

# ***SOFÍA***

***(Sistema orientado fundamentalmente a la individualidad del aprendizaje):  
un nuevo paradigma de educación virtual en el IPN***

## **Proyecto CIC-IPN con apoyo del CoNaCyT**

Victoria Raquel Bajar Simsolo <sup>1</sup>  
Directora,

Feliú Sagols Troncoso <sup>2</sup>  
Coordinador en la primera etapa (7 meses),

Rogelio Ortega Izaguirre <sup>1</sup>  
Coordinador en la segunda etapa (9 meses),

César Saúl Guzmán Rentería <sup>1</sup>  
Asesor del módulo de exámenes,

Roberto Morales Pacheco, Héctor Palomo Ramírez, Joaquín Medina Rubio,  
Guadalupe Rodríguez Barrientos, Alfonso May Arriola,  
Violeta Lama Rojo, Juan Carlos Sarmiento Tovilla  
Desarrolladores <sup>1</sup>, no todos en simultaneidad

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Computación-IPN, Av. Juan de Dios Bátiz,  
esq. con Miguel Othón de Mendizábal, 07738, México D.F.

[vbajar@cic.ipn.mx](mailto:vbajar@cic.ipn.mx)

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Computación-IPN, Av. Instituto Politécnico  
y Ticomán, 07738, México D.F.

[fsagols@math.cinvestav.mx](mailto:fsagols@math.cinvestav.mx)

**Resumen.** *SOFÍA* es un entorno integral de aprendizaje, virtual e interactivo, que se usa desde la **red** (la *web*) y que permite **navegar** por **espacios de conocimiento** específicamente modelados, para aprender de manera personalizada según los intereses particulares de cada **navegante** con el fin de alcanzar **metas** determinadas, al **ritmo propio**, estudiando por medio de los **objetos de aprendizaje (materiales)** preparados para tal fin, en un **ambiente de colaboración**, en forma **asíncrona**, es decir sin necesidad de coincidir en tiempo y espacio con el profesor, y, por lo tanto, de manera **no presencial**.

**Palabras clave:** espacio de conocimiento, procesos de aprendizaje, navegación, colaboración, objetos de aprendizaje.

## **1- Introducción**

En la **era del aprendizaje continuo** se hace necesidad acuciante e imperiosa el encontrar nuevas formas para acrecentar el conocimiento y para tener un efecto claramente multiplicativo de los resultados de los esfuerzos; es menester multiplicarse y crecer.

Los maestros ya no son los transmisores del conocimiento y menos aún, los poseedores de la verdad, sino que pasan a ser **coordinadores** de múltiples y variadas actividades que los alumnos llevan a cabo para aprender. Son también asesores para solucionar dudas y atender consultas de los alumnos; y, al mismo tiempo, se convierten en los principales actores y protagonistas fundamentales en la elaboración y preparación de materiales, que los alumnos estudian y consultan. Ya no se habla de **procesos unidireccionales de enseñanza**, como durante siglos se ha hablado; tampoco se trata de los procesos bidireccionales de **enseñanza-aprendizaje**, que ocuparon la atención durante algunas décadas. Actualmente la idea rectora es centrarse fundamentalmente en **el proceso de aprendizaje**.

Surgen así **nuevos paradigmas para llevar a cabo el proceso de aprendizaje** [1] [3]; y bajo estos paradigmas, todos, maestros y alumnos, están en una dinámica continua de elaborar y aprender.

**SOFÍA** es la materialización de un paradigma nuevo, que permite **modelar espacios de conocimiento** de acuerdo con una determinada taxonomía y según reglas de orden entre los elementos constitutivos. Y es también un **ambiente de colaboración** en el que los diferentes protagonistas realizan sus tareas e interactúan.

Asegura llevar a cabo procesos de aprendizaje a partir de programas de estudio derivados de los espacios de conocimiento y personalizados, según intereses particulares y consultando **diversas fuentes del saber**, en forma **no presencial** y de manera **asíncrona**, es decir sin necesidad de que alumno y maestro coincidan en tiempo y lugar. Provee **diferentes modalidades de interacción**, formas éstas que conducen, si se desea, a la **educación a distancia**, de tal manera que quien aprende, el alumno, tenga todas las posibilidades para estudiar desde donde se encuentre y en el momento en que lo desee.

