Así mismo, los e-services son definidos como un conjunto de soluciones (hardware, software y aplicaciones a medida) desde las cuales se pueden distribuir productos y servicios en forma confiable a través de Internet [Storey, 2000]. La principal ventaja de la filosofía de Internet es sin lugar a dudas que no existen límites geográficos.

Hoy en día todo el mundo conoce Internet, sin embargo, pocos se percatan del alcance de esta tecnología. Pero las pruebas son evidentes: empresas dedicadas a Internet que cotizan en bolsa muy por encima de sus valores, inversiones multimillonarias por parte de los bancos en la implantación de estos sistemas, etc.

A causa del alcance comentado anteriormente, se hace imprescindible un extenso conjunto de servicios orientados a la puesta en marcha de una herramienta administrativa para apoyo en actividades relacionadas con la materia de tesis y proyectos de investigación de la Universidad, a través de un ambiente distribuido, lo cual significa que el sistema pueda ser accesado y ejecutado desde cualquier punto que se encuentre dentro de la red.

Entre los servicios con los que contará este sistema tenemos:

- Módulo de cursos. Con base al catálogo de cursos del departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales se generará automáticamente un horario para asignar materias en tres salones distintos.
- Módulo de calificaciones. Se utilizará para capturar y calcular las calificaciones de los estudiantes inscritos en Tesis I y II y hacerlas accesibles al administrador del sistema.
- Módulo de foros de discusión. Este módulo será utilizado por los usuarios para publicar mensajes relacionados con diferentes aspectos, entre los que destacan: bolsa de trabajo para que los estudiantes próximos a graduarse tengan contacto con las empresas, así mismo, se podrán agregar mensajes para discutir sobre tecnologías existentes, entre otros.
- Módulo de cartas digitales. Esta parte del sistema se utilizará para crear cartas digitales, en formato .doc de Microsoft Word. Estas cartas son utilizadas por el departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales para constatar que los asesores y sinodales fungieron como tales en los proyectos de tesis de los estudiantes.

1.2 Justificación del trabajo y posibles aportaciones

A través de las tecnologías existentes es posible llevar a cabo el análisis, diseño, implementación y operación de un sistema capaz de cumplir con las expectativas con el fin de resolver el problema descrito anteriormente.

Las tecnologías utilizadas para realizar lo anterior, tienen que ser lo suficientemente eficaces y robustas para permitir que el sistema pueda correr en diferentes máquinas y diferentes sistemas operativos (multiplataforma) y que estén accesibles permanentemente y sin la forzosa necesidad de encontrarse en una ubicación geográfica preestablecida.

Otro tipo de problemas que surgen cuando se trata de diseñar un sistema pueden ser los siguientes:

- Problemas de escalabilidad. Por lo general, un sistema exitoso para Internet comúnmente tendrá más usuarios si se compara con redes más pequeñas como

Intranet; y es que el número de usuarios está creciendo a medida que avanza el tiempo, así que, las soluciones tienen que ser escalables con base a lo anterior y con el fin de satisfacer estas necesidades.

- Problemas de manejabilidad. A menudo los sitios de Internet tienen la tendencia de hacerse más grandes en todos los aspectos, por esto, es necesario encontrar una forma mediante la cual se pueda manejar el contenido de estos y su interacción con los sistemas, es aquí donde interviene el paradigma de Programación Orientado a Objetos (POO), el cual ha probado sus usos para el desarrollo de aplicaciones Web en sistemas con arquitectura cliente-servidor.
- Problemas de personalización. Agregar un toque personal y agradable al sistema hará que éste sea intuitivo para el usuario. Así pues, conociendo de antemano sus preferencias y permitiéndoles que configuren la información a la que tienen acceso, logrará que el usuario se sienta a gusto utilizando la aplicación.

