

Aspectos a considerar para adaptar el contenido y el despliegue de la información

Aspects for keeping in mind in order to adapt the content and the display of the information

Angela Carrillo Ramos, PhD., Fernando Aragón Manjarres, Ing. (c)., Javier Andrés Cárdenas Franco, Ing., Javier Cristancho Castañeda, Ing., María Claudia Higuera Palacio, Ing. (c)., David Marín Díaz, Ing., Luis Carlos Niño Tavera, Ing., Juan Carlos Nova Madrid, Ing. (c)., Ana María Orozco Zuluaga, Ing., Alejandro Rico Zuluaga, Ing., Andrés Romero Barreto, Ing.
Pontificia Universidad Javeriana
{angela.carrillo, faragon, javier-cardenas, cristanchoj, m.higuera, jose-marin, l-nino, j.nova, a-orozco, rico.e, andres-romero}@javeriana.edu.co

Recibido para revisión 02 de Julio de 2009, aceptado 25 de Agosto de 2009, versión final 11 de Septiembre de 2009

Resumen— Este artículo presenta un estado del arte sobre la adaptación de la información con respecto al contenido y al despliegue en el dispositivo de acceso. Dicho estado del arte fue el origen de un modelo de adaptación denominado IAM (acrónimo en inglés de Modelo de Adaptación Integrado). Tal modelo permite representar las características del usuario, de su dispositivo de acceso y del contexto en el que se desenvuelve la interacción del usuario con el sistema. Para definir cada uno de sus componentes se hizo un estudio de trabajos relacionados en los que se presenta un análisis de diversas características que se consideran en el momento de adaptar la información. En dicho análisis se resaltan ciertas características como por ejemplo, la localización (en el caso del contexto) o las preferencias (en el caso de un perfil de usuario). Finalmente se presenta una breve descripción de los componentes de IAM.

Palabras Clave— Personalización, Perfil de Usuario, Contexto, Conexión Inalámbrica, Dispositivos Móviles, Adaptación del Contenido, Adaptación del Despliegue.

Abstract— This article presents a state-of-the-art about the information adaptation with regard to the content and to the display on the user's access device. This state-of-the-art gave rise to an adaptation model named IAM (English acronym of Integrated Adaptation Model). This model allows representing the characteristics of the user, of his/her access device and those of the context in which the interaction among the user and the system is developed. In order to define each IAM component, a study about the related works was developed in which we developed an analysis of diverse features considered at the moment of adapting the information. In such analysis, certain

characteristics are mentioned, for example, the location (in the case of the context) or the user preferences (in the case of defining a user profile). Finally a brief description of the IAM components is presented.

Keywords— Personalization, User profile, Context, Wireless Connection, Mobile Devices, Content Adaptation, Display Adaptation.

I. INTRODUCCIÓN

La información debe tener una serie de características implícitas para que sean relevantes para el usuario (e.g. veraz, oportuna, completa, válida). Por lo tanto, ante una gran avalancha de datos e información, se puede adoptar una estrategia que ayude a filtrarla adecuadamente, ya que buena parte de lo que se recibe no tiene interés para el usuario. Cuando se busca información, ésta normalmente es entregada de forma generalizada, es decir, no se tiene en cuenta la heterogeneidad de los usuarios, ni las características de la interacción de los mismos con el sistema. Al no tener en cuenta estos puntos, se termina entregando información que no corresponde a las características y necesidades del usuario y que puede no ser útil en cuanto a su contenido. Es por esto que surge la necesidad de adaptar la información, es decir, de entregar al usuario la información que mejor corresponda y se ajuste a sus gustos, preferencias y al contexto donde se desenvuelven e interactúan con diversos sistemas de información (SI) [11].

Una de las estrategias para resolver este problema se basa en la adaptación. Dicha adaptación permite al usuario obtener la información requerida y relevante a sus necesidades tomando en cuenta aspectos como: las características personales del usuario, sus preferencias, su experiencia, su cultura, su historia en el sistema, su localización actual, las características de su dispositivo de acceso, de la red, etc. Estos diferentes aspectos son, generalmente, agrupados para generar perfiles de usuario y/o modelos de contexto [7][23][40]. Estos dos modelos constituyen las bases para la adaptación de información de acuerdo al contenido de la misma y a su presentación, haciendo especial énfasis en perfil de usuario, que toma en cuenta sus preferencias, sus intereses y las necesidades de información del usuario. Lo anterior se puede asimilar a la propuesta multidimensional de Tamine et al. [40] para la representación de perfiles de usuario.

El objetivo de este artículo es presentar un estado del arte de la adaptación correspondiente al contenido, la presentación de la información y, pensando en la movilidad de los usuarios; también se tiene en cuenta las características en torno a la conexión de un usuario a través de diversos tipos de dispositivos de acceso. En este estado del arte se identifican y se resaltan las características de adaptación comunes, consideradas en los trabajos relacionados con cada tema.

La estructura de este artículo es la siguiente: la sección 3 presenta trabajos relacionados con la adaptación al despliegue de la información, tomando en cuenta preferencias del usuario y características de su dispositivo de acceso. La sección 3 compara trabajos relacionados con las características contextuales a tener en cuenta durante la interacción del usuario con el sistema. Las secciones 4 y 5 describen trabajos relacionados con la definición de perfil de usuario y de grupo respectivamente, lo que contribuye a la adaptación del contenido de la información. Tomando como base los aspectos mencionados en las secciones anteriores, la sección 6 describe brevemente los componentes de IAM, antes de concluir en la sección 7.

II. TRABAJOS RELACIONADOS CON LA ADAPTACIÓN DEL DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN EN EL DISPOSITIVO DE ACCESO

En la actualidad es evidente la capacidad que tiene un usuario nómada de acceder a diferentes Fuentes de Información (FI). El objetivo de la adaptación es ofrecer a un usuario nómada la información de la forma en la que éste la desea, teniendo en cuenta tres aspectos principales: i) el perfil del usuario; ii) el perfil del dispositivo de acceso por medio del cual el usuario solicita servicios y recibe información; iii) la localización y momento en el que se realiza la consulta. Estos aspectos son también tenidos en cuenta a la hora de desplegarle la información al usuario a través de su dispositivo de acceso.

Según Bouzeghoub et al. [7] a medida que las FI (e.g. Internet) crecen, el volumen de información generado por una

consulta aumenta considerablemente generando una "sobrecarga de información". Dicha sobrecarga hace difícil reconocer la información pertinente a lo que el usuario desea. Dicha sobrecarga también es mencionada por Murray [30] quien introduce el término de "sobrecarga cognitiva", el cual se refiere a la sensación de desorientación que hace que el usuario no sepa cómo manejar la información haciendo que éste pueda no interesarle. Cannataro et al. [9] muestran que las necesidades en el momento de enviar la información a un usuario han cambiado gracias a la aparición de diferentes tipos de usuarios. De lo anterior aparecen los conceptos de "democratización del acceso web" y "heterogeneidad de los usuarios" (i.e. heterogeneidad relacionada con diferentes intereses, objetivos, condiciones sociales, etc.). Entre dichas diferencias podrían identificarse características asociadas a un usuario específico. Tales características conforman el perfil de usuario. Bouzeghoub et al. [7] definen el perfil de usuario como un modelo personalizado de acceso a la información después de que una consulta es hecha por un usuario específico para que ésta sea acorde con las necesidades de dicho usuario, sus intereses, su histórico en el sistema, sus necesidades de información y sus preferencias. Existen diferentes tipos de representación para los perfiles de usuario dependiendo de la aplicación para la cual se necesite. De esta manera se presenta el proceso de tener en cuenta las características únicas de un usuario para poderle traer la información solicitada, es decir, a partir de un perfil de usuario, personalizar la información que solicita. Un perfil de usuario posee un conjunto de características tales como los gustos, intereses, históricos de interacción en el sistema y actividades de un usuario específico con el fin de representarlo en un sistema.

Según Cannataro et al. [9], además de los diferentes tipos de usuario, existen diversos tipos de dispositivos de acceso (que se llamarán en este trabajo DAH como acrónimo de "Dispositivo de Acceso Heterogéneo" tales como computadores de escritorio, portátiles, teléfonos celulares, PDA, etc.) entre los cuales se encuentran diferencias tanto físicas (i.e. hardware) como lógicas (i.e. software). Dicha diferencia entre los DAH denota una necesidad en la toma en cuenta de las capacidades y características del DAH con el fin de ajustar la presentación de la información en el dispositivo. Así mismo, es necesario tener en cuenta la manera en la cual el usuario desea ver desplegada la información en su DAH considerando las restricciones de despliegue del mismo.

Tomando en cuenta lo anterior, las siguientes secciones tratarán en detalle los siguientes aspectos, enfocándose en la presentación de la información: i) el Perfil de usuario y ii) el Perfil de DAH.

A. Aspectos del Perfil de Usuario tomados en cuenta para la Adaptación del Despliegue de la Información

A continuación se describen algunos trabajos cuyo fin principal es la representación del perfil de usuario.

El trabajo de Kostadinov [26] considera aspectos tales como datos personales, intereses, calidad de los datos esperados y seguridad entre otros aspectos. Sin embargo, en este trabajo no se tienen en cuenta aspectos tales como tiempo de respuesta en la entrega de los datos requeridos.

