

# SISTEMAS ADAPTATIVOS INTELIGENTES

DURÁN Elena, COSTAGUTA Rosanna, MALDONADO Marilena, UNZAGA Silvina Isabel

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT) - Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Avenida Belgrano (s) 1912 – TE 0385-4509560 . Fax 0385-4509560.  
E-mail: {eduran, rosanna, maldonado, sunzaga} @unse.edu.ar

**Area de Interés:** Agentes y Sistemas Inteligentes

## Resumen

En este trabajo se presenta una de las líneas de investigación del proyecto *Herramientas Conceptuales, Metodológicas y Técnicas de la Informática Teórica y Aplicada* (CICyT – UNSE; Código 23/C062). Esta línea o subproyecto tiene por finalidad diseñar, desarrollar y evaluar Sistemas Adaptativos Inteligentes (SAI) en el ámbito de la educación y del comercio electrónico. En el artículo se presenta un resumen del subproyecto, sintetizando sus fines, el abordaje metodológico realizado a la problemática bajo estudio mediante la aplicación de la Metodología de los Sistemas Blandos, el grado de avance alcanzado hasta el presente, como también las líneas de acción futura.

**Palabras Claves:** Sistemas Adaptativos - Agentes Inteligentes – Memes - Comercio Electrónico – Sistemas de Aprendizaje

## 1. Introducción

Como la Web continúa ganando popularidad, son numerosos los servicios que operan en este ambiente, aunque muchos de ellos no satisfacen a los usuarios, quienes día a día se vuelven más exigentes y demandan un mejor servicio. La pregunta que cabe realizar es ¿qué se entiende por mejor servicio? Un mejor servicio implica: anticiparse a las necesidades del usuario, posibilitar una interacción eficiente, satisfacer sus necesidades, y construir una relación que lo motive para retornar en siguientes oportunidades. El objetivo es entonces proveer a los usuarios lo que ellos quieren o necesitan sin tener que preguntarles explícitamente. La respuesta a esta problemática ha sido el desarrollo de sistemas *adaptativos* o *personalizados*, sistemas que, basados en el conocimiento, alteran automáticamente aspectos de funcionalidad e interacción para lograr acomodar las distintas preferencias y requerimientos de los diferentes usuarios.

Nuestra línea de investigación se centra actualmente en los sistemas adaptativos aplicados a las áreas de comercio electrónico y educación. A diferencia de otras investigaciones existentes, proponemos considerar los rasgos culturales (meméticos) [1, 2] de usuarios como datos a tener en cuenta para la adaptación. Contemplar las cuestiones culturales es importante, ya que todo usuario es un ser social que se desenvuelve dentro de un grupo social, en el que se comparten un conjunto de objetivos, valores, normas, y perspectivas, que condicionan su accionar. Estos grupos culturales, crean y sostienen formas de trabajo que involucran tareas, rituales, patrones de comportamiento y prácticas rutinarias, que se ponen de manifiesto en acciones individuales y especialmente en acciones grupales. Así, un cliente en un sistema de comercio electrónico, demandará ciertos artículos, o un alumno aprenderá de una cierta forma en función de los rasgos culturales que comparte con el o los grupos de los que forma parte.

Así, el objetivo principal de esta investigación consiste en incorporar los rasgos culturales en los modelos de usuario de los SAI, en los dominios de aplicación antes nombrados, con el objetivo de incrementar su utilidad, haciendo que adapten de forma autónoma, su presentación, su organización y gestión.

## **2. Abordaje de la Problemática**

La problemática que se trata en este subproyecto se caracteriza por ser una problemática “blanda” (no estructurada, no determinística, de naturaleza heurística, etc.) [3], por lo tanto requiere de un abordaje particular para efectuar de manera adecuada la situación-problema, y no proponer soluciones inadecuadas, fuera de contexto, lo que implicaría procesos de transformación irrelevantes o de ningún efecto en la solución de los problemas existentes. Es por esto que, en la etapa inicial del subproyecto, se decidió utilizar la Metodología de los Sistemas Blandos (MSB) [4], que se caracteriza por emplear el Enfoque Sistémico [5], por considerar los diferentes puntos de vista que existen ante una misma situación, por identificar varios problemas relevantes, y porque permite transferir nuestras ideas a otros de una forma eficaz y eficiente.