Para lo anterior, es necesario avocarse al estudio de diferentes tecnologías con el objetivo de elegir aquella que satisfaga estas necesidades; se tomará como referencia la tecnología Java pues ha sido probada para el desarrollo de aplicaciones Web distribuidas dentro del contexto de Java 2 Enterprise Edition (J2EE), más específico, los ambientes de trabajo proveídos por servlets y JSP.

JSP-Servlets	**CGI (Common Gateway Interface)**	**ASP (Active Server Pages)**
• La tecnología JSP puede mantener el estado del servidor entre diferentes solicitudes, lo anterior debido al uso de sesiones en los servlets. • Los JSP no tienen que ser cargados de nuevo una vez que han sido inicializados. • Un servlet se ejecuta en una máquina virtual de Java y es previamente	• Requiere que el servidor pase los parámetros de la solicitud al código fuente o script para estar preparado para recibir la salida y enviarla de regreso al cliente. • No existe ayuda en línea disponible para el desarrollo de aplicaciones Web. • Genera un nuevo proceso (thread) para	• Su uso es exclusivo sólo para plataformas de Microsoft, es decir, no puede ejecutarse en servidores Web que no pertenezcan a esta familia. • Los ASP son interpretados varias veces a diferencia de los JSPs, que se interpretan a byte-code y vuelven a ser interpretados sólo

cargado como una extensión del servidor Web.	cada solicitud.	cuando el código fuente es modificado.

Tabla 1.1 Tabla comparativa entre tecnologías Web para el desarrollo de aplicaciones

Los JSP y servlets están ganando una rápida aceptación, pues proveen a los usuarios de información y contenidos dinámicos en el Internet. Con un completo acceso a la plataforma Java, ejecutándose desde el servidor de forma segura, las posibilidades de desarrollo de aplicaciones son casi ilimitadas. La tecnología J2EE, como conjunto, es en sí sencilla en tareas como el desarrollo, despliegue y uso, en comparación con otras tecnologías tales como CGI y ASP. En el momento de la escritura de código fuente, encontramos herramientas disponibles para permitir un desarrollo mucho más rápido.

El comercio electrónico, en sus diferentes gamas, ha sido beneficiado de la tecnología J2EE, debido a su funcionalidad y escalabilidad. Con el creciente auge de sitios Web de comercio electrónico en la espera de ataques a sus sistemas de seguridad, es obvio que se necesita mejorar el manejo de redes junto con implementaciones mucho más escalables que aseguren plataformas más seguras.

Los servlets y los JSP proveen una clara separación entre lo que es código fuente y contenido; con un acceso instantáneo y total al API de Java, y la posibilidad de operar de forma segura en cualquier plataforma, la tecnología J2EE continuará siendo atractiva para el desarrollo de aplicaciones Web.

Las aplicaciones de tipo J2EE multihilo (mejor conocidas en ingles como multitiered) son generalmente consideradas como aplicaciones de tipo 3-tiered porque se encuentran distribuidas sobre tres diferentes lugares [The J2EE Tutorial, 2002]:

- Máquinas clientes
- Máquina servidor (J2EE)
- Servidor de base de datos

Las aplicaciones 3-tiered que funcionan de esta manera, tienen su origen en el estándar de la arquitectura Cliente-Servidor (2-tiered), pues se coloca entre la aplicación

que corre del lado del cliente y el servidor de almacenamiento (back-end) a un servidor que contiene una aplicación multiproceso (multithread) [The J2EE Tutorial, 2002].