Bouzeghoub et al. [7] proponen una representación en seis dimensiones entre las cuales se encuentran: Los datos personales, los intereses, calidad esperada de los resultados, las preferencias, la seguridad, el histórico de las interacciones del usuario. Dicha representación no tiene en cuenta el momento en el cual el usuario interactúa con el sistema, es decir, el lugar o la actividad que éste está realizando en un momento específico.

El trabajo de Carrillo et al. [10] construye un sistema de gestión de perfiles contextuales que tiene como objetivo crear un modelo de preferencias de usuario para filtrarlas de acuerdo con el contexto de uso del usuario. En este trabajo se tienen en cuenta tres dimensiones como la actividad (i.e., lo que el usuario está llevando a cabo en el sistema), el resultado (i.e., con respecto al contenido, el tipo y orden de las actividades) y el despliegue (i.e., la manera como es desplegada la información en el DAH). Aunque son completamente tratados los aspectos anteriores, se encuentra una deficiencia con respecto al histórico del usuario en el sistema. Al comparar el perfil con aquellos consignados en el histórico, se generaría una sesión que toma en cuenta muchos más aspectos del usuario haciendo que la información que a éste le sea enviada sea más completa o se restrinja. Por ejemplo, si un usuario desea ver archivos en formato "pdf" con un DAH con el que ya había interactuado y estos no se pudieron desplegar, el sistema retroalimentará la sesión para evitar el envío de estos.

AmbieAgents es una plataforma propuesta por Lech et al. [27] basada en agentes que permite el despliegue de información a usuarios nómadas los cuales se encuentran en un determinado contexto. En este trabajo, el contexto se compone de cinco tipos de características: i) espacio-temporales, ii) sociales, iii) personales, iv) del medio ambiente y v) de las actividades a realizar durante el día por el usuario. Cada uno de estos tipos es representado por parejas atributo-valor lo cual se convierte en restricciones para el despliegue de la información. Dicha plataforma fue implementada como un perfil de viajero en el aeropuerto internacional de Oslo en donde la localización del usuario se tomaba como el contexto espacio-temporal, las preferencias de comida y compras se tomaban como el perfil personal y las actividades fuera a hacer como las actividades a realizar durante el día (agenda). Es importante mencionar que dicha plataforma no trata aspectos como las características de desempeño ni maneja un histórico del usuario en el sistema.

La Tabla 1 presenta la comparación de los trabajos antes mencionados con respecto a los componentes tenidos en cuenta en este trabajo para la representación del perfil de usuario

orientados al despliegue de la información. La notación que se usará en todas las tablas del documentos es la siguiente: (+) contempla el aspecto, (-) no contempla el aspecto y (?) carece de información para este aspecto.

Tabla 1: Perfil de usuario

	[26]	[7]	[10]	[27]
<i>Datos básicos</i>	+	+	+	+
<i>Preferencias de desempeño</i>	-	-	+	-
<i>Características espacio-temporales</i>	-	-	+	+
<i>Histórico</i>	?	-	?	-

En la tabla anterior se resalta que la mayoría de trabajos mencionados tienen en cuenta los datos básicos del usuario. Excepto el trabajo de Carrillo [10], ninguno tiene en cuenta las características de desempeño ni aquellas espacio-temporales. Vale la pena resaltar que ninguno de los trabajos mencionados trabaja con un histórico lo que enriquecería el perfil de usuario y se tendría mayor información de las interacciones anteriores del usuario con el sistema.

Con fines de adaptación, la siguiente sección muestra en detalle las características que debe contemplar el perfil de DAH orientadas al despliegue de la información.

B. Aspectos del Perfil de Dispositivo de Acceso Heterogéneo tomados en cuenta para la Adaptación del Despliegue de la Información

Teniendo una gran cantidad de información y suponiendo que ésta se encuentra adaptada a lo que el usuario desea, surge el interrogante del medio por el cual se le despliega al usuario. Con respecto a esto, aparece la progresiva descentralización de la computación que ha producido un auge en lo que se conoce hoy en día como computación móvil [1]. Según el consorcio W3C [43], la computación móvil/ubicua es un nuevo paradigma de la computación personal que le permite a un usuario nómada obtener la información que desea sin importar el lugar, el momento o el dispositivo a través del cual se conecta.

Con respecto a lo anterior, vale la pena mencionar que un usuario nómada puede realizar una consulta de grandes volúmenes de información los cuales no siempre están en capacidad de desplegarse a éste en su dispositivo de acceso [2]. Además, durante la última década se ha visto el considerable crecimiento del uso de dispositivos embebidos como lo puede ser una PDA [45] con el objetivo de acceder a las diferentes FI. Dichas FI contienen grandes cantidades de información, entre las cuales se encuentran diferentes tipos de datos multimedia (e.g., imágenes, audio y video) los cuales puede que no sean desplegables en el dispositivo debido a sus capacidades [45]. De esta manera surge la necesidad de tener en cuenta el dispositivo de acceso (móvil o no) por medio del cual el usuario realiza la respectiva consulta y recibe la información. Este dispositivo puede ser de diferentes tipos y por eso son llamados Dispositivos de Acceso Heterogéneos (DAH).

Por lo anterior, aparece la necesidad de tener en cuenta las características de un DAH para así lograr la mejor adaptación al despliegue teniendo en cuenta las características/restricciones de dicho dispositivo. Por esto, se presentarán trabajos relacionados que tienen en cuenta diversas características del DAH:

CC/PP acrónimo en inglés de "Composite Capability/Preference Profiles" [43] define las siguientes características relacionadas con el Dispositivo Móvil (DM): Terminal Hardware, Terminal Software y Terminal Browser. Sin embargo, este estándar se concentra en estos aspectos sin tener en cuenta las aplicaciones que se están corriendo en el dispositivo o las características de red que tiene el DAH.

Velasco et al. [41] presentan una extensión de CC/PP, que busca incluir las preferencias del usuario. Este acercamiento tiene en cuenta la plataforma hardware (e.g. memoria del dispositivo, velocidad de procesamiento, dispositivos de entrada y salida, etc.), la plataforma software (e.g. sistema operativo, versión, fabricante, etc.), características de red (e.g. ancho de banda soportado por el dispositivo, etc.) y el perfil del usuario. En este perfil de usuario se tienen en cuenta las características básicas del usuario, las preferencias de entrada (e.g. ratón, touch screen, etc.), las preferencias de salida (e.g. altavoz, texto, braille, etc.). Sin embargo, para las preferencias de despliegue no se tiene en cuenta el contexto espacio-temporal, es decir, no se le permite al usuario definir en qué momento desea recibir una información específica.

Actualmente existe una implementación de CC/PP, la cual tiene como objetivo capturar la información del dispositivo y las preferencias del usuario, denominada UAProf [42]. Sin embargo, este estándar se concentra en un alcance específico que no cubre todos los dispositivos móviles que acceden a FI, además de no considerar las preferencias del usuario teniendo en cuenta sólo aspectos como plataforma hardware, plataforma software, navegador y características básicas de red (por ejemplo, 1900MHz GPRS).

En la Tabla 2 se presenta una comparación de los trabajos mencionados con respecto a las características del DAH consideradas para el despliegue de la información:

Tabla 2: Perfil de DAH

		[41]	[43]	[42]
Hardware	<i>Memoria</i>	+	?	-
	<i>Batería</i>	-	-	-
	<i>Pantalla</i>	-	+	+
	<i>Velocidad de procesamiento</i>	+	-	+
	<i>Características de red</i>	+	-	+
Soft ware	<i>Sistema operativo</i>	+	+	+
	<i>Browser</i>	-	+	+
	<i>Aplicaciones en ejecución</i>	-	-	?

En la anterior tabla se pueden ver los aspectos a tener en cuenta en el momento de reconocer las características/restricciones de un DAH, consideradas para el despliegue de la información. Una de las características que menos se ha tenido en cuenta corresponde a las aplicaciones que se encuentran en ejecución, aspecto que podría variar considerablemente el desempeño de cualquier envío de información hacia el DAH, haciendo que la adaptación al despliegue no pueda llevarse a cabo en un momento dado.

En la siguiente sección se describen los trabajos relacionados con las características que pueden influir en la interacción del usuario con el sistema.

III. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL CONTEXTO ORIENTADOS A LA ADAPTACIÓN DEL CONTENIDO

El contexto de uso hace referencia a las características de la interacción del usuario con el sistema. Dey et al [13] define el contexto como "todos los elementos de información que pueden ser utilizados para caracterizar la situación de una entidad, siendo una entidad toda persona, lugar u objetos considerada pertinente para la interacción entre el usuario y la aplicación". Así mismo, Dey et al. definen las aplicaciones que dependen del contexto de uso. A estas aplicaciones se les denomina "sensibles al contexto". El perfil contextual debe brindar los componentes necesarios para que las aplicaciones sensibles al contexto puedan sacar provecho de esta información. Por ejemplo, una aplicación puede necesitar la ubicación de la persona y la actividad que se encuentra realizando para filtrar los resultados de una búsqueda.

Es necesario tener en cuenta las características del contexto [23] ya que pueden llegar a influir en las consultas del usuario y en sus interacciones con las Fuentes de Información (FI). Entre estas características se pueden mencionar la localización, las actividades a realizar, las condiciones ambientales, la hora, las preferencias de usuario, etc. Belotti et al. [23] consideran que así las preferencias de usuario no sean satisfechas en su totalidad, éstas deben pertenecer a un contexto de uso debido a que es necesario tenerlas en cuenta pues pueden afectar directamente las interacciones del usuario con el sistema.