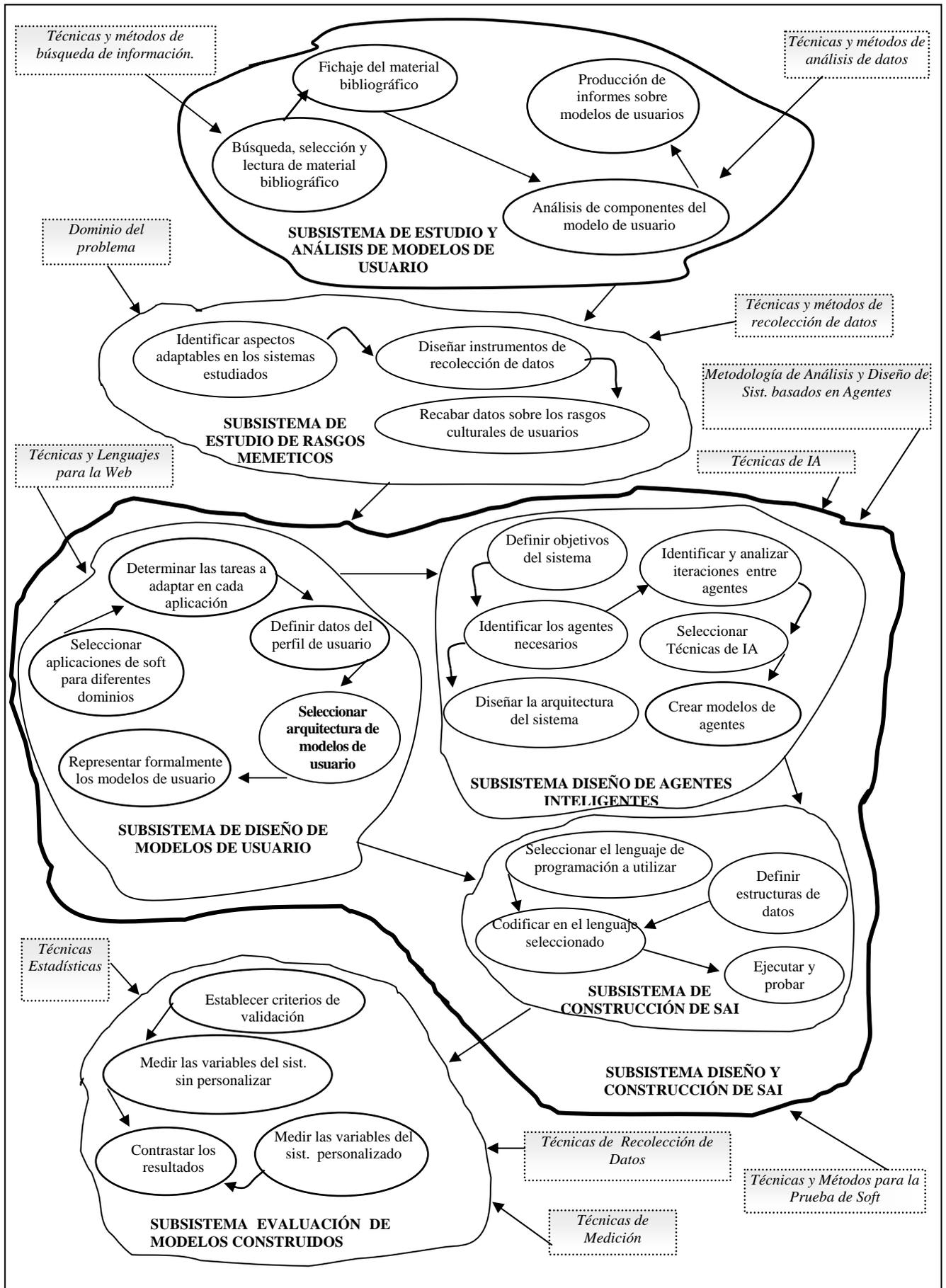
Como resultado de la aplicación de la MSB, se ha elaborado un modelo conceptual (Figura 1) que permite describir y comprender los aspectos y procesos claves en el abordaje de la construcción de SAI.

El diseño de este subproyecto es una primera respuesta para mejorar el nivel de aceptación de los sistemas en los ambientes de aprendizaje y comercio electrónico. Tiene como finalidad proporcionar a los usuarios ayudas adaptativas a sus rasgos culturales; y contribuir a la formación y capacitación de investigadores y docentes del medio en teorías, métodos y técnicas vinculadas al desarrollo de SAI.

## **3. Grado de avance**

A la fecha se han analizado y evaluado modelos de usuario para SAI [5]. A partir de este estudio inicial se han identificado los rasgos culturales (memes) compartidos por los usuarios de sistemas de información (SI) de nuestra universidad, para luego categorizarlos según el grado de incidencia [6]. Para ello, fue necesario previamente, identificar indicadores que permitieran descubrir el estado de los componentes y las dimensiones de análisis de la cultura organizacional. A partir de esta identificación, y mediante la construcción de un instrumento de recolección de datos especialmente diseñado, se llevó a cabo el relevamiento de la información. Un posterior procesamiento posibilitó rescatar los memes predominantes en la población encuestada. Con el reconocimiento de estos memes fue posible mejorar la comprensión de la incidencia de los factores culturales en la operación de SI, particularmente, hizo posible identificar aquellos rasgos que son limitantes y los que actúan como promotores de actividad, como dato base para una futura personalización.