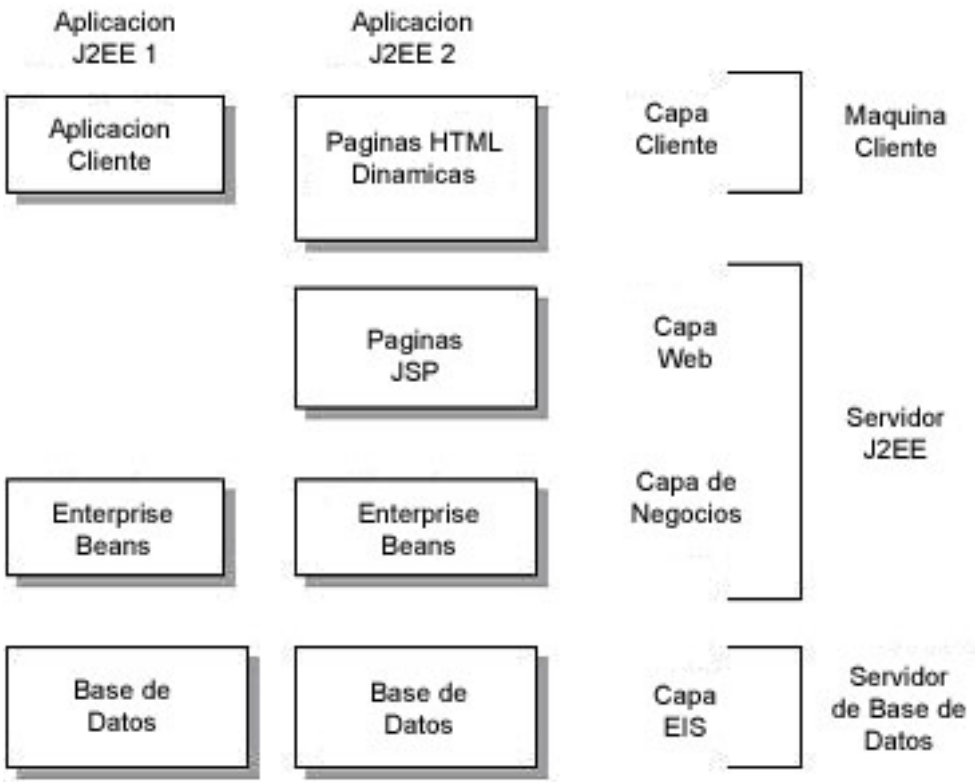

Figura 1.1 Arquitectura J2EE para aplicaciones multihilo [The J2EE Tutorial, 2002].

Lo anterior debe proporcionarle al sistema en cuestión una mayor estabilidad y robustez, aunque dicho sistema no tenga que encontrarse en una sola máquina, sino que también pueda ser manipulado a través de cierto tipo de comunicación, específicamente, a través de mensajes, que es así como se comunican las computadoras que se encuentran dentro de una red, es por esto, que lo más importante dentro de un sistema distribuido es la red en sí misma.

En términos generales, se puede definir a un sistema distribuido como un conjunto de entidades, entre las que se incluyen microprocesadores, tareas o procesos, computadoras y redes de éstas, etc., que se comunican entre sí a través de mensajes que son transmitidos por rutas de comunicación.

Internet es la base de muchos proyectos de sistemas distribuidos. Aunque los sistemas de red, hoy en día solucionan parte de las necesidades actuales de comunicación

entre computadoras, tienen importantes limitaciones, y no son aplicables a una gran cantidad de problemas. Por ello surge la necesidad de crear sistemas distribuidos que sustituyan a los sistemas de red o a los sistemas multiprocesadores contemporáneos.

La arquitectura de servicios de red describe una basta colección de protocolos y servicios utilizados para facilitar la interoperabilidad entre sus aplicaciones en entornos distribuidos y heterogéneos de Internet. El soporte de la industria a esta arquitectura ha sido muy importante. Nunca antes tantas compañías líderes se habían involucrado en el desarrollo de un estándar que facilitara la interoperabilidad entre aplicaciones, sin importar la arquitectura del sistema, el sistema operativo, los protocolos de comunicación, la plataforma de ejecución, el modelo de objetos o componentes y el lenguaje de programación.