Los componentes que son incluidos en el perfil contextual son diferentes, dependiendo de los autores que desarrollen el perfil y de las aplicaciones en que se utilicen. Estos perfiles incluyen diversos componentes, llegando en algunos casos a considerar al usuario mismo como parte de este contexto.

Kirsch-Pinheiro et al. [25] sugieren que el contexto está compuesto de "información física y conceptual que proviene de recursos que van más allá de lo que se ve a simple vista, como recursos digitales, conceptos, estados mentales, tareas, relaciones sociales y cultura local, a su vez si se cuenta con trabajos cooperativos es necesario tener en cuenta la

comunidad." Este contexto se utiliza para aplicaciones en las cuales se realiza trabajo cooperativo. Es decir, cada usuario cuenta con unas tareas asignadas dependiendo de su rol en la comunidad; a su vez, necesita que algunas personas le ayuden con su trabajo (relaciones sociales). Sin embargo, este modelo no contiene restricciones, donde, por ejemplo, se determine información que no debería ser mostrada a algunos usuarios. A su vez, las actividades no cuentan con periodos de vigencia ni periodicidad. Si estos datos se incluyeran, se podría determinar cuándo es el plazo máximo en que se debe iniciar y terminar una actividad, así como cada cuánto se debe repetir. Por ejemplo, se podría determinar que todos los lunes se debe trabajar sobre la documentación de un código, que tiene un periodo de vigencia que finaliza el 2 de junio; entonces para ese día debe estar terminada toda la documentación.

El contexto de uso, por su parte, es considerado como parte fundamental en la adaptación al contenido. Algunos de los trabajos en los cuales se considera el perfil contextual son presentados a continuación:

Ad-me [19] (acrónimo de Advertising for the mobile e-commerce user), es un sistema que brinda al usuario información turística relacionada con su contexto y su perfil de usuario. El contexto tenido en cuenta en Ad-me busca contestar las siguientes preguntas: ¿Dónde estoy?, ¿Dónde está el objeto deseado?, ¿Cómo puedo alcanzar el objeto deseado? y por último, hablar acerca del objeto y de los recursos físicos del objeto, entendiéndose como objeto deseado lo que busca el usuario. Sin embargo, Ad-me no considera características como la privacidad lo que le permitiría al usuario prohibir o restringir el uso de su información. Tampoco considera restricciones en ciertas situaciones o lugares. Por ejemplo, si el usuario desea obtener información sobre algún lugar turístico, pero no desea que se conozca su ubicación exacta, se debería dar la posibilidad de mantener oculta dicha información.

Los sistemas basados en la localización como FriendZone [8] y el sistema propuesto por Chen [12] centran sus estudios en la localización del usuario, y en algunos casos se tienen en cuenta características de privacidad de datos y formas de adaptación al despliegue de la información. Sin embargo, no consideran otros aspectos que podrían ser de gran importancia en estos sistemas tales como las restricciones legales del lugar donde se encuentra el usuario ni sus gustos y las actividades que se encuentra realizando.

AmbieAgents [27] muestra una guía turística que contiene como valor agregado el hecho de personalizar tal guía dependiendo de las características del usuario y del contexto de uso. En este caso se consideran aspectos tales como el contexto social, las Tareas, el Ambiente, el Personal, características espacio temporales y la privacidad. No obstante, no se tienen en cuenta restricciones legales ni características estructurales del lugar en el que se encuentra el usuario.

El trabajo de Neff et al.[31], describe un sistema que presenta a los usuarios una ayuda en formato audio para el uso de ciertas aplicaciones. Este sistema considera un contexto conformado por las características de las aplicaciones que están siendo usadas en un momento específico, es decir, las ventanas activas y el sistema operativo en uso. Se propone un sistema que presenta ayudas en forma auditiva para que el usuario no tenga que cambiar el programa en el que trabaja en el momento de usarla; para esto, permite recibir la información de la ayuda por otro canal (el auditivo en este caso), pudiendo seguir trabajando con los ojos y con las manos. Por otra parte, este trabajo no contempla otras características que podrían influir en el despliegue de información como son las características espacio temporales, las actividades y las restricciones, que podrían establecer pautas sobre si se puede mostrar o no la ayuda de forma auditiva, o se opta por la presentación de la ayuda en forma textual (e.g., en una reunión, el usuario no tendrá audífonos y no querrá que toda la reunión escuche lo que consulta en la ayuda).

Gandon et al. [15] proponen una arquitectura de la web semántica, llamada e-wallet. Esta arquitectura busca ser utilizada en aplicaciones sensibles al contexto, dado que soporta el almacenamiento (por medio de perfiles) y uso de información contextual de los usuarios. El contexto incluido en e-wallet está compuesto de: i) un componente estático, que contiene la información básica de los usuarios (e.g. nombre, identificación, correo electrónico); ii) un componente dinámico, el cual contiene las preferencias que varían de acuerdo a la actividad que se esté realizando; iii) preferencias de privacidad, que describen qué información puede ser usada en diferentes condiciones. E-wallet tiene como prioridad el componente de preferencias de privacidad que es el encargado de realizar la comunicación con otras aplicaciones o sistemas de información con el fin de enviar mensajes; primero se verifica si se cumple con las reglas de privacidad establecidas. Si es así, se envía el mensaje; de lo contrario, se negará el envío del mismo. Esta arquitectura fue probada en una aplicación que usa conexión inalámbrica. Sin embargo, este trabajo no incluye características estructurales, que podrían ser importantes a la hora de contar con una conexión inalámbrica, puesto que dependiendo de la cantidad de paredes u obstáculos, la señal podría disminuir. Por otra parte, tampoco considera características climáticas, que podrían influir tanto en las actividades a realizar como en las preferencias de las mismas. Por ejemplo, si está lloviendo, es probable que un usuario prefiera comer en la casa que buscar un restaurante.

Después de expuestos los trabajos relacionados, se presenta una tabla de comparación (ver Tabla 3) entre los datos tenidos en cuenta en cada uno de los perfiles contextuales de trabajos expuestos. Los trabajos relacionados se encuentran enunciados en las filas; en las columnas se muestran los diferentes aspectos a comparar.

Tabla 3. Comparación de trabajos

Criterio	Kirsch Pinheiro <i>et al.</i> [25]	Ad-Me [19]	Friend Zone [8]	Chen <i>et al.</i> [12]	Gandon <i>et al.</i> [15]
Espacio temporal	+	+	+	+	?
Actividad	-	-	+	-	+
Cultural	+	-	-	-	?
Restricciones	-	+	-	-	?
Privacidad	-	+	+	-	+
Estructural	-	+	-	-	-
Semántica	-	-	-	-	-

De la Tabla 3 se puede concluir que los trabajos relacionados contemplan en su gran mayoría las características espacio temporales; a su vez se tienen en cuenta datos sobre la privacidad de la información a utilizar. Sin embargo, ninguno de los trabajos modela aspectos importantes a la hora de utilizar el contexto, como por ejemplo, restricciones que se encuentran en un trabajo, o características estructurales del lugar donde se encuentra el usuario.

La siguiente sección presenta los trabajos relacionados que describen un perfil de usuario orientado a la adaptación de contenido.

IV. TRABAJOS RELACIONADOS CON UN PERFIL DE USUARIO INDIVIDUAL ORIENTADOS A LA ADAPTACIÓN DEL CONTENIDO

A continuación se presentan algunos de los trabajos que tienen en cuenta los distintos tipos de perfiles de usuario (PU) para la personalización de la información. Tal personalización se ejecuta con el fin de presentar información relevante a las necesidades y características del usuario:

Sutterer et al. [38], presentan un acercamiento a un PU selectivo que depende de la situación actual y de las preferencias concernientes al usuario en relación con una determinada situación para la entrega de servicios. Para esto se necesita un manejo apropiado de perfiles de usuario que contienen su información general, así como la situación que depende de las preferencias del usuario para la personalización contextual de estos servicios. Las aplicaciones para las que va enfocada este perfil de usuario son las plataformas de entrega de servicios. Sin embargo, no tienen en cuenta los gustos e intereses de los usuarios lo que contribuiría a entregar servicios de valor agregado para el usuario, ya que dependiendo del servicio, se tendría en cuenta "qué" es lo que le gusta ver, "cómo" lo quiere ver y "cuáles" son los servicios que quiere recibir.

El trabajo de Yu et al. [44], presenta un nuevo método de representación de PU en el cual se calcula el grado de interés con base en el grado de asociación entre los temas y la actualización de intereses. Con la introducción de la memoria, este modelo puede deducir qué páginas web son de interés para el usuario. No obstante, no tienen en cuenta las preferencias de resultados que permitiría al usuario escoger el canal por el cual desea recibir la información, y el formato de

dicha información.