Los materiales de estudio que se pueden usar por medio de **SOFÍA** deben estar referenciados o dispuestos en la red. Así, son ejemplos de materiales entre otros: un libro localizado en una biblioteca y referenciado, o cualquier material tradicional digitalizado y puesto en la red. Sin embargo éstos, no son los mejores ejemplos de materiales, lo deseable es que los maestros preparen **materiales idóneos**, no digitalizando los existentes, sino utilizando de manera innovadora los recursos tecnológicos actuales. Tales materiales se llaman **objetos de aprendizaje** [2] [3].

## 2- Los espacios y los protagonistas

**SOFÍA** es la reunión de cuatro espacios: el de conocimiento, el del navegante, el de administración y el de colaboración, cuyas definiciones determinan las funcionalidades de todo el sistema, y las acciones que los diferentes protagonistas llevan a cabo.

## 2.1- Espacio de Conocimiento

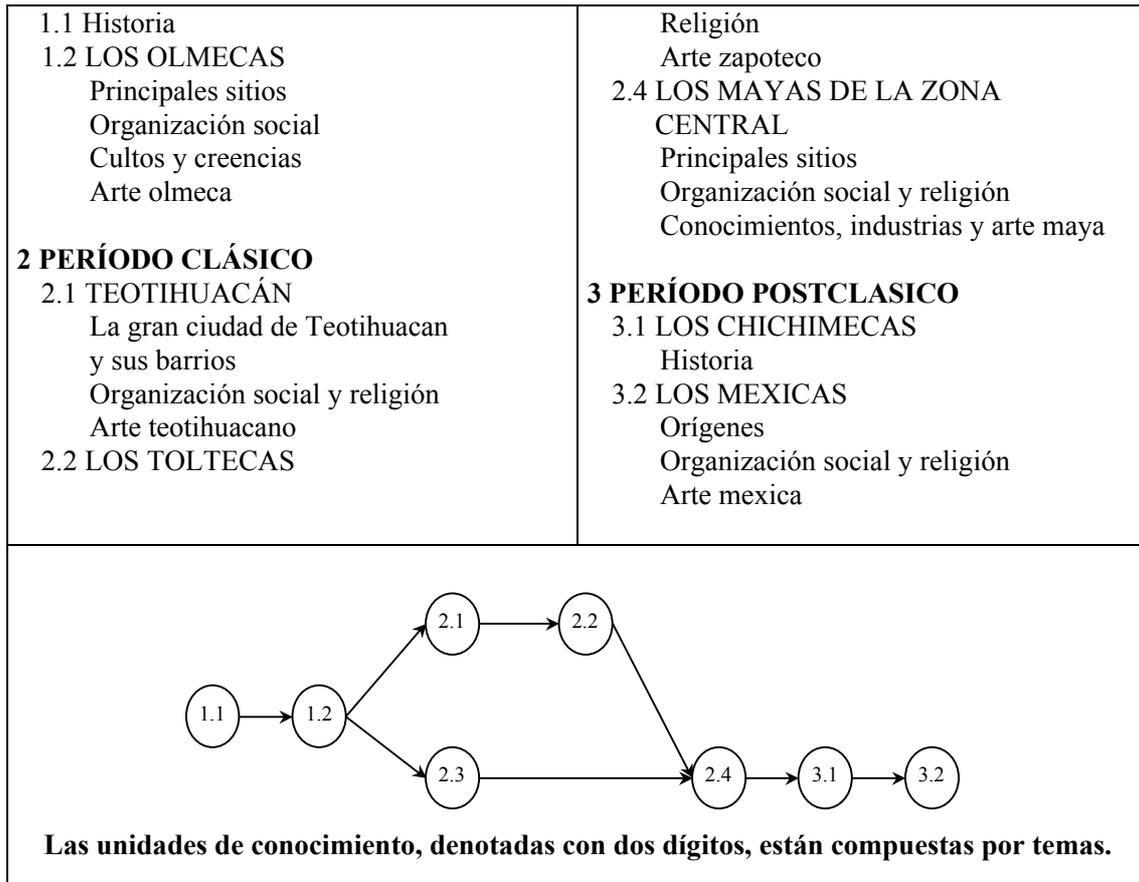
La información que da pie al conocimiento que se puede aprender por medio de **SOFÍA** debe disponerse de acuerdo con una estructura taxonómica arborescente, que se llama **el árbol de conocimiento**. El árbol tiene una **raíz, ramas y hojas**. La **Fig. 1** ilustra un árbol de conocimiento correspondiente a información sobre culturas prehispánicas, en el que las unidades son las denotadas con dos dígitos en la notación de Dewey.

