

Coordinación en Escritura Colaborativa con PDAs

Maximiliano Paredes Velasco, Manuel Ortega Cantero y J. Ángel Velázquez Iturbide

Title— Coordination of Collaborative Writing using PDAs.

Abstract— Communication tools are very important in collaborative learning environments since students have to achieve shared outcomes. Communication tools must especially support the tasks of coordination and decision. However, implementing these communication tools presents a number of problems. In this article we describe a framework which provides students with such communication tools for collaborative learning activities. In particular, the tools we have developed support a discussion space for collaborative learning using ubiquitous computing.

Index Terms— Computer Supported Collaborative Learning, mobile computing, ubiquitous computing, Collaborative Writing.

I. INTRODUCCIÓN

EN un ambiente de aprendizaje colaborativo los alumnos interactúan cooperando con un objetivo común. En este contexto, el alumno aprende creando un pensamiento crítico. El alumno juega un papel activo realizando diferentes tareas: asume responsabilidades, toma decisiones, reflexiona, genera ideas y conocimiento y expresa y transmite esas ideas a sus compañeros teniendo que discutir y argumentar sus decisiones [24]. Muchas de estas tareas son complejas, particularmente la de expresar y transmitir ideas a los compañeros. Los motivos que nos han llevado a realizar el trabajo que presentamos en este artículo sobre la comunicación y coordinación son los siguientes. El primer motivo es que la comunicación y coordinación juega un rol importante en el grupo [21], siendo vital en algunas tareas como por ejemplo la de repartir y asignar tareas a los miembros del grupo. El segundo motivo es que es complejo el proceso de comunicar y coordinar debidamente las intervenciones que producen los alumnos. Las intervenciones pueden ser de naturaleza muy diferente y en consecuencia su tratamiento y gestión difieren. El tercer

motivo es que la estrategia de coordinación y comunicación juega un rol activo e importante en el plan de trabajo del grupo. La forma de coordinar a los alumnos depende en gran medida del tipo de estrategia de trabajo que están empleando. Por ejemplo, son diferentes los recursos que necesitamos para coordinar a un grupo de alumnos que trabajan de forma paralela en el producto que deben generar que a un grupo que trabaja de forma secuencial.

Nuestro objetivo es definir un marco colaborativo que articule y organice de forma efectiva un espacio de discusión donde los alumnos puedan aportar sus ideas y propuestas y razonar y argumentar la toma de decisión del grupo. Este marco colaborativo debe ser transparente al dominio de aprendizaje facilitando así la transferencia del mismo a diferentes materias o disciplinas de estudio. En este artículo proponemos este marco colaborativo para actividades de aprendizaje colaborativo y lo aplicamos al aprendizaje mediante escritura colaborativa (*CSCWr Computer Supported Collaborative Writing*). De acuerdo a este marco hemos desarrollado varias herramientas que hemos integrado en una plataforma de computación ubicua denominada AULA (*A Ubiquitous Language Appliance*). Estas herramientas ubicuas son sensibles al contexto de tal forma que el alumno las puede utilizar mediante una PDA (*Personal Digital Assistant*) dentro y fuera del aula de forma telemática.

En la sección II de este artículo hacemos una revisión más detallada de la motivación de este trabajo relacionada con aspectos de conversación y estrategias de coordinación. En la sección III describimos los principales trabajos relacionados y en la IV se muestra una valoración de la bondad e inconvenientes de la utilización de dispositivos de computación móvil en ambientes de aprendizaje. En la sección V proponemos el marco colaborativo y describimos las dos herramientas de AULA más relevantes. En la sección VI describimos la aplicación del marco en un dominio de aprendizaje concreto mediante escritura colaborativa. Por último, en las secciones VII y VIII respectivamente describimos la arquitectura de la plataforma ubicua y las conclusiones resultantes del trabajo.

II. CONVERSACIÓN Y ESTRATEGIAS DE COORDINACIÓN

La definición de conversación según la RAE (Real Academia Española) es “Acción y efecto de hablar familiarmente una o varias personas con otra u otras”. La palabra conversación se puede interpretar como “reparto de

Maximiliano Paredes Velasco y J. Ángel Velázquez Iturbide son profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSII) de la Universidad Rey Juan Carlos en Madrid; C/ Tulipán S/N, 28933 Móstoles (Madrid). Sus direcciones de correo electrónico son respectivamente maximiliano.paredes@urjc.es y angel.velazquez@urjc.es.