Particularmente, en el ámbito de los sistemas de aprendizaje, hemos trabajado en la identificación del estilo de aprendizaje, como rasgo cultural, que caracteriza a los estudiantes de carreras de Informática de nuestra universidad [7]. Con este propósito encuestamos a una muestra de estudiantes, aplicando el Test de Felder y Soloman [8]. La información recabada originó una base de datos a la que se le aplicó el Proceso de Descubrimiento de Conocimiento (Knowledge Discovery from Database - KDD) [9]. Así, determinamos que existe un alto grado de homogeneidad en el estilo de aprendizaje de los alumnos. La identificación del *cluster* dominante permitió conocer además las características del estilo de aprendizaje compartido por la mayoría de los alumnos. Este trabajo representa un primer paso hacia la personalización del ambiente de aprendizaje.



**Figura 1.** Modelo conceptual del abordaje para la construcción de SAI

Otro avance importante en el subproyecto fue la definición de un modelo de usuario genérico multinivel, basado en agentes, que permite concretar una búsqueda personalizada de sitios Web de comercio electrónico [10]. Con este modelo tratamos de alcanzar una importante meta, ayudar a los usuarios a localizar de manera eficiente información relevante a cerca de productos disponibles en tiendas virtuales. Para ello, adoptamos el perfil de usuario en tres niveles [11], ya que consideramos que es la mejor forma de modelar eficientemente los intereses de compra de un cliente.

El modelo desarrollado proporciona una estructura que permite indagar los atributos de una categoría de producto elegida, así como, soportar y mostrar las búsquedas personalizadas realizadas en función del perfil.

#### 4. Conclusiones y Líneas de acción futura

Hemos investigado los sistemas adaptativos dentro de las áreas de comercio electrónico y educación, a fin de obtener una base sólida sobre la cual desarrollar nuestras propuestas de personalización o adaptación en función de rasgos culturales.

A partir del marco logrado, hemos avanzado identificado los rasgos culturales que influyen en el ámbito de la educación y del comercio electrónico. Además, hemos definido un modelo genérico de personalización, basada en agentes inteligentes, aplicable en ambientes de comercio electrónico.

Actualmente, estamos trabajando en el diseño de un modelo de estudiante que contemple el estilo de aprendizaje, como base para adaptar un curso de Simulación soportado en la Web. Por otro lado, también iniciamos las tareas de desarrollo de un sistema de oferta adaptativa, donde la personalización se realizará en función del modelo de usuario multinivel diseñado.

#### 5. Referencias

- [1] Dawkins R. (1985) *El Gen Egoísta*, 1ª edición, Ed. Salvat, España.
- [2] Costaguta R. y Maldonado M. (2004) “Memética, el Próximo Paso de los Sistemistas”. *Revista Nuevas Propuestas*, Ed. El Liberal, Vol.36, pp. 123-131, Santiago del Estero, Argentina.
- [3] Checkland, P. (1998) *Information, Systems and Information systems: Making sense of the field*, John Wiley and Sons, Gran Bretaña.
- [4] Rodríguez Ulloa R. (1994). *La Sistémica, los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información*, Universidad del Pacífico, Lima, Perú.
- [5] Rosnay, J. (1977) *El Macroscopio, hacia una visión global*, Edit. AC, Madrid..
- [6] Costaguta R (2006) “Una Revisión de Desarrollos Inteligentes para Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora”. *Revista Ingeniería Informática*, Edición nro. 13. Chile.
- [7] Costaguta R. y Maldonado M. (2006) “Rasgos Culturales Compartidos Por Usuarios De Sistemas Informáticos”. *Journal of Information Systems and Technology Management*, Vol. 3, No. 1, pp. 68-81, Sao Paulo, Brasil.
- [8] Durán E. y Costaguta R. (2007) “Minería de Datos para Descubrir Estilos de Aprendizaje”. *Revista Iberoamericana de Educación*, Sección “De los Lectores”, apartados: “Educación Superior” e “Investigación Educativa”.
- [9] Felder R. y Soloman V. (1984). *Index of Learning Styles*. <<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpage.html>> [Consulta: Marzo 2006]
- [10] Han J. y Kamber M. (2001). *Data Mining: Concepts and Techniques*, Academic Press, USA.
- [11] Costaguta R. y Durán E. (2006) “Personalización Basada en Agentes para Sistemas de Comercio Electrónico”. *Memorias Investigaciones Docentes en Ingeniería*. II Jornadas Regionales de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA (CT 06), Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca. Vol II, pp.: 548 – 554, Gloria del Valle Lopez (ed.). Edit. Sarquís. Catamarca, Argentina.
- [12] Liu D., Lin Y., Chen Ch., y Huang Y. (2001) “Deployment of personalized e-catalogues: An agent-based framework integrated with XML metadata and user models”, *Journal of Network and Computer Applications*, Vol 24, pp.: 201-228.