Los elementos básicos fundamentales para llevar a cabo los procesos de aprendizaje en **SOFÍA** son las hojas del árbol, a las que se llamará **unidades de conocimiento**, de ahora en adelante. Los puntos de las ramas en que se desprenden otras ramas, de las que pueden, a su vez, derivar otras o terminar en hojas, se llaman **categorías**. Los **bloques** son conjuntos de unidades de conocimiento. Varios bloques, con elementos disjuntos dos a dos, pueden reunirse para definir **perfiles**, y los perfiles, pueden, además, categorizarse en **niveles**. La **Fig. 2** ilustra estos conceptos y elementos constitutivos de manera esquemática, sin estar representando, naturalmente, la estructura de las tablas que constituyen la base de datos del sistema computacional.

Como ejemplo, podrían equipararse las unidades de conocimiento a materias; los bloques a conjuntos de materias, por áreas determinadas, como paquetes de optativas, etcétera. Los perfiles podrían corresponder a ciclos completos de estudio curricular o de titulación o profesionales, de diferentes niveles educativos, básicos, superiores o de postgrado. Si no se desean estas correspondencias, no se establecen. Así, puede haber un número de unidades de conocimiento, estructuradas en varios bloques y algunos de esos bloques pueden constituir un perfil con nivel de licenciatura; otros bloques pueden corresponder a otro perfil, también con nivel de licenciatura; mientras que otros agrupamientos, con otras unidades del mismo árbol, con algunas o ninguna de las constitutivas de los perfiles anteriores, pueden desembocar en un perfil de nivel de maestría.

Sin embargo, a pesar de que la ejemplificación que acaba de presentarse es correcta, cabe mencionar que no es lo mejor equiparar unidades de conocimiento a materias en el sentido tradicional, dado que es deseable que las unidades de conocimiento correspondan a **cantidades mínimas** y tales que **tenga sentido considerarlas unidad**. Se trata además, de que sean **indivisibles** y **combinables** unas con otras para formar cantidades mayores de conocimiento. En ese sentido, las unidades de conocimiento son átomos, que se combinan entre sí, dando origen a la formación de moléculas, las cuales a su vez pueden juntarse unas con otras.

CULTURAS DEL MÉXICO PREHISPÁNICO	
1 PERÍODO PRECLÁSICO	2.3 LOS ZAPOTECAS

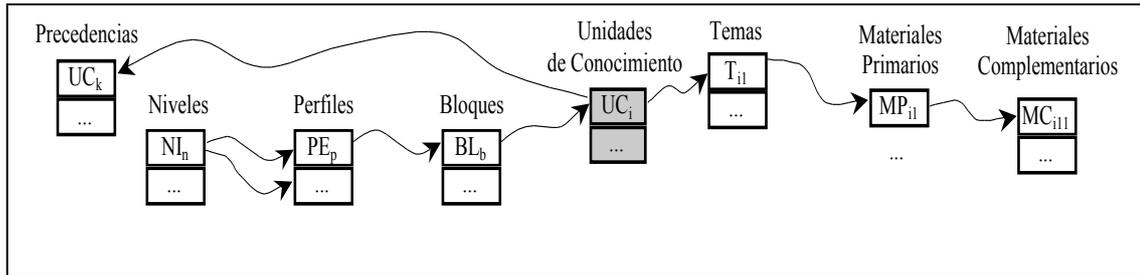


**Fig. 1** Árbol de conocimiento y gráfica de precedencias

Lo importante de todo lo expuesto es que **el conocimiento puede modelarse** según una taxonomía clara, de muy pocas reglas, para dar lugar a muy diferentes “paquetes de conocimiento”, tales que una vez aprendidos, hacen posible **alcanzar metas**, que pueden corresponder a grados y títulos de sistemas escolares o no. La libertad es total y la adecuación a sistemas establecidos puede hacerse o no.

Cualesquiera sean las unidades de conocimiento, pocas o muchas, de vasto contenido o no, deben ponerse en un orden para poder ser aprendidas, porque una unidad puede necesitar de otra u otras antes de ser abordada. Tal orden lo da **la gráfica de precedencias** (Ver **Fig. 1**).