Manuel Ortega Cantero es profesor de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla - La Mancha en Ciudad Real; Paseo de la Universidad, 4, Ciudad Real. Su e-mail es Manuel.Ortega@uclm.es.

DOI (Digital Object Identifier) Pendiente

turno". Hay tres aspectos principales en una conversación [6]: negociar o intercambiar ideas, el juicio de las opiniones o contribuciones de otros individuos y adquirir nuevo conocimiento.

No es innecesario decir que la conversación en las herramientas educativas juega un papel importante. En estos modelos de aprendizaje cabe destacar dos aspectos importantes [25]:

- **Habilidad cognitiva.** Se llevan a cabo, por un lado, tareas de reconocimiento, definición y representación de problemas, y por el otro lado, tareas de definición de la estrategia de solución y de evaluación de todo lo necesario para su praxis (recursos, monitorización y evaluación del proceso de solución).
- **Habilidades de pensamiento.** Se distinguen tres tipos de pensamientos: pensamiento crítico (análisis, evaluación, comparación,...), pensamiento creativo (descubrimiento, invención, suposición,...) y pensamiento práctico (aplicación, uso,...).

Se conoce como un entorno REAL, *Rich Environment for Active Learning* (entorno enriquecido para el aprendizaje activo), a un entorno asistido en el que varios estudiantes trabajan en tareas "reales" y colaboran mediante un modelo de conversación adecuado y guiados por profesores o expertos [5]. Nosotros nos centramos en tareas "reales" del tipo de escritura de documentos.

La comunicación entre los miembros de un grupo es muy importante para coordinar y establecer estrategias de reparto de tareas. En los ambientes de trabajo en grupo se identificaron tres tipos de estrategias de coordinación [26]: pooled, sequential y reciprocal. Los estudios en el campo de la escritura colaborativa han identificado tres estrategias similares [21], ver Figura 1:

- **Trabajo paralelo.** Divide la escritura en subtareas o trabajos que pueden ser realizados de forma paralela en el tiempo (suelen corresponder a partes del documento). Todos los colaboradores trabajan simultáneamente y una vez que finalizan envían sus productos al resto de sus compañeros.

Estos colaboradores se pueden organizar de forma individual o en pequeños subgrupos [7]. Por ejemplo, mientras que un escritor se dedica a revisar que están correctamente escritas las referencias, otro se puede dedicar a ordenar la bibliografía.

- **Trabajo secuencial.** El trabajo se distribuye como una secuencia de tareas en línea. Se divide la tarea de escritura en varias etapas de tal forma que la salida que produce un colaborador en una etapa se pasa como entrada a otro colaborador en la siguiente etapa. Por ejemplo, cada etapa puede ser una sección del texto, de tal forma que el siguiente autor escribe la próxima sección, o bien un borrador que se va completando y cada autor realiza una revisión generando un nuevo borrador, etc.

- **Trabajo recíproco.** Los colaboradores trabajan juntos para crear un producto común, de tal forma que en la realización de las tareas cada colaborador tiene en cuenta las contribuciones de los demás. Un ejemplo de esta estrategia de trabajo son las técnicas de brainstorming [16], en las que se genera una lista de temas, o incluso un borrador de texto, a la que los colaboradores añaden fragmentos de texto [17].

Un grupo de escritores puede cambiar de una estrategia de trabajo a otra durante la realización de la tarea de escritura. La división de tareas y la coordinación de las mismas no son triviales. En primer lugar es necesario estudiar cómo se divide el trabajo y posteriormente estudiar los mecanismos de planificación y organización de acuerdo a esa división, tales como convocatorias de reuniones, plazos de entrega de trabajos, borradores del texto que circulen entre todos los escritores, etc. En este proceso de reparto y coordinación de tareas juegan un importante papel los mecanismos de comunicación.

Nosotros utilizamos una estrategia de trabajo recíproco, donde las herramientas y utilidades informáticas que han sido desarrolladas en AULA proporcionan los mecanismos necesarios para dicha estrategia y soportan la comunicación y coordinación entre alumnos.