Anandampilai et al.[4], presentan MSAGEN2.0, un sistema para buscar y extraer la información sobre el World Wide Web, usando PU ajustables y un proceso de agrupación dinámico. Las sugerencias para visitar URL serán hechas a usuarios, según los PU. Además, el sistema tiene una estrategia dinámica de sugerencias (denominada agrupación dinámica), que ayuda a la cooperación entre los agentes así como a la distribución de información. Toda la información necesaria para definir el PU es adquirida, de un modo no invasivo, es decir, mediante la supervisión del usuario durante su empleo del sistema. Sin embargo, para generar PU ajustables no tienen en cuenta la preferencia de resultados que le permitirían al usuario escoger el canal por el que desea recibir las sugerencias que el sistema propone.

Germanakos et al. [16], presentan una arquitectura de adaptación Web y personalización que usa aspectos cognitivos como elementos básicos de filtrado. La innovación del proyecto se centra en la creación de un PU que combina las características intrínsecas de los usuarios, tales como: la visual, la cognitiva, la emocional. Sin embargo, no tiene en cuenta las preferencias de productos o servicios del usuario que ayudaría a filtrar los resultados obtenidos con respecto a los intereses de los usuarios.

Más y más personas están usando los motores de búsqueda Web para encontrar información útil. Sin embargo, cuando una misma consulta se envía desde diferentes usuarios, los motores de búsqueda típicos entregan los mismos resultados. Por lo tanto, es vital adquirir un modelo de PU Web. No obstante, las técnicas tradicionales no dan respuesta satisfactoria para la minería de datos obtenidos de un PU. El trabajo de Huang et al.[20], presenta un nuevo enfoque en la adquisición de la información Web automáticamente y utilizan el concepto formal con sus ponderaciones, como pautas para representar temas de interés. Sin embargo, no tienen en cuenta los gustos de los usuarios ni sus intereses, lo que brindarían más información para presentarles los resultados de sus consultas.

El objetivo de la búsqueda Web es poder adaptar los resultados a un usuario, en particular, teniendo en cuenta sus intereses y sus preferencias. Sieg et al. [36] presentan un enfoque de búsqueda personalizada, la cual lleva a la construcción de modelos de usuario de contexto ontológico. Asigna intereses implícitos basados en priorización según los conceptos de la ontología en un determinado dominio. Los

experimentos muestran que la calificación de los resultados basados en las priorizaciones de la evidencia en las ontologías es efectiva y presenta al usuario los resultados más relevantes. Sin embargo, no tiene en cuenta el medio por el que desea recibir la información (e.g., correo electrónico, mensajes al dispositivo de acceso, mensajes de voz, publicación a una determinada página), lo que permitiría además de adaptar los resultados esperados, entregarlos teniendo en cuenta las preferencias del usuario.

Sutterer et al. [39] presentan un PU administrado que toma en cuenta los requerimientos básicos para su ejecución en plataformas de computación bajo ambientes ubicuos. En particular, este enfoque proporciona los medios para la gestión y el suministro del contexto del cual depende el PU para las distintas aplicaciones en un mundo inalámbrico. Sin embargo, no considera los intereses de los usuarios, información que en algunas ocasiones se relaciona directamente con el contexto en el que el usuario se desenvuelve.

Gomes et al. [17], presentan Carcará, un sistema de búsqueda y minería de información en la Web, utilizando PU dinámicos en un proceso de agrupación. Sugieren a los usuarios acerca de las visitas a distintos URL, de acuerdo con los perfiles de usuarios. Además, el sistema tiene un modo estratégico de sugerencias llamado dinámica de agrupamiento, lo que lleva a la cooperación entre agentes, así como a la distribución de la información. Toda la información de usuario se adquiere, de forma no invasiva, es decir, mediante el seguimiento del usuario durante su uso del sistema. Sin embargo, no tiene en cuenta las preferencias de productos/servicios que el usuario tiene ante el sistema lo que ofrecería mayor información para realizarle sugerencias al usuario de acuerdo a sus gustos, intereses y necesidades.

En el trabajo de Magoulas et al. [28] se analizan los atributos de usuario y su representación en los PU para sistemas adaptativos. Se introduce un criterio de representación de múltiples atributos en los PU, y una técnica que combina programación difusa que relaciona las redes y la prioridad a los efectos de los atributos de usuario. Sin embargo, no tienen en cuenta los gustos ni los intereses de los usuarios.

La Tabla 4 muestra la comparación entre los trabajos que definen un PU. En la Tabla 5 se muestran los criterios tenidos en cuenta para realizar la comparación de los trabajos relacionados.

De la Tabla 4 se puede concluir que la mayoría de los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar la comparación, han sido tratados al menos por un trabajo. Así mismo, se puede observar que el aspecto que más se tiene en cuenta a la hora de generar perfiles de usuario para la personalización de la información es la preferencia de actividad.

La siguiente sección muestra algunos trabajos relacionados con la creación de un perfil grupal orientado a la adaptación de la información con respecto al contenido.

Tabla 4 Comparación de los trabajos relacionados

Criterio	[38]	[44]	[4]	[16]	[20]	[36]	[39]	[17]	[28]
A	+	-	-	?	+	-	-	-	+
B	+	?	?	+	+	+	+	+	+
C	-	-	-	-	-	+	-	-	-
D	+	+	+	?	-	+	+	-	+
E	?	?	?	?	-	-	?	?	?
F	-	+	?	+	-	+	?	?	+
G	+	?	-	+	+	?	+	-	-

Tabla 5 Criterios de comparación de los trabajos relacionados

Criterio	Significado
A	Preferencia de producto/servicio
B	Preferencia de actividad
C	Preferencia de resultados
D	Preferencia de actividad relacionada
E	Gustos
F	Intereses
G	Información básica

V. TRABAJOS RELACIONADOS CON LA DEFINICIÓN DE UN PERFIL GRUPAL ORIENTADOS A LA ADAPTACIÓN DEL CONTENIDO

A continuación se describirán algunos trabajos que muestran la representación de perfiles de comunidad/grupo:

Kim et al [24] proponen un modelo de aplicación web denominado PWIMS (acrónimo de Personal Web Information Management System) que agrupa usuarios con las mismas preferencias de búsqueda en la web para posteriormente distribuirles información relacionada con dichas preferencias. A pesar de presentar una interesante aproximación de modelado web de comunidades, no se consideran otros criterios de clasificación como las preferencias sociales, y los hábitos que tienen los individuos al realizar la búsqueda¹. La toma en cuenta de estos criterios enriquecería la clasificación de la información dentro del sistema², el establecimiento de sub comunidades³ y las relaciones entre éstas.

Atendiendo una de las falencias de este modelo, Alencar et al. [3] proponen un modelo denominado CIS (acrónimo de Community Information System) que consideran otros criterios de agrupación de usuarios (tales como la información de consultas, el manejo de contenido dinámico, y la navegación

1. Existen otras características relacionadas con la búsqueda que hacen los individuos en la red. Entre estas características está la hora y el día en que la hacen, así como la frecuencia en que la realizan. Estas características en conjunto conforman un hábito de búsqueda.

2. Al utilizar otros criterios de clasificación, el sistema podría generar más comunidades. Esto haría que la información recibida a través del sistema se ajuste más a las necesidades de sus usuarios captando más su atención.

3. Término que hace referencia a la existencia de más comunidades dentro de una comunidad.

por categorías) para ser aplicados en varios dominios y servicios (donde se destacan los servicios comunitarios, servicios de compras, servicios de correo y servicios de chat) que al combinarse sirven para modelar diversos contextos de negocio diferentes.

Al igual que los trabajos descritos anteriormente, existen otras aproximaciones de modelado de comunidades a través de la web. Pierrakos et al.[35] introducen un nuevo modelo denominado "Web Community Directories", el cual representa las comunidades utilizando un algoritmo basado en grafos que identifica patrones de comportamiento a la hora de realizar búsquedas web. Las comunidades posteriormente son utilizadas para presentarles a sus usuarios información relacionada con sus temas de interés cuando realicen la búsqueda. A pesar de incluir un nuevo criterio de clasificación de comunidades, este modelo (al igual que los dos anteriores) es aplicado únicamente para desplegar información y no se tiene en cuenta para modelar otras características de las comunidades (como por ejemplo, la regulación de la conducta de los individuos a través de normas) y no considera la existencia de sub-comunidades dentro de una comunidad. Atendiendo esta última falencia, Paliouras et al.[34] proponen una mejora al modelo descrito anteriormente que considera tanto el uso de las sub-comunidades como el de contextos empresariales.

Otra aproximación similar fue la propuesta por Jameson et al. [21] quienes en la descripción que realizan sobre los modelos de recomendación para grupos, resaltan la importancia de generar el perfil de agregación⁴ para clasificar y seleccionar el contenido, los artículos y la información general que se mostrará en toda la comunidad.

Además de estas aproximaciones web, se encontraron otras tres propuestas que tienen en cuenta diversos criterios de adaptación, mejorando las perspectivas de los modelos anteriores. En primer lugar, Fink et al.[14] presentan una investigación de los modelos de personalización en internet y proponen un modelo que tiene en cuenta el perfil de la compañía, del individuo, del producto, y los perfiles de grupo, a través del uso de reglas que funcionan como condiciones de activación, para asignar perfiles grupales que se aplican a todos y cada uno de los miembros de la comunidad. Aunque ésta es una aproximación que proyecta el uso de comunidades para generar ingresos (a través de contextos web y de negocios), dicho enfoque no considera la ubicación geográfica ni los roles, que son indispensables para construir el contexto de una persona para este tipo de aplicaciones.