Es recomendable, como se mencionó más arriba, para la filosofía de aprendizaje que se está planteando, que las unidades de conocimiento sean muy pequeñas en cantidad de conocimiento, y prácticamente indivisibles, es decir, que sean **atómicas**. Pero, a pesar de ello, se las concibe estructuradas en **temas**. Los temas están en correspondencia con **los materiales de estudio**, los cuales pueden ser **primarios**, entendiendo con ello los fundamentales que se han preparado para aprender el tema en cuestión. Si se desea, los materiales primarios pueden enriquecerse por medio de **los complementarios**. Los primarios deben ser por lo menos uno por tema; y complementarios puede haber o no (Ver **Fig. 2**).



**Fig.2 Elementos del Espacio de Conocimiento**

Es tarea necesaria, necesarísima al día de hoy, la elaboración de materiales de estudio apropiados, idóneos, que usen inteligente y equilibradamente los múltiples recursos tecnológicos disponibles. Tales materiales, que reciben el nombre de **objetos de aprendizaje** deben servirse de las posibilidades de graficación, efectos multimedia (sin exagerar, no todo es luz y sonido) e interacción, entre otras. Los objetos de aprendizaje no se constituyen digitalizando materiales que ya existen, sino concibiéndolos de una manera novedosa, lo cual es una labor didáctico-pedagógico-tecnológica muy interesante que debe llevarse a cabo conjuntamente por especialistas de las diferentes disciplinas y por especialistas en tecnologías multimedia. Abre un camino de muchas posibilidades, que será rector en la forma de aprender desde ahora en adelante.

El **Espacio de Conocimiento de SOFÍA** es el conjunto formado por el árbol de conocimiento, la gráfica de precedencias, las definiciones de bloques, perfiles y niveles, y los materiales de estudio. Las **Fig. 2** ilustra lo que se entiende por espacio de conocimiento.

Las bondades de la utilización de **SOFÍA** se lograrán por medio de buenos modelos de conocimiento y buenos objetos de aprendizaje. El efecto multiplicativo de **SOFÍA** radica, entre otras cosas, en estructurar y articular muy bien el espacio de conocimiento de tal manera que las combinaciones de sus átomos -unidades de conocimiento-, sean múltiples y den origen a vastas combinaciones de bloques bien articulados, que lleven a metas diferentes. En otras palabras, que se piensen ladrillos básicos tales, que den lugar a variadas y múltiples construcciones.

Para poder trabajar en el Espacio de Conocimiento, **SOFÍA** brinda un conjunto de herramientas computacionales, que permiten la definición y manipulación de todos los elementos mencionados, tarea que lleva a cabo el **Administrador del Espacio de Conocimiento**, quien es uno de los protagonistas más importantes en todo el escenario de este sistema, que goza, además, de ciertos privilegios, que son únicos. En otras palabras, el **Administrador del Espacio de Conocimiento edita el árbol de conocimiento**, y a partir de él, **los bloques y perfiles**, que asocia a **los niveles**; y **la gráfica de precedencias**.

## 2.2- Espacio del Navegante

Definido el Espacio de Conocimiento con todos sus elementos constitutivos, una o más personas pueden hacer uso del mismo, para aprender. Tales personas son **los navegantes**, que **viajan visitando las unidades de conocimiento** y deteniéndose en ellas para consultar sus materiales asociados y aprenderlos. Los navegantes deben demostrar que han aprendido las unidades visitadas, para lo cual, en el momento en que lo creen oportuno, solicitan un examen. Si aprueban el examen, entonces, la unidad de conocimiento en cuestión se le acredita y, de acuerdo con la gráfica de precedencias, el navegante puede pasar a visitar otra u otras unidades.

Previa entrada al sistema y consulta de todo el material de promoción y de explicación que existe, la persona que hizo el acceso puede convertirse en navegante de uno de los tres tipos siguientes:

**-regular:** es el navegante que se registra y queda inscrito en un **programa**, que es un conjunto de unidades de conocimiento de determinado **perfil** y **nivel**, formado a partir de las posibilidades del árbol de conocimiento y de su elección particular. A partir de ese momento, el navegante entra y sale del sistema cuantas veces lo desee, a lo largo de un tiempo no acotado, viajando a través de las unidades, hasta alcanzar su meta particular. Para cada programa particular, se hace **la explosión**, que es el conjunto de unidades precedentes, de cada una de las que componen el programa.

