



# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

La información que el hombre ha generado a lo largo de su historia ha dado pauta a un crecimiento explosivo de datos, cuyo formato, tamaño, organización y ubicación física son de considerable importancia para su manipulación. Como respuesta a las necesidades de mantener dichos datos e información en un esquema de orden como el de una biblioteca, y conjuntamente brindar las ventajas de la tecnología de cómputo, nace la disciplina denominada *bibliotecas digitales*. Considerando la naturaleza distribuida de estas bibliotecas, surge el problema de recuperar e integrar datos de múltiples colecciones digitales que se encuentran federadas con el fin de ofrecer al usuario un servicio de recuperación transparente.

En el desarrollo de una biblioteca digital se involucra la participación de diversas áreas de cómputo para cubrir los retos tecnológicos que ésta persigue. Entre las principales disciplinas se pueden mencionar los campos de interacción humano-computadora, bases de datos, técnicas de recuperación de información, así como la tecnología de *agentes de software*. Los agentes ubicados en este rubro representan una ventaja para el desarrollo de aplicaciones, pues facilitan la personalización de algunos servicios, la delegación de tareas, o bien, generan alternativas para el desarrollo de cómputo distribuido. El presente proyecto denominado **Viajerus**, se enfoca a explotar las características de un tipo especial de agentes llamados *móviles* para ofrecer el servicio personalizado de recuperación de información en bibliotecas digitales altamente distribuidas.

### 1.1 Bibliotecas Digitales.

Las bibliotecas digitales han sido en los últimos años una de las áreas de las ciencias de la computación más vigorosas. Si bien existen numerosas definiciones en cuanto al concepto de biblioteca digital se refiere, en este documento adoptamos los siguientes puntos de vista.

Para [Gladney et al. 1994] una biblioteca digital es un "ensamblaje de cómputo digital, mecanismos de comunicación y software necesarios para reproducir, emular y extender los servicios provistos por

bibliotecas convencionales.”

[Fernández et al. 2000] menciona que las bibliotecas digitales son uno de los sistemas de información más avanzados, pues además de contemplar la construcción y preservación de un enorme acervo digital de información, también considera el desarrollo de ambientes y servicios que le permiten al usuario final explotar los recursos provistos por dicha colección digital. Como ejemplo de estas características se puede decir que una biblioteca digital incluye soporte colaborativo, administración de derechos de la propiedad intelectual, manipulación de bases de datos distribuidas, manejo de hipertexto e hipermedios y servicios de envío, clasificación, administración, referencias, recomendación, búsqueda y recuperación de información, entre otros, llevándose a cabo todos ellos en un “ambiente altamente distribuido” [Sánchez y Legett 1997]. Entre sus principales ventajas se pueden citar el hecho de reducir el uso de papel, de aprovechar los recursos de redes y comunicaciones, de explotar las capacidades de almacenamiento y procesamiento digital, así como facilitar la investigación y el trabajo colaborativo.

Una de las colecciones digitales más promisorias en el desarrollo de las bibliotecas digitales es la de Tesis y Disertaciones [Fox et al. 1999]. Esta colección está creándose en diversas instituciones de educación superior a nivel mundial, con el fin de conservar y hacer disponible la información valiosa que éstas generan. Tal es la importancia que ha cobrado esta colección que también ha surgido la idea de crear federaciones de tesis digitales en las que varias instituciones aporten, participen y compartan su gran acervo. Un proyecto en este rubro es el denominado Biblioteca Digital en Red de Tesis y Disertaciones (NDLTD, por sus siglas en inglés) desarrollado por la Universidad e Instituto Politécnico de Virginia (Virginia Tech) .

## 1.2 Agentes.

Los agentes son una de las tecnologías con mayor auge en la actualidad y sus aplicaciones pueden observarse en múltiples campos. Disciplinas como inteligencia artificial, interacción humano-computadora, sistemas distribuidos, ingeniería de software, redes y sistemas autónomos, han fundado las bases para el surgimiento de esta prometedora tendencia. En [Milojicic et al. 1998] se mencionan algunos aspectos importantes a considerar en el desarrollo de los agentes, tales como su representación física, arquitecturas para generar autonomías inteligentes, técnicas de colaboración, movilidad, seguridad, técnicas de aprendizaje, representación del conocimiento, control por el usuario y comunicación.

### 1.2.1 Concepto de agente.

El término *agente* posee numerosas definiciones que sin duda están influenciadas de acuerdo a las áreas en las que éstos se han aplicado. Sin embargo en términos generales [Sánchez 1994] define que los "agentes son procesos autónomos o semi-autónomos que realizan una misión bien definida".