Goy et al. [18] hacen un análisis de las comunidades comerciales para definir su uso y aplicación en el contexto del comercio electrónico. En este trabajo identifican dos tipos de modelos basándose en el concepto de adaptación⁵: adaptables⁶, y adaptativos⁷. En estos modelos es importante tener en cuenta

4. El perfil de agregación es un perfil consolidado que a través de ciertos criterios representa las preferencias de un grupo de individuos.

el comportamiento, los temas de interés, las preferencias sociales, los roles dentro de una comunidad que serían indispensables para definir el contexto de los miembros de la comunidad. Adicionalmente podría ampliar su uso en otro tipo de aplicaciones distintas a la Web.

En Kannan et al. [22] se exploran los roles de las e-communities como intermediarios entre miembros de la comunidad y externos a ésta. Estas pueden ser orientadas a transacciones (compra y venta), a intereses y relaciones entre sus miembros. Para que sean exitosas, deben asegurar que el contenido cumpla con normas establecidas por la comunidad y cumpla con niveles de privacidad (dependiendo la comunidad).

Teniendo en cuenta la carencia de la regulación de la conducta de los individuos de la comunidad, Baéz-Barranco et al. [5] representan a través de un modelo basado en sistemas multi-agentes, la conducta dentro de una comunidad. Para ello, se tomaron en cuenta las acciones y el comportamiento de cada uno de los individuos de la comunidad que en conjunto generan los hechos brutos⁸. Para regular dicho comportamiento, se definieron dentro del modelo las instituciones sociales como el espacio dentro de la comunidad en el que se definen los hechos institucionales⁹, y se controla el cumplimiento de las reglas (distinguidas por constitutivas¹⁰ y regulativas¹¹). Aunque este modelo toma en cuenta nuevos conceptos que no fueron utilizados en los demás (como el caso de las instituciones), se enfoca únicamente en la definición y regulación del comportamiento de comunidades ya establecidas, descartando el uso del modelo para generar grupos a partir de las preferencias y características de los miembros que la conforman.

Por último, Stathis et al. [37] proponen un modelo futurista aplicado a una sociedad en particular donde todos los dispositivos interactúan y se adaptan para mantener a la comunidad conectada. De la misma manera, el modelo propone el uso y la existencia de conocimiento compartido dentro de la comunidad así como el uso de agentes de interacción dentro de toda la comunidad. Sin embargo, el modelo se queda corto en la aplicación en más de un contexto, ya que la idea sería aplicarlo únicamente dentro de comunidades que no sean virtuales.

5. En el contexto de este trabajo, la adaptación hace referencia al proceso o mecanismo seleccionado para cambiar la información según las características de los usuarios.

6. La adaptación es definida por el usuario.

7. La adaptación es realizada automáticamente por el sistema.

8. Los eventos que ocurren dentro de una comunidad.

9. Los hechos institucionales son aquellos hechos que son aceptados por todos los miembros de la comunidad.

10. Reglas definidas a partir de la interacción de los individuos de una comunidad.

11. Reglas que describen una situación normativa ideal desde el punto de vista institucional.

La Tabla 6 muestra la comparación entre los trabajos que definen un Perfil grupal o de comunidad. En la Tabla 7 se muestran los criterios tenidos en cuenta para realizar la comparación de los trabajos relacionados.

Tabla 6. Comparación de los Trabajos Relacionados con MAICO

	[24]	[3]	[35]	[34]	[21]	[14]	[18]	[22]	[5]	[37]
A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
C	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+
D	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
E	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
F	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
G	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
H	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+
I	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
J	-	+	-	+	+	?	+	+	-	-
K	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
L	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-

Tabla 7. Criterios Utilizados en la Comparación de la Tabla 6

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
A	Consideración del Perfil Individual
B	Uso de Reglas
C	Consideración de "Sub Comunidades"
D	Clasificación por Preferencias Sociales
E	Clasificación por Comportamiento
F	Clasificación por Temas de Interés
G	Clasificación por Lugares y ubicación geográfica
H	Consideración de medios de distribución
I	Identificación de Roles dentro de la comunidad
J	Aplicación en Negocios
K	Aplicación en la Web
L	Aplicación en más de un Contexto

De la Tabla 6 se puede concluir que la mayoría de los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar la comparación, han sido tratados al menos por un trabajo. Así mismo, se puede observar que los aspectos que más se tienen en cuenta a la hora de generar perfiles grupales para la adaptación de la información es la consideración de un perfil individual de los miembros del grupo, su comportamiento y el hecho de que la comunidad se desenvuelve en un entorno Web.

La revisión de los trabajos relacionados con la adaptación con respecto tanto al despliegue como al contenido, dio origen a un modelo que abarca los diversos aspectos descritos en cada trabajo. Dicho modelo se denomina IAM y será brevemente descrito en la siguiente sección.

VI. IAM

El Modelo Integrado de Adaptación, IAM (acrónimo de Integrated Adaptation Model) es un trabajo realizado por un grupo de estudiantes de Pregrado del departamento de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana (sede Bogotá), que genera una representación de la adaptación de la información integrando diversas dimensiones, entre las cuales se pueden citar: contexto, perfil de usuario, perfil de

comunidad/grupo, dispositivo de acceso y conexión inalámbrica. Dichas dimensiones permiten brindar la información a los usuarios teniendo en cuenta sus necesidades y sus características. Los componentes de IAM (presentados en la Figura 1) se describirán brevemente a continuación. Una descripción más detallada de IAM puede encontrarse en [10].

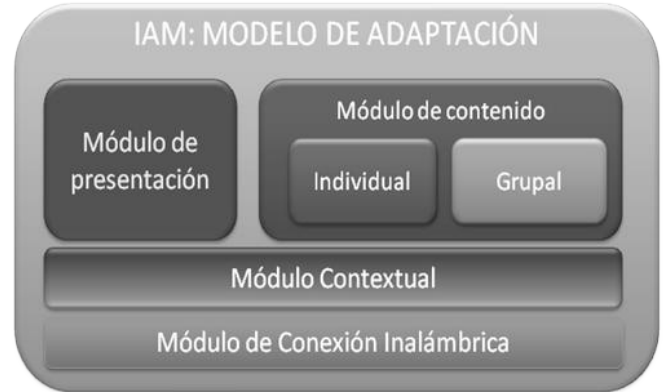


Figura 1. Modelo Adaptable Integrado IAM

A. Módulo de Presentación

La arquitectura NOMAD [32] dentro de IAM corresponde al módulo de presentación de la información (ver Figura 2). Este módulo es el encargado de unir las características de la sesión móvil (características físicas del dispositivo y de la red) y la sesión de usuario (preferencias y perfil de usuario), para el enriquecimiento de la presentación frente a las características particulares del despliegue en la sesión actual:



Figura 2. Arquitectura de NOMAD.

La Figura 3 muestra en detalle el perfil físico que representa las características de Hardware y Software de un Dispositivo de Acceso Heterogéneo (DAH), consideradas para la adaptación del Despliegue de la Información:

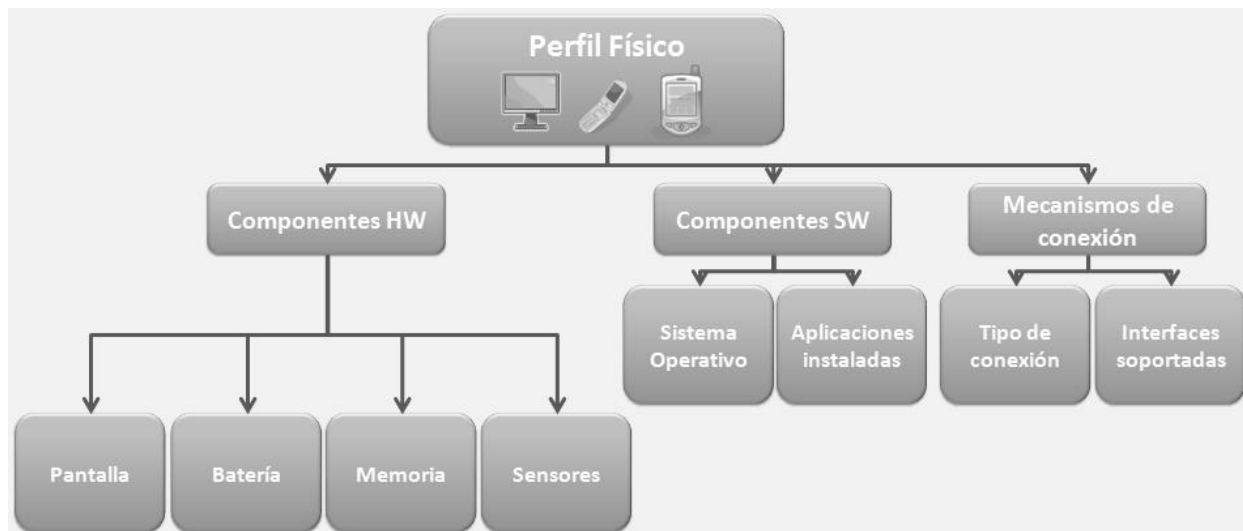


Figura 3. Componente Perfil Físico

CC/PP [43] (acrónimo de Composite Capabilities/Preference Profiles) es la base para la construcción y definición del perfil físico de NOMAD. No obstante, vale la pena mencionar que el perfil CC/PP no incluye ciertos aspectos que permitirían un despliegue más enriquecido. Es por esto que en este perfil se plantea generar una ampliación de CC/PP teniendo en cuenta aspectos tanto físicos como lógicos del dispositivo con el fin de suplir las falencias de CC/PP. Cabe resaltar que en CC/PP sólo se consideran aspectos básicos del hardware como por ejemplo el tamaño de la pantalla; podría entonces incluirse aspectos tales como la memoria que tiene el DAH, la autonomía, la batería, el procesador, resolución de la pantalla y gama de colores. Abarcando estos aspectos (extensiones de CC/PP) podría deducirse la capacidad que tiene el DAH para poder enviarle información al usuario de acuerdo con sus preferencias (ver Figura 3).