**-huésped:** es similar al regular; pero no viaja de acuerdo con un programa personal proveniente de un perfil determinado, sino que lo hace según un conjunto de unidades cualesquiera elegidas por él mismo. En este caso, el llegar a la meta, lo cual puede hacerse en un tiempo tan corto o tan largo como se desee, a través de múltiples sesiones (pocas o muchas), permite alcanzar un objetivo propio; aunque no necesariamente tener un perfil determinado.

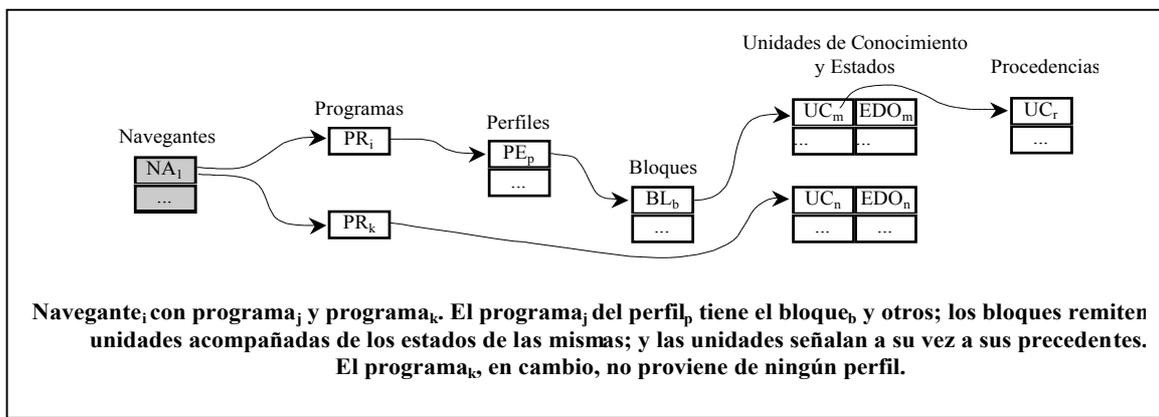
**-visitante:** es el navegante que desea experimentar y probar, para lo cual el sistema le permite hacer una simulación de viaje y aprendizaje, a través de unas pocas unidades de muestra, en una sola sesión.

Los **navegantes registrados** -regulares o huéspedes- pueden comenzar su viaje, solicitando un procedimiento especial de **ubicación inicial**, lo cual consiste en visitar rápidamente todas las unidades de conocimiento que deseen, de acuerdo con la gráfica de precedencias y solicitar directamente presentar examen de toda la unidad. Esto se hace sin detenerse a estudiar los materiales específicos de cada uno de los temas, porque el navegante considera que ya sabe de eso y basta con presentar examen. Así, puede ir avanzando hasta el momento en que considere que ya debe detenerse a estudiar y aprender cada unidad de acuerdo con sus temas, y presentar exámenes por tema, para completar unidades después de haber acreditado todos los temas de cada una de ellas.

**El avance** durante el proceso de **ubicación inicial** es rápido, dado que se dan exámenes globales y el navegante, que no tiene acceso a los materiales de estudio, prácticamente no estudia, sino que demuestra que sabe. El proceso de ubicación puede realizarse a lo largo de varias sesiones y puede durar días, semanas o meses, lo cual se determina, para cada instancia de **SOFÍA**, como un parámetro del sistema. El **avance**

en el caso de la **navegación regular** es más lento, porque el navegante visita tema por tema de cada unidad, estudia los materiales (objetos de aprendizaje u otros), presenta exámenes por tema; y cuando ya ha acreditado todos los temas de una unidad, se da por aprobada la misma.

Para todo navegante se lleva un **registro de su avance** y del **estado** que guardan las unidades de conocimiento de su programa: **listas para ser cursadas, cursándose, aprobadas, bloqueadas** porque falta acreditar precedentes, entre otros (Ver **Fig. 3**). A diferencia del tiempo en el proceso de ubicación inicial, en el que el período máximo para el mismo se da en forma paramétrica, en su viaje a través de temas y unidades, el navegante puede tardar el tiempo que desee, por lo cual se dice que no hay en **SOFÍA**, restricciones de temporalidad.