Una de las claras ventajas que ofrece la idea de un sistema distribuido, es que el funcionamiento de todo el sistema no debe estar ligado a ciertas computadoras de la red, sino que cualquier máquina puede reemplazar a otra en caso de que un equipo presente algún error, aunado a esto, es posible comunicarse y cooperar entre las aplicaciones que se encuentren disponibles, la disponibilidad de los recursos (hardware y software) se incrementa notablemente y es posible compartir a los mismos [Tanembaum, 1996].

Como resultado del desarrollo y proliferación de los sistemas distribuidos en el Web han ido surgiendo varios conceptos tales como el comercio electrónico, el cual proviene de la necesidad de averiguar cómo manejar e interactuar con la información, así como de encontrar la forma de hacerla llegar a quienes la necesiten. La definición de comercio electrónico puede resultar ser un poco confusa, pues generalmente se le relaciona con negocios, pero existen varias adopciones de dicho término que por lo general describe el proceso de comprar, vender e intercambiar productos, servicios e información a través de una red de computadoras en las que por supuesto, se incluye Internet [Turban, 1999].

Así pues, el comercio electrónico está compuesto por una gran variedad de productos y servicios, tales como: componentes de hardware (routers, firewalls, switches digitales, servidores y estaciones de trabajo), software (editores HTML, ambientes de desarrollo para Java, interfaces de redes para usuarios, navegadores, groupware, middleware, etc.), elementos para redes (productos wireless, cable, redes satelitales y

telefonía basada en el Web); y otros servicios de transmisión de redes (Internet y redes privadas virtuales o VPN) [Storey, 2000].

El reto es, una vez más, construir un sistema capaz de organizar y facilitar las tareas administrativas relacionadas con tesis, proyectos de investigación y algunos otros tópicos, en un principio del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de las Américas. Así pues, dicha herramienta se ejecutará en un sistema distribuido, en el cual no hay dependencia de una máquina o servidor específico y en donde todos los servicios ofrecidos por el sistema estarán disponibles en cualquier punto o nodo de la red.

1.3 Objetivos generales

- El objetivo principal del trabajo propuesto es aplicar las tecnologías existentes de acceso y recuperación de información en ambientes distribuidos como una extensión más de los conocidos e-services aplicados al desarrollo de sistemas de apoyo a las actividades administrativas, en general a través de un conjunto de servicios disponibles en el Web que trabajan sobre una infraestructura de intercambio de información entre un conjunto de usuarios distribuidos.

El sistema propuesto en este trabajo será una herramienta que se pueda ejecutar en un ambiente distribuido para la administración de algunas de las tareas con las que se enfrenta a menudo el personal docente del departamento de Ingeniería en Sistemas (asesores, sinodales, profesores en general).

1.4 Objetivos específicos

- Analizar e implementar tecnologías y herramientas conocidas para probar su funcionamiento y poder tomar decisiones acerca de cuáles son las más convenientes.
- Desarrollar en plataforma Java los programas necesarios para armar la infraestructura que soportará a la aplicación.
- Aplicar los servicios electrónicos desarrollados para permitir a los usuarios finales acceder a estos en medio de un ambiente distribuido.

- Desarrollar interfaces gráficas para ser utilizadas por los usuarios y administradores de la herramienta, con la finalidad de facilitar su navegación por el mismo.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

El principal alcance y aportación de la presente tesis es la generación de un software de carácter administrativo que permita cumplir con los requerimientos y que permita satisfacer las necesidades hasta ahora expuestas.

Otros de los beneficios y alcances más próximos de la implementación de esta herramienta, es que permitirá que se ahorre una gran cantidad de tiempo y esfuerzo a medida de que lo que actualmente se hace de manera mecánica pueda automatizarse, de forma que se obtenga un control mucho más extenso y eficiente para la administración de temas relacionados con esta tesis, pues cabe mencionar que generar horarios para los periodos escolares, la elaboración de cartas para asesores o sinodales y la captura y cálculo de calificaciones pueden resultar ser tareas tediosas que implican un retraso.