Por otra parte, el CC/PP básico define aspectos de software tales como la versión del sistema operativo con la cual se podrían limitar las aplicaciones que corren en dicho dispositivo. Pero si se incluyeran características como la capacidad de ejecutar o no ciertas aplicaciones (por ejemplo, máquina virtual de java, visores de imágenes o videos), la cantidad de aplicaciones que se están ejecutando, los formatos que el DAH está en capacidad de mostrar (e.g., texto, imagen, video) y las características de dicho formato (e.g., tamaño, tipo de archivo), sería de gran ayuda para el buen rendimiento de la adaptación del despliegue.

B. Módulo de Conexión Inalámbrica

Basándose en la tecnología inalámbrica existente, este módulo selecciona la mejor tecnología de conexión a utilizar según las características de la aplicación y del dispositivo (tales como la velocidad de conexión requerida por la aplicación, las tecnologías que el dispositivo soporta, entre otros). Sus componentes se pueden apreciar en la Figura 4:

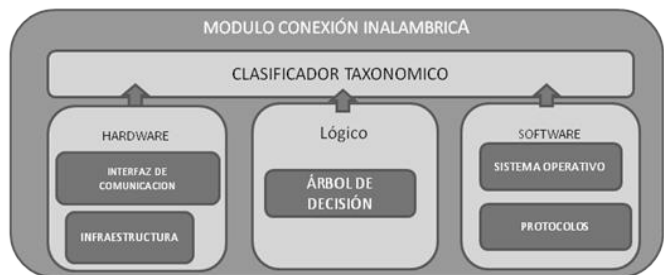


Figura 4. Módulo de conexión inalámbrica.

El módulo de hardware tiene en cuenta las interfaces de comunicación del dispositivo con el cual se quiere acceder a la información, y la infraestructura de comunicaciones de la FI. En este trabajo, las interfaces de comunicación hacen referencia a aquellos adaptadores embarcados en los dispositivos de acceso que permiten la conexión (e.g., Bluetooth, IrDa, Wi-Fi). Se denomina infraestructura, el conjunto de artefactos presentes en el ambiente que permiten la recepción de solicitudes de conexión y de comunicación de los dispositivos (e.g., access points). El módulo de software tiene en cuenta los protocolos de comunicación y los respectivos sistemas operativos soportados tanto por la FI como por el DM con el fin de validar la interoperabilidad entre los diferentes dispositivos de hardware (definidos en el módulo de hardware). El módulo lógico cuenta con un árbol de decisión, que al ser recorrido por niveles, permite la selección de la tecnología más adecuada tomando como referencia las características: i) de la aplicación, ii) de los usuarios que vayan a usarla y iii) de los datos que se vayan a manejar. Este árbol de decisión no tiene en cuenta características propias de la red ni del dispositivo ya que esta información es manejada por los módulos de hardware y software. El módulo clasificador taxonómico toma de los módulos de hardware, software y lógico, las características: i) de la red en la que se encuentra,

ii) del dispositivo, iii) de la aplicación, iv) de los usuarios y v) de los datos, con el fin de seleccionar la mejor configuración a ser utilizada por la aplicación. Este clasificador puede notificar que la mejor configuración puede ser una de las siguientes: IrDa, Bluetooth, Wi-Fi, 2.5G, 3G.

Una descripción más detallada de este componente se puede encontrar en [29].

C. Módulo Contextual

La arquitectura MOCA (acrónimo de Módulo Contextual de

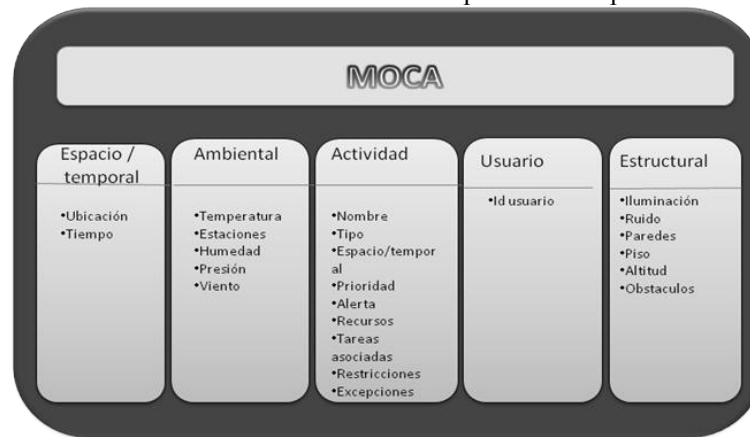


Figura 5. MOCA

El módulo *Espacio/Temporal* describe la ubicación¹² de las personas en determinado espacio de tiempo. Este se subdivide en ubicación y tiempo. El módulo *Ambiental* define las características del ambiente que pueden afectar las preferencias y/o las necesidades de los usuarios: humedad, presión, viento, temperatura y estación. En el contexto es importante tener en cuenta las *Actividades* a realizar por los usuarios, para que se puedan establecer restricciones como no recibir mensajes o llamadas durante una reunión, es decir no recibir cierta información en cierto momento. A su vez se pueden definir excepciones a dichas restricciones. Por ejemplo, se puede definir una excepción durante una reunión, como es el hecho de recibir llamadas de un jefe o un familiar cercano. También se define dónde se va a realizar la actividad, los recursos y tareas necesarias para llevarla a cabo, un recordatorio que es usado si el usuario desea recibir una notificación para acordarse que una actividad puede estar próxima a su inicio. Se puede definir una prioridad que definiría cuál de las actividades es más importante. El módulo *Estructural* incluye una descripción física del lugar en el cual se encuentra el usuario: luminosidad, ruido, paredes, piso, altitud y obstáculos. Finalmente, cada perfil contextual está asociado a un *Usuario* específico mediante un identificador (id).

Adaptación) dentro de IAM corresponde al módulo contextual. El contexto se compone de las características que rodean la interacción entre los usuarios y el sistema. Contempla características ambientales, espacio-temporales, actividades realizadas por el usuario y características del lugar en el cual éste se encuentra. MOCA busca adaptar el contenido que se presente al usuario, adecuándolo a las necesidades que éste tenga en un momento determinado. Este módulo es una representación general, que puede ser adaptado dependiendo de las necesidades de la aplicación en la cual se utilice. Sus componentes son presentados en la Figura 5:

D. Módulo de Contenido

El módulo de contenido dentro de *IAM* es el encargado de facilitar el acceso a la información de los usuarios de *IAM* según las necesidades que se le presenten de acuerdo al contexto en que éste se desenvuelva. El módulo de contenido tiene dos enfoques para cumplir con su objetivo. El primero consiste en facilitarles la obtención de la información a los usuarios según sus preferencias mientras que el segundo se enfoca en facilitar la obtención de información relacionada con los entornos comunitarios a los que éste pertenezca. Es por esto que este módulo está conformado por dos subcomponentes: el de perfil individual y el de perfil grupal, los cuáles serán descritos a continuación.

Módulo de Perfil Individual

La arquitectura *MAIPU* [33] (acrónimo de *Modelo de Adaptación de Información basado en Perfil de Usuario*) dentro de *IAM* corresponde al módulo de perfil individual. Este módulo permite al usuario obtener información que responda a las necesidades de información cuando acceden a una aplicación así como la búsqueda de productos/servicios ajustados a sus preferencias, al contexto en el que se desenvuelven y a las actividades a las que se dedican dichos usuarios. La Figura 6 presenta sus componentes:

Por limitaciones de espacio dentro de este artículo no se da una descripción más detallada de cada componente. Dicha descripción puede encontrarse en [33].

12. Para este trabajo ubicación y localización son sinónimos



Figura 6 Modelo de MAIPU.

Módulo de Perfil Grupal

La arquitectura MAICO dentro de IAM corresponde al módulo de perfil grupal. MAICO realiza el modelado de comunidades. Estas sirven para establecer cómo se va a

manejar la información dentro de una comunidad identificando principalmente las políticas y preferencias existentes que permitan diferenciar y seleccionar la información que es de interés dentro de un contexto para la comunidad y sus miembros. La Figura 7 muestra los componentes de MAICO:



Figura 7. Arquitectura MAICO

En la Tabla 8 se presenta la información manejada por algunos de los componentes de MAICO. Una descripción más detallada se puede encontrar en [10].