**Fig. 3 Elementos del Espacio del Navegante**

Los exámenes se constituyen en cada caso en forma particular, tomando enunciados en forma aleatoria de una gran repositorio de preguntas, que se llama **problemario**. Cada vez que se solicita un examen, éste se genera, por tema o por unidad, por lo cual no hay exámenes repetidos, a menos que el repositorio sea reducido, es decir, de muy pocos enunciados.

De acuerdo con lo que se dijo más arriba, se presenta examen por unidad en el proceso de ubicación inicial; mientras que en el avance regular, los exámenes se hacen tema por tema. En los exámenes por unidad, **SOFÍA** permite dar una ponderación a cada uno de los temas constitutivos para especificar la participación de cada tema en la totalidad del examen. Tal ponderación constituye otro parámetro del sistema. La calificación de las unidades en el avance regular se obtiene como un promedio ponderado de las calificaciones de cada uno de los temas; la ponderación es también un parámetro del sistema.

El sistema prevé la existencia de preguntas con respuestas por **opción múltiple** o por **opciones múltiples**, de preguntas de **respuesta fija** como cadena de caracteres y de **preguntas de respuesta abierta**. Mientras las del primero y segundo tipo se evalúan automáticamente, las últimas requieren la intervención de un evaluador.

En su viaje, el navegante puede hacer otras cosas, además de visitar las unidades, estudiar y presentar exámenes. Es así como puede ponerse en **contacto** o **dialogar** con asesores, con compañeros cualesquiera o con aquéllos que tengan similitudes con él, **consultar** carteleras de avisos, **inconformarse** por calificaciones de exámenes, **no aceptarlas** y **pedir revisión**, entre otras.

### 2.3 Espacio de Administración

Existe un conjunto de personas que realizan los trabajos previos a la utilización de **SOFÍA** por parte de los navegantes. Tales personas, que pueden equipararse en algunos aspectos a quienes en una función de teatro están tras bambalinas, tienen responsabilidades variadas y en algunos casos, muy importantes. Las dos figuras de mayor jerarquía son el **Administrador del Espacio de Conocimiento** y el **Administrador General**.

El Administrador del Espacio de Conocimiento es quien incorpora y edita la información relativa al árbol de conocimiento, a la gráfica de precedencias, a los niveles, bloques y perfiles. El Administrador General es la persona que registra los datos del personal de **SOFÍA**, el cual se divide a su vez en **personal administrativo** y **personal académico**.

Los **administrativos** son los llamados administradores, y los hay con diferentes funciones, a saber: administradores de materiales de promoción, de materiales de aprendizaje, de avisos, de sucesos, de foros, de navegantes, de problemas, de bitácoras, de asesorías, de parámetros del sistema, y del personal académico.

El **personal académico** está constituido por los **asesores** de temas de unidades de conocimiento, los **evaluadores** de exámenes y los **moderadores** de foros.

Todos los administradores tienen la función de incorporar y actualizar todas las veces que sea necesario, la información a su cargo. Así, por ejemplo, el administrador de problemas, actualiza el problemario; el administrador de asesores, carga datos de maestros que asesoran, etcétera. Puede haber una misma persona que realice varias funciones de administración, naturalmente. El Administrador General puede ejercer, además de los propios, los derechos de todos los demás, a excepción de los del Administrador del Espacio de Conocimiento.

Los administradores que trabajan en el **Espacio de Administración** tienen formas de entrada al sistema diferentes, de las que utilizan los navegantes. Algunas funciones de administración o de academia pueden realizarse simultáneamente con los viajes de los navegantes, mientras que otras, no. **SOFÍA** maneja una política de concurrencia y de bloqueos específicos.

El **Espacio de Administración** provee todo un sistema de gestión académica, administrativa y escolar, relativa sólo a la propia definición de **SOFÍA** y por ende, independiente de cualquier sistema, institución u organización particular.

## 2.4 Espacio de Colaboración

Al **Espacio de Colaboración** ingresa el personal académico para realizar las funciones específicas de su competencia.

Los **asesores** entran a este espacio del sistema para ver quién les está demandando una asesoría, responder y recabar preguntas, y formar el acervo de preguntas frecuentes. Éste es un aspecto muy importante que marca una diferencia trascendental con la enseñanza tradicional, ya que los alumnos -navegantes- demandan la guía, la asesoría del maestro. A partir de los requerimientos se puede entablar una conversación de dos o de varios de los actores en cualquier momento.