1.5.2 Limitaciones

Entre las posibles limitaciones que se podrían encontrar en el sistema tenemos:

- Alguna carencia en lo que se refiere a la seguridad del sistema dentro del ambiente distribuido, aunque las medidas de seguridad están siendo mejoradas constantemente, es algo que se debe tomar en cuenta seriamente.

1.6 Hardware y software a utilizar

A continuación se enlista lo referente al hardware y software en el que el sistema será desarrollado y probado, cabe mencionar, que algunas versiones pueden variar dependiendo de las versiones generadas por los fabricantes y de las mejoras que éstos agreguen a sus productos.

1.6.1 Hardware

- PC con procesador Intel Pentium IV a 2.4 GHz, 256 MB de memoria RAM.

- Estaciones de trabajo SunRay.

1.6.2 Software

- Sistema operativo Windows 2000 Professional Server (Service Pack 4)
- Java Development Kit 1.4.2
- Apache HTTP Server 1.3.24
- Apache Tomcat Web Server 4.0.4
- MySQL Server 4.0.13
- Macromedia Dreamweaver MX
- Microsoft Word
- Visual Paradigm for UML Community Edition
- Adobe Acrobat 5.0
- Internet Explorer 6

1.7 Sistemas existentes

En el presente apartado, se discutirán algunos sitios que incluyen aplicaciones de tipo Web, esto, como una analogía con el fin de discutir sobre el funcionamiento de algunos prototipos electrónicos, establecer sus ventajas, desventajas y tratar de adecuar y mejorar partes de los mismos al presente trabajo.

Así pues, la herramienta de software deberá adoptar la idea de algunos módulos ya existentes que se utilizan en sitios electrónicos ya establecidos.

- **Amazon**

El vendedor de libros más grande de Internet: Amazon.com es una compañía ya establecida, confiable y reconocida que ofrece millones de títulos de libros vía electrónica, además de otros productos tales como CD, reproductores de DVD, discos compactos de música, juguetes, computadoras, etc.

A continuación se analizan algunas de las ventajas, desventajas y similitudes que pueden haber entre estos sitios, con el fin de adecuarlos a nuestro software.

Amazon.com provee una interfaz por demás agradable e interactiva para el usuario, por lo que el proceso de compras de los artículos ofrecidos por esta compañía es por demás interactivo y sencillo. El sitio guía al usuario a través de una serie de pasos supervisados, desde el proceso de búsqueda de un producto hasta el pago y confirmación de la fecha de entrega del producto.

Por lo anterior, la navegación resulta fácil debido a la especialización de los procesos, es posible tener una descripción mucho más detallada del producto en cuestión al poder ver algunos de los capítulos o temas que vienen incluidos dentro del libro, lo que permite al usuario tener una idea más clara del producto que está a punto de adquirir.

Por otra parte, algo que es por demás importante de una aplicación para Web es su rapidez en lo que se refiere a búsquedas electrónicas así como en procesos de altas, bajas y modificaciones a formas electrónicas. Así pues, la personalización dentro de un sitio constituye algo que es visto con buenos ojos dentro de un sistema, pues siempre es grato llegar a una página Web y ser recibido personalmente con un saludo que incluya el primer nombre del cliente, esto hace que se cree una especie de vínculo entre cliente y vendedor.

Quizá lo más importante y de mayor preocupación para los clientes es la cuestión de la seguridad y confiabilidad dentro de sus compras. Un sitio que provea la suficiente seguridad y privacidad de información tendrá ventajas sustanciales dentro del mercado. Amazon.com ha implementado fuertes medidas para crear la encriptación y verificación de datos que provean de confiabilidad durante el proceso de compras electrónicas.

- **Biblioteca de la Universidad de las Américas Puebla**

La Biblioteca Manuel Espinosa Yglesias de la Universidad de las Américas Puebla implementa varios módulos que son muy útiles y eficientes para la comunidad estudiantil y público en general, pues al recibir cientos de visitas y accesos diarios es necesario ejecutar las tareas con rapidez .

Con respecto al sitio de la Biblioteca Manuel Espinosa Yglesias, cabe hacer mención que todos los módulos existentes dentro de la página se encuentran centralizados, es decir, están concentrados dentro de un mismo lugar, lo que hasta cierto punto puede lograr que se mantenga cierto control sobre la información que uno desea.

En lo referente a las búsquedas (quizá este sea uno de los módulos más utilizado dentro del campus de la UDLA), cabe mencionar que el sistema se encuentra respaldado por la herramienta Sydney PLUS que permite personalizar las consultas.

- **GARP**

GARP es una solución usada para aminorar el tiempo invertido en el desarrollo y mantenimiento de reportes Web.

GARP es una herramienta utilizada para crear reportes en el Web de forma dinámica, tomando como entradas esquemas, consultas (queries) o vistas de bases de datos y transformando dichas entradas en una representación genérica usando tecnología XML, así mismo, GARP utiliza tecnología XSL para generar reportes dinámicos. GARP ha sido probado en manejadores de bases de datos relacionales que soportan tecnologías JDBC, como por ejemplo: postgresql, Hypersonic Database (hsqldb), MySQL, Oracle, etc. GARP muestra como salida al usuario final un archivo JSP utilizando un documento XML y XSL [Guillén].

GARP es una herramienta que hace uso de las ventajas de nuevas tecnologías Web tales como XML, XSL, XSLT, JSP y JSLT, y gracias a esto, esta herramienta también es capaz de generar reportes no sólo para aplicaciones Web, sino también en otros formatos tales como WML, RTF y PDF.

1.8 Organización del documento

Este apartado tiene como objetivo mostrar una idea general de lo que contendrán los cinco siguientes capítulos por los que está compuesta esta tesis. El segundo capítulo, es el marco teórico, en donde se realiza un análisis de las tecnologías existentes (arquitecturas, lenguajes de modelado y programación), se analizan sus ventajas y desventajas para elegir aquella que cubra las necesidades y requerimientos expuestos en los objetivos. El tercer capítulo comprende el diseño del sistema, en donde se explica y se muestra de forma gráfica como interactúan entre sí las partes por las que está compuesto dicho sistema. El cuarto capítulo es la implementación del sistema, aquí se explicará detalladamente las partes más importantes del sistema, es decir, se muestran fragmentos de código fuente que sirven para explicar como el sistema lleva a cabo las tareas de los distintos módulos. En el

capítulo cinco se realizan las pruebas y correcciones necesarias, es decir, se hace una ejecución completa del sistema y se explica cómo se resolvieron los errores que surgieron a lo largo del desarrollo. En el capítulo seis se muestran las conclusiones que se obtuvieron a lo largo de la realización de este proyecto. Por último, se muestran tres apéndices de esta tesis, el apéndice A muestra el manual de usuario del sistema, el apéndice B muestra los diagramas de flujo y estados, por último, el apéndice C presenta una corrida general de la herramienta.

1.9 Conclusiones

Dentro del primer capítulo de la presente tesis se han mostrado los argumentos necesarios para definir este problema, mostrar sus ventajas y desventajas y establecer una solución tentativa en lo que se refiere al uso de tecnologías existentes para resolver este problema que se presenta dentro de la Universidad de las Américas Puebla.

El llevar a cabo esta tesis implica la generación de un software de propósito administrativo que permita reducir las tareas que hasta ahora son de carácter mecánico, lo que se reflejará directamente en la automatización de procesos y la reducción de tiempos.

Es importante darse cuenta de las limitaciones y retos que surgen al realizar este proyecto, pues hay que tomar en cuenta que se tienen que construir módulos que solucionan tareas específicas y que tratan de satisfacer las necesidades de la mayor cantidad de usuarios posibles.