Tabla 8. Información manejada por algunos de los componentes de MAICO

<i>Componentes</i>	<i>Información Manejada</i>
<i>Información General</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificador, nombre y tipo de comunidad. • Sectores en los que se desenvuelve la comunidad. • Los miembros de la comunidad y su líder. • Ubicación de la comunidad
<i>Políticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificador y tipo de política. • Comunidad dueña de la política. • Valores asociados al tipo de política. • Usuario(s) precursor(es) de la política.
<i>Interrelación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Precursor de la interrelación. • Grupos beneficiados. • Políticas asociadas.
<i>Institucional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo padre. • Grupo hijo.
<i>Preferencias Sociales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificador de la preferencia. • Grupo al que pertenece. • Tipo de preferencia. • Criterios asociados al tipo de preferencia.

VII. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

BIBLIOGRAFÍA

En este artículo se presenta un estado del arte de trabajos relacionados con la adaptación de la información provista a un usuario con respecto al contenido y al despliegue. Se consideraron aspectos como las características contextuales, la definición de un perfil individual o grupal de usuarios y las características del dispositivo de acceso del usuario. Esta revisión bibliográfica dio origen a un modelo de adaptación denominado IAM (acrónimo en inglés de Modelo de Adaptación Integrado) y del cual se describieron brevemente sus principales componentes. Una descripción más detallada de IAM puede encontrarse en [10].

Como trabajo futuro se deja la representación y el detalle de los componentes de IAM y su implementación en aplicaciones que requieran o tengan como valor agregado la adaptación de la información provista a sus usuarios.

[1] Agostini, A. y Moro, G., 2004. Identification of Communities of Peers by Trust and Reputation. En: Artificial Intelligence: Methodology, Systems, and Applications, LNCS, Vol. 3192, Springer, pp. 85-95.

[2] Agoston, T. y Ueda, T., Nishimura, Y., 2000. Pervasive Computing in a Networked World. En: CDProceedings de INET 2000. Disponible en: http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/3a/3a_1.htm#s1.

[3] Alencar, P.; Cowan, S. C.; Donald D. y Luo, M., 2002. A Framework for Community Information Systems. En: Annals of Software Engineering. Kluwer Academic Publishers, pp. 381 - 411.

[4] Anandampilai, B.; Shunmuganathan, K. y Vasudevan, V., 2007. A mutiagent system for web mining using adjustable user profile and vibrant confederacy. En: Proceedings de International Conference on Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications, Vol. 1, ACM Press, pp. 139-144.

[5] Baéz-Barranco, J.; Stratulat, T. y Ferber, J., 2007. A unified Model for Physical and Social Environments. En: Proceedings de E4MASS, LNAI, Vol 4389, Springer, pp 41-50.

- [6] Belotti, R.; Decurtins, C.; Grossniklaus, M.; Norrie, M.C. y Palinginis, A., 2004. Interplay of Content and Context. En: Proceedings de ICWE2004, LNCS, Vol. 3140, Springer, pp. 187-200.
- [7] Bouzeghoub, M. y Kostadinov, D., 2005. Personnalisation de l'information : aperçu de l'état de l'art et définition d'un modèle flexible de profils. En: Memorias de CORIA 2005, pp. 201-218.
- [8] Burak, A. y Sharon, T., 2004. Usage Patterns in FriendZone - Mobile Location-Based Community Services. En: Proceedings de 3rd Int. Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, ACM Press, pp. 93-100.
- [9] Cannataro, M.; Cuzzocrea, A. y Pugliese, A., 2001. A Multidimensional Approach for Modelling and Supporting Adaptive Hypermedia Systems. En: Proceedings de 2nd Int. Conf. on Electronic Commerce and Web Technologies, LNCS, Vol. 2115, Springer, pp. 132-141.
- [10] Carrillo-Ramos, A.; Aragon, F.; Cárdenas, J.A.; Cristancho, J.; Higuera, M.C.; Marin, D.; Niño, L.C.; Nova, J.C.; Orozco, A.M.; Rico, A. y Romero, A., 2009. IAM: Modelo Integrado de Adaptación. En: Revista Avances en Sistemas e Informática. En proceso de sometimiento.
- [11] Carrillo-Ramos, A.; Gensel, J.; Villanova-Oliver, M. y Martin, H., 2005. PUMAS: a Framework based on Ubiquitous Agents for Accessing Web Information Systems through Mobile Devices. En: Proceedings de 20th Annual ACM Symposium on Applied Computing, ACM Press, pp. 1003-1008.
- [12] Chen, X.; Chen, Y. y Rao, F., 2003. An Efficient Spatial Publish/Subscribe System for Intelligent Location-Based Services. En: Proceedings de 2nd Int. Workshop on Distributed Event-Based Systems. Disponible en: http://www.eecg.toronto.edu/debs03/papers/chen_etal_debs03.pdf
- [13] Dey, A.N. y Abowd, G.D., 1999. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. En: Proceedings de 1st Int. Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, LNCS, Vol. 1707, Springer, pp. 304-307.
- [14] Fink, J. y Kobsay, A., 2000. A Review and Analysis of Commercial User Modeling Servers for Personalization on the World Wide Web. En: User Modeling and User-Adapted Interaction, Kluwer Academic Publisher, pp. 209-249.
- [15] Gandon, F. y Sadeh, N., 2004. Semantic Web Technologies to Reconcile Privacy and Context Awareness. En: Journal of Web Semantics, Vol. 1, No. 3.
- [16] Germanakos, P.; Tsianos, N.; Lekkas, Z.; Mourlas, C.; Belk, M. y Samaras, G., 2007. Embracing cognitive aspects in web personalization environments - the adaptive web architecture. En: Proceedings de Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE, pp. 430-431.
- [17] Gomes Junior, M. y Canuto, A., 2006. Carcara: A multi-agent system for web mining using adjustable user profile and dynamic grouping. En: Proceeding de IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology, pp. 187-190.
- [18] Goy, A.; Ardissono, L. y Petrone, G., 2007. Personalization in E-commerce Applications. En: The adaptive Web, LNCS, Vol 4321, Springer, pp. 485-520
- [19] Hristova, N. y O'Hare, G.M., 2001. Ad-me: Intelligent Con-text-Sensitive Advertising within a Mobile Tourist Guide. En: Proceedings de 12th Irish AI and Cognitive Science Conference. Disponible en: <http://www.prism.ucd.ie/publications/pub2001/HriAdme01.pdf>
- [20] Huang, H. y Wang, R., 2007. Acquiring user information needs for personalized search. En: Proceedings de International Conference on Information Acquisition, IEEE, pp. 177-181.
- [21] Jameson, A. y Smyth, B., 2007. Recommendation to groups. En: The adaptive Web, LNCS, Vol 4321, Springer, pp. 596-627.
- [22] Kannan, P. K.; Chan, A. y Whinston, A., 2000. Electronic Communities in E-Business: Their Role and Issues. En: Information System Frontiers, Kluwer Academic Publisher, pp. 415 - 426.
- [23] Kechid, S. y Drias, H., 2005. Accès personnalisé à de multiples serveurs d'informations. En Memorias de CORIA 2005, pp. 249-254.
- [24] Kim, Y.S.; Park, S.S.; Kang, B.H. y Choi, Y.J., 2004. Incremental Knowledge Management of Web Community Groups on Web Portals. En: Practical Aspects of Knowledge Management, LNCS, Vol 3336, Springer, pp 198-207.
- [25] Kirsch-Pinheiro, M.; Gensel, J. y Martin, H., 2004. Representing Context for an Adaptative Awareness Mechanism. En: Proceedings de 10th International Workshop on Groupware (CRIWG 2004), LNCS, Vol. 3198, Springer, pp. 339-348.
- [26] Kostadinov, D., 2003. Personnalisation de l'information et gestion des profils utilisateurs. Memorias de DEA PRiSM, Versailles, 2003. Disponible en : http://belzebuth.prism.uvsq.fr/apmd_public/Publications/Rapports/Personnalisation%20de%20l%20information%20et%20gestion%20des%20profils%20utilisateurs_Dimitre%20Kostadinov.pdf
- [27] Lech, T. y Wienhofen, L., 2005. AmbieAgents: A Scalable Infrastructure for Mobile and Context-Aware Information Services. En: Proceedings de 4th Int. Conf. on Autonomous Agent and MAS (AAMAS 2005), ACM Press, pp. 625-631.
- [28] Magoulas, G. y Dimakopoulos, D., 2006. An adaptive fuzzy model for personalization with evolvable user profiles. En: Proceedings de International Symposium on Evolving Fuzzy Systems, IEEE, pp. 336-341.
- [29] Marín, D.; Rico, A.; Carrillo-Ramos, A. y Garzón, J.P., 2008. Modelo de conexión inalámbrica para la adaptación de información en ambientes nómadas. Caso de estudio: Plataforma "PlaSerEs". En: Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 5, No. 3., pp. 81-92.
- [30] Murray, T.; Piemonte, J.; Khan, S.; Shen, T. y Condit, C., 2000. Evaluating the Need for Intelligence in an Adaptive Hypermedia System. En: Proceedings de 5th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, LNCS, Vol 1839, Springer, pp. 373-382.
- [31] Neff, F.; Kehoe, A. y Pitt, I., 2007. User Modeling to Support the Development of an Auditory Help System. En: Text, Speech and Dialogue, LNCS, Vol 4629, Springer, pp. 390-397
- [32] Niño, L.C.; Nova, J.C. y Carrillo-Ramos, A., 2009. NOMAD: Modelo para la adaptación del despliegue de la información orientado a usuarios nómadas. En: CDProceedings del Cuarto Congreso Colombiano (4CCC).
- [33] Orozco, A.M.; Cárdenas, J.A.; Flórez, L. y Carrillo-Ramos, A., 2008. MAIPU: Modelo de adaptación de información basado en perfil de usuario para personalizar las ventas de productos a través de portales Web. En: Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 5, No. 3, pp. 93-100.
- [34] Palilouras, G.; Papatheodorou, C.; Karkaletsis, V. y Spyropoulos, C.D., 2002. Discovering user communities on the Internet using unsupervised machine learning techniques. En: Interacting with Computers, Vol 14, No 6, pp 761-791.
- [35] Pierrakos, D.; Palilouras, G.; Papatheodorou, C.; Karkaletsis, V. y Diakiaikos, M., 2003. Web Community Directories: A New Approach to Web Personalization. En: Proceedings de EWMF 2003, LNAI, Vol. 3209, Springer, pp. 113-129.
- [36] Sieg, A.; Mobasher, B. y Burke, R., 2007. Ontological user profiles for representing context in web search. En: Proceedings de IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology Workshops, IEEE, pp. 91-94.
- [37] Stathis, K.; Spence, R.; de Bruijn, O. y Purcell, P., 2006. Networked Neighbourhoods. Berlin: Springer. 430P.
- [38] Sutterer, M.; Droegehorn, O. y David, K., 2007. User profile management on service platforms for ubiquitous computing environments. En: Proceedings de 65th IEEE Conference on VTC2007-Spring Vehicular Technology, IEEE, pp. 287-291.

- [39] Sutterer, M.; Droegehorn, O. y David, K., 2008. User profile selection by means of ontology reasoning. En: Proceedings de Fourth Advanced International Conference on Telecommunications, IEEE, pp. 299-304.
- [40] Tamine, L. y Bahsoun, W., 2006. Accès personnalisé à l'information : Proposition d'un profil utilisateur multidimensionnel. En : Memorias de CORIA 2006, pp. 225-236.
- [41] Velasco, A.; Mohamad, Y.; Gilman, S.; Viorres, N.; Vlachogiannis, E.; Arnellos, A. y Darzentas, S., 2004. Universal access to information services-the need for user information and its relationship to device profiles, En: Univers. Access Inf. Soc., Vol 3, No. 1, pp. 88-95.
- [42] W3 development: User Agent Profile: En: http://w3development.de/rdf/uaprof_repository/
- [43] W3C: <http://www.w3.org/2005/10/ubiweb-workshop-cfp.html>. W3C: Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP): Structure and Vocabularies 1.0. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/2007/WD-CCPP-struct-vocab2-20070430/>.
- [44] Yu, J.; Luo, X.; Xu, Z.; Liu, F. y Li, X., 2008. Representation and evolution of user profile in web activity. En: Proceedings de IEEE International Workshop on Semantic Computing and Systems, IEEE, pp. 55-60.
- [45] Zhang, W., Guan, H., Li, M., Wu, M., Zhang, C., Tang, F. Context-Aware Adaptation for Media Delivery in Pervasive Computing Environment. En: Advances in Grid and Pervasive Computing, LNCS, Vol. 3947, Springer, pp. 634-643.

Angela C. Carrillo Ramos. Ingeniera de Sistemas y Computación (1996) y Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación (1998) de la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Doctorado en Informática de la Universidad Joseph Fourier, Grenoble, Francia (2007). Asistente de Investigación y Profesora de Cátedra de la Universidad de los Andes (1996-1997). Profesora Asistente de la Universidad de los Andes (1998-2003). Desde Julio de 2007 es Profesora Asociada e Investigadora de los grupos ISTAR y SIDRE de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Su trabajo se ha enfocado en el acceso a sistemas de información a través de dispositivos móviles utilizando la tecnología de agentes. Otros de sus intereses son la adaptación (personalización) de la información en ambientes nómadas y la construcción de software.

Fernando Antonio Aragón Manjarrés. Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Participó en el Comité Académico Estudiantil (CAE) del Departamento de Sistemas. Fue monitor de Sistemas Operativos e inductor de NeoJaverianos durante 3 semestres. Está certificado por Microsoft en Diseño e implementación de bases de datos relacionales con SQL Server, en desarrollo de aplicaciones de escritorio usando Visual Basic, y en Desarrollo de aplicaciones ASPX con C#. También está certificado por Sun Microsystems como Java Certified Programmer for the Java platform desde el año 2002.

Javier Andrés Cárdenas Franco. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Durante el pregrado apoyó a la facultad en la labor de monitor de asignaturas tales como Pensamiento algorítmico, Programación Orientada a Objetos. También participó en el proceso de inducción de los NeoJaverianos en el primer semestre del año 2009. Recibió mención de honor por su trabajo de grado titulado "Adopción de tecnologías basadas en software libre para PyMES con necesidades de centralización de información". Participó como ponente en el Cuarto Congreso Colombiano de Computación (4CCC) Bucaramanga-Colombia.

Javier Alexander Cristancho Castañeda. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Trabajo de grado titulado: "EBA - Modelo de Adaptación de las Actividades del Proceso de Venta en los Almacenes de Cadena con Proyección Virtual". Apoyó a la Universidad en Monitorías relacionadas con: Pensamiento algorítmico y Seminario de Metodología de la Investigación. Participó en el Capítulo ACM de Maratones de programación a nivel Interuniversitario y Latinoamérica. Hizo parte de proyectos especiales de investigación tales como: "Destino 48" (Juego de Video expuesto en Campus Party 2008) y "IAM", Modelo de Adaptación Inteligente. Sus intereses

se enfocan en Gerencia y Gestión de proyectos Informáticos, Comercio Electrónico, Arquitectura Empresarial, Seguridad Informática. Actualmente trabaja en el área comercial de Oracle Colombia.

María Claudia Higuera Palacio. Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Dentro de la Facultad de Ingeniería, participó en monitorías de asignaturas tales como Análisis y diseño orientado a objetos y de Introducción a la Ingeniería de Sistemas. También participó en el proceso de inducción de NeoJaverianos en el segundo semestre del 2008 y en el primer semestre del año 2009. Durante el 2009 apoyó a la universidad siendo facilitadora de cursos de liderazgo.

David Marín Díaz. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (2009). Su trabajo de grado titulado: "PlaSerEs: Plataforma de Servicios Personalizados Para Establecimientos comerciales" obtuvo Mención de Honor por su calidad académica. Participante de diferentes maratones de programación en la Pontificia Universidad Javeriana y maratones interuniversitarias. Fue monitor de diversas asignaturas de programación entre las cuales se pueden mencionar Pensamiento Algorítmico y Programación Orientada a Objetos. Actualmente se encuentra desempeñándose como Consultor de Negocios para Oracle Latinoamérica. Entre sus áreas de interés están la Computación móvil, la personalización de la información y la gerencia de software.

Luis Carlos Niño Tavera. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Durante su carrera ha trabajado en temas relacionados con dispositivos móviles, arquitecturas empresariales y personalización de la información razón por la cual desarrolló NOMAD, Modelo de adaptación al despliegue en dispositivos de acceso heterogéneos, trabajo de grado que obtuvo mención de honor. Presentó un poster en el Cuarto Congreso Colombiano de Computación (4CCC).

Juan Carlos Nova Madrid. Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Durante su carrera ha trabajado en temas relacionados con dispositivos móviles, arquitecturas empresariales y personalización de la información, razón por la cual desarrolló NOMAD: Modelo de adaptación al despliegue en dispositivos de acceso heterogéneos, el cual obtuvo mención de honor. Actualmente trabaja en el desarrollo de soluciones Java empresariales, enfocándose en el mercado bancario. Sus intereses se orientan a áreas de tecnología, manejo de información y tecnologías SOA. Presentó un poster en el Cuarto Congreso Colombiano de Computación (4CCC).

Ana María Orozco Zuluaga. Ingeniera de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Participó en el Comité Académico Estudiantil (CAE) del Departamento de Sistemas (2004 y 2009). Durante el pregrado apoyó a la facultad en la labor de monitor de Carrera y Análisis y diseño Orientada a Objetos. También participó en el proceso de inducción de los NeoJaverianos en el primer semestre del año 2009. Recibió mención de honor por su trabajo de grado titulado "Adopción de tecnologías basadas en software libre para PyMES con necesidades de centralización de información". Participó como ponente en el Cuarto Congreso Colombiano de Computación (4CCC) Bucaramanga-Colombia.

Alejandro Rico Zuluaga. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Monitor de diferentes asignaturas entre las que se incluyen: Pensamiento algorítmico, Estructuras de datos y Bases de datos. Su trabajo se relaciona con temas de dispositivos móviles, adaptación (personalización) de la información en ambientes nómadas y sus intereses se centran en los sistemas de información y la auditoría de sistemas.

Andrés Oswaldo Romero Barreto. Ingeniero de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia (2009). Durante el pregrado apoyó a la facultad en la labor de monitor de asignaturas relacionadas con el área de Programación; participó en el capítulo ACM de maratones de programación en representación de la universidad y recibió diferentes reconocimientos por su rendimiento académico. Actualmente se encuentra trabajando en el área comercial de Oracle Colombia. Entre sus áreas de interés están las Bases de Datos, Negocios en Internet, Comercio convencional y electrónico, Programación de computadores, así como la Sociología y las ciencias de la Comunicación.