Los **evaluadores** de exámenes ingresan a este espacio para ver si hay que atender inconformidades de navegantes con sus calificaciones, lo cual también puede llevar a diálogos, y para evaluar respuestas de preguntas abiertas.

Finalmente, los **moderadores** entran al espacio para moderar foros de discusión. Todos los académicos pueden desde este espacio consultar los avisos, sucesos, foros, que estén registrados. Es importante señalar que se puede sacar un alto aprovechamiento de todas estas facilidades, por ejemplo, incorporar avisos para navegantes con determinadas características: porcentaje de avance, haber cursado o estar cursando alguna unidad en particular, etcétera. De la misma manera se pueden publicar sucesos que interesen a unos o a otros, de acuerdo con ciertas características.

**SOFÍA** brinda también en otros espacios funciones de colaboración, entre las cuales pueden mencionarse, en el Espacio del Navegante, las de conversar con navegantes cercanos, hacer *chats* diversos, consultar avisos, entablar diálogo con asesores, como algunos ejemplos.

## 3 El sistema de cómputo

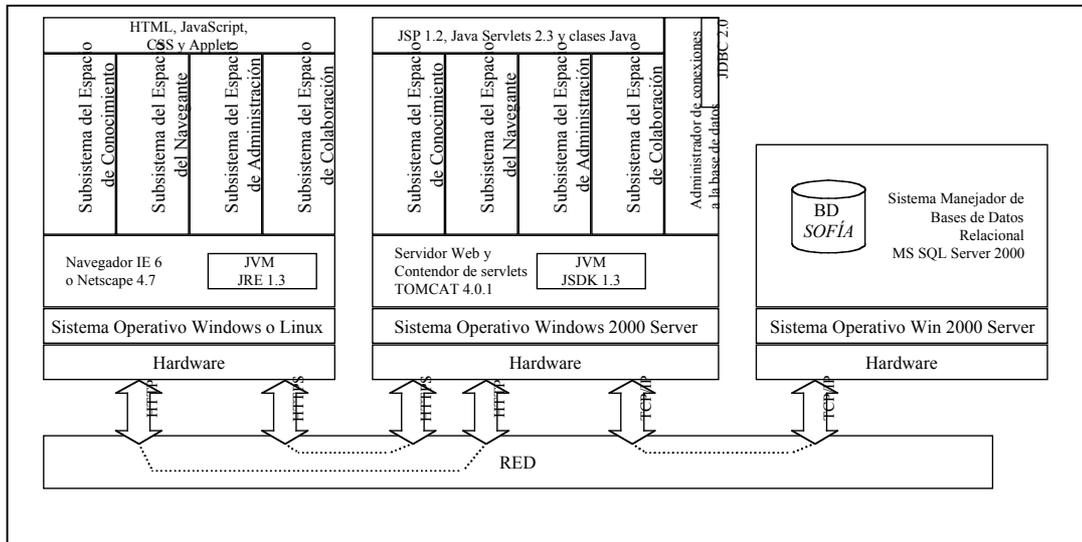
**SOFÍA** opera en un ambiente *web*, que proporciona los servicios de interconexión de documentos HTML incluyendo facilidades multimedia, correo y *chats*, entre otros.

### 3.1 Arquitectura y tecnologías utilizadas

El sistema **SOFÍA** es una aplicación *web* basada en **una arquitectura de tres capas**, que son: la capa de **interfaz de usuario**, la capa de **lógica computacional** y la capa de **datos**. Las componentes de una aplicación *web* se disponen de la siguiente forma: en la capa de interfaz de usuario está el navegador *web*; en la capa de lógica computacional está el servidor *web*, las páginas estáticas, las páginas activas y los objetos *web*; y en la capa de datos está el Sistema Manejador de Base de Datos Relacional (SMBDR).

Las tecnologías utilizadas para las componentes de la aplicación son: los navegadores *web* *Internet Explorer 6.0* y *Netscape 4.7*, el servidor *web* *TOMCAT 4.0.1*, que además cumple la función de contenedor de servlets. Las páginas estáticas están escritas en

*Hypertext Markup Language (HTML)*, las activas están escritas con la tecnología *JavaServerPages (JSP)* y los objetos *web* están escritos en el lenguaje de programación *Java*. La conectividad con la base de datos se hace a través de la tecnología *Java Database Connectivity (JDBC)*; y en la capa de datos está el *MS SQL Server 2000*.