Para [Lange y Oshima 1998] los agentes son, desde el punto de vista del usuario final, programas que los asisten y que actúan a su favor. La funcionalidad de los agentes consiste, entonces, en permitirles a los usuarios delegarles tareas que interactúen con información.

Otros enfoques del concepto agente citados en [Cabrera 1997] son los de [Nwana 1996], [Lieberman 1996] y [Maes 1994a].

### 1.2.2 Principales Características.

Los agentes son entidades de software que se caracterizan por cumplir con algunas de las siguientes propiedades:

Son autónomos o semi-autónomos. Para [Lange y Oshima 1998] la autonomía se refiere al hecho de tener control sobre sus propias acciones, es decir, ellos deciden cuándo, cómo y qué hacer ante la situación que se les presente.

Son reactivos. Esto se refiere a que los agentes son capaces de detectar cambios en su ambiente de ejecución y actuar en base a los mismos [Lange y Oshima 1998].

Se les delega tareas. La delegación se relaciona con el hecho de que el usuario pueda desentenderse de una tarea en específico y delegarla para que otro ente la realice. En este caso el usuario delega ciertos trabajos al agente indicándole por dónde empezar a trabajar y después sólo solicita los resultados [Lieberman 1996].

Son personalizables. Ofrecen la posibilidad de personalizar sus atributos [Pérez 1998].

Son dirigidos por objetivo. Los agentes son proactivos, es decir, tienen un comportamiento dirigido por una meta tomando la iniciativa [Lange y Oshima 1998].

Son paralelizables. Los agentes móviles pueden crear una serie de clones en la red, por lo que un uso potencial de esta tecnología es administrar tareas en forma paralela.

Además de contar con las características anteriormente descritas, los agentes pueden poseer algunas otras propiedades específicas. Dichos aspectos dan pauta a una clasificación de agentes.

### 1.2.3 Taxonomía de Agentes.

Existen clasificaciones de agentes basadas en las tareas que estos llevan a cabo, en la estructura de control que poseen y otras fundadas en el lenguaje que fueron desarrolladas [Castellanos y Sandoval 1997]. No obstante [Sánchez 1997] propone una clasificación de agentes en la que se contemplan los diferentes puntos de vista sobre las propiedades y definiciones de los mismos. En esta taxonomía se consideran en general tres tipos de agentes: *agentes de programación*, *de usuario* y *de red*, siendo estos últimos el enfoque principal del presente proyecto. La Figura 1.1 ilustra esta clasificación.

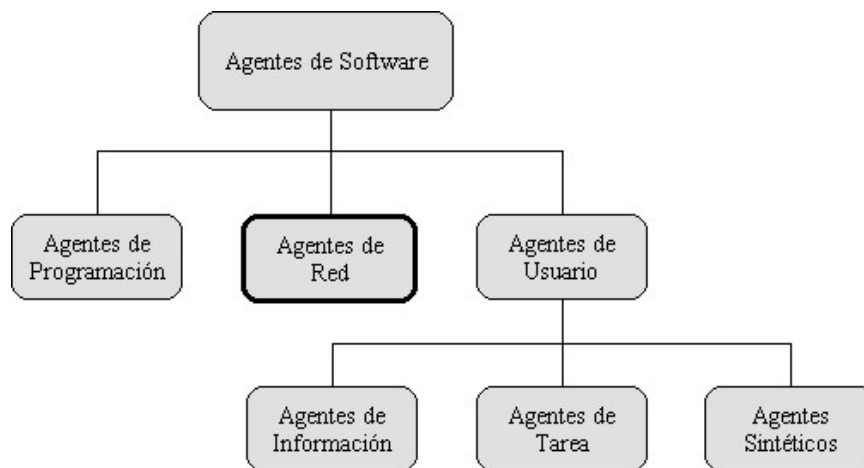


Figura 1.1 Taxonomía de Agentes. (Adaptada de [Sánchez 1997])

Los *agentes de programación* son abstracciones empleadas en beneficio del desarrollador de software para conceptualizar, diseñar e implementar sistemas complejos, aquí se realiza el modelado de los procesos realizados por la computadora. Los *agentes de red* o agentes móviles son entidades autónomas que migran a través de la red en ambientes distribuidos, se instalan en un nodo determinado para realizar una tarea específica y emplean sus recursos en beneficio del nodo inicial. Por último los *agentes de usuario* son abstracciones que permiten la interacción de los usuarios finales con los sistemas. Estos últimos se dividen en: *agentes de información* que ayudan a los usuarios con la manipulación de información en complejos y bastos espacios de datos; *agentes sintéticos* que son aquellos que se basan en introducir caracteres animados o textuales en la interfaz; y *agentes de tareas* que observan las actividades del usuario, automatizan algunas de sus tareas y otros las ejecutan de manera concurrente con las aplicaciones de su dueño.

### 1.3 Contexto de Viajerus

La Biblioteca de la Universidad de las Américas - Puebla, en su afán por mantenerse a la vanguardia en el campo de sistemas de información, ha creado el Departamento de Bibliotecas Digitales. Este departamento, a través de las Coordinaciones de Soporte Técnico, Colecciones Digitales e Investigación y Desarrollo, ha puesto en marcha la iniciativa denominada "University Digital Libraries for All" (U-DL-A). Este proyecto pretende albergar colecciones tales como la Correspondencia Presidencial de Porfirio Díaz, la Colección de Tesis Digitales, y la Colección de Publicaciones Universitarias, además de desarrollar servicios y ambientes que permitan el uso y explotación de dichas colecciones por los usuarios locales y remotos. [Fernández et al. 2000] menciona que el resultado final que generará U-DL-A será una biblioteca digital globalmente accesible, que además de contener un gran volumen de información de documentos multimedia, también pueda verse como un lugar virtual que los usuarios pueden personalizar (definir sus necesidades y preferencias), y en el que se den oportunidades de realizar trabajo colaborativo; todo esto en el contexto de federaciones de colecciones digitales. La meta de U-DL-A es explotar los beneficios del desarrollo de bibliotecas digitales para apoyar la educación e investigación universitarias a nivel licenciatura y posgrado.

[Sánchez 2000] menciona que el proyecto U-DL-A pretende colaborar con el avance de las bibliotecas digitales en cuanto a investigación y desarrollo se refiere, esto bajo el trabajo de Open Archives Initiative (OAI). En su consideración se encuentran las siguientes tres áreas: integración con otras bibliotecas digitales, como son MARIAN (Virginia Tech) y Phronesis (ITESM-Campus Monterrey); creación y acceso a espacios personales con el fin de que los usuarios puedan acceder a diversos recursos, y organizar, recuperar y visualizar la información de acuerdo a sus necesidades y preferencias; búsqueda y recuperación de información en colecciones de bibliotecas digitales federadas empleando agentes móviles que viajen entre dichos nodos para realizar esta tarea.

Viajerus tiene como objetivo desarrollar precisamente una clase de agentes móviles que permita brindar uno de los principales servicios de la biblioteca digital: buscar, filtrar y recuperar información contenida en colecciones de tesis digitales federadas en forma personalizada -que el usuario cuente con un ambiente y servicio que refleje sus necesidades y preferencias-. Cada usuario puede generar varias instancias de esta clase y delegarles diversas tareas de recuperación de información. Los agentes son capaces de viajar a los

acervos en los que se tiene acceso y que se encuentran en forma distribuida, reunir los resultados y finalmente presentarlos en el espacio personal de su usuario. De esta forma es como Viajerus pretende integrarse a los proyectos U-DL-A, OAI y NDLTD.

Poder recuperar la información solicitada en un vasto depósito de información distribuida como lo son las bibliotecas digitales, implica la consideración de ciertos aspectos: ¿cómo explotar el gran acervo de información con el que cuentan las bibliotecas digitales? ¿cómo integrar un servicio a la arquitectura de una biblioteca digital? ¿cómo aprovechar los recursos de comunicación y redes? ¿qué tecnologías adoptar? ¿qué herramientas emplear? ¿qué algoritmos aplicar? ¿cómo integrar los resultados de una búsqueda realizada en un sistema distribuido en un solo espacio? y ¿cómo interactuar con el usuario?. Estas y otras preguntas se responderán a lo largo de los siguientes capítulos.

#### 1.4 Organización del documento.

Este documento se organiza de la siguiente manera: en el capítulo 2 se presenta la información más relevante para el desarrollo del proyecto, es decir, la teoría concerniente a agentes móviles, recuperación de información y algunos trabajos relacionados. El capítulo 3 describe el diseño conceptual del sistema desarrollado. En el capítulo 4 se narran los detalles de implementación de la solución. En el 5 se realiza su correspondiente evaluación y se dan a conocer las características de las pruebas realizadas. Finalmente, el capítulo 6 presenta las conclusiones del proyecto.

sinopsis índice 1 2 3 4 5 6 A B C D E bibliografía



Chevalier Dueñas, G. A. 2000. Agentes móviles para la recuperación personalizada de información. Tesis Licenciatura. Ingeniería en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla. Mayo.



Derechos Reservados © 2000, Universidad de las Américas Puebla.