**Fig. 4 Arquitectura de SOFÍA**

Es importante mencionar que las páginas activas *JSP* generan las interfaces de usuarios como documentos *HTML* que contienen formularios; en ellos se incluyen código *script* (de guiones) escrito en el lenguaje *JavaScript*, y el estilo de estos documentos está definido por medio de hojas de estilo escritas en el lenguaje *Cascading Style Sheets (CSS)*.

Los cuatro espacios de *SOFÍA* corresponden a **cuatro subsistemas de cómputo**, que se identifican de manera homónima, es decir, subsistemas del espacio de conocimiento, del espacio del navegante, del espacio de administración y del espacio de colaboración. Los subsistemas están estructurados en módulos funcionales, los cuales están compuestos por páginas *JSP* y por clases, algunas de las cuales son de utilidad. Los Espacios de Conocimiento y del Navegante incluyen algunos algoritmos de complejidad, entre los cuales cabe mencionar la edición del árbol y de la gráfica, el seguimiento de la navegación y la generación de exámenes.

A partir de las peticiones del usuario, las componentes de los subsistemas proporcionan las interfaces de usuario a través de las páginas activas *JSP*, las cuales hacen el procesamiento que corresponda y escriben las interfaces en el formato *HTML*, que es desplegado por el navegador *web* utilizado por el usuario. Así, cada componente de los subsistemas tiene presencia en la capa de interfaz de usuario y en la capa de lógica computacional. Por otra parte, la capa de lógica computacional interactúa con la capa de datos a través del administrador de conexiones a la base de datos, por medio de la tecnología *JDBC*, arriba mencionada. La **Fig. 4** muestra la distribución de los subsistemas de *SOFÍA* y las tecnologías utilizadas.

### 3.2 Estado actual de la implantación

El sistema completo en su estado actual es de unas 50,000 líneas de código fuente, tiene una base de datos de 53 tablas y se encuentra a un 85% de su desarrollo total.

El sistema contempla, además de todo lo mencionado, una serie de **páginas iniciales de bienvenida, de explicación y de promoción** para dar a conocer los perfiles, niveles, unidades de conocimiento y otros elementos, contemplados en cualquier instancia particular. Estas páginas permiten el registro de navegantes regulares o huéspedes, y la participación de los visitantes.

## 4 Uso de *SOFÍA*. Comentarios finales y líneas futuras

*SOFÍA* se centra fundamentalmente en brindar una gran flexibilidad para el modelado del espacio de conocimiento -o de diferentes espacios, que pueden unirse formando una unidad- y en proporcionar un ambiente de escolaridad relativo al sistema, con posibilidades variadas de colaboración, lo cual, dentro del marco de asincronía y atemporalidad, lo hacen un paradigma sumamente interesante, según se ha discutido con experimentados maestros.

Podrá empezar a usarse a partir de los primeros meses del año próximo, en que se liberará la primera versión (*beta*). Con el uso empezará a trabajarse bajo una nueva filosofía que abre un camino rector hacia el futuro, y en el que maestros y alumnos, tenemos que aprender a combinar lo tradicional con lo nuevo, para satisfacer la siempre creciente necesidad de aprender y elaborar de manera propia.

Con el uso de *SOFÍA* deberá iniciarse también la línea de elaboración de objetos de aprendizaje, lo cual constituye una actividad sumamente interesante, novedosa y absolutamente necesaria, en la que los maestros comenzarán a participar cada vez más.

---

Aunque aquí no se ha hablado de los aspectos computacionales, sino de las funcionalidades, *SOFÍA* es, claramente, una obra importante de la ingeniería de software actual, por el uso, adecuación, modificación y aportes de innovación en materia de tecnologías de programación.

### Referencias

- [1] AICC Doc. CMI001. CMI Guidelines for interoperability. AICC 1998.
- [2] IEEE P1484.2/D7, 2000-11-28. Draft Standard for Learning Technology Public and Private Information (PAPI) for Learners (PAPI Learner). IEEE-2000.
- [3] IEEE P1484.2/D8, 2001-04-06. Draft Standard for Learning Technology Learning Technology Systems Architecture (LTSA). IEEE-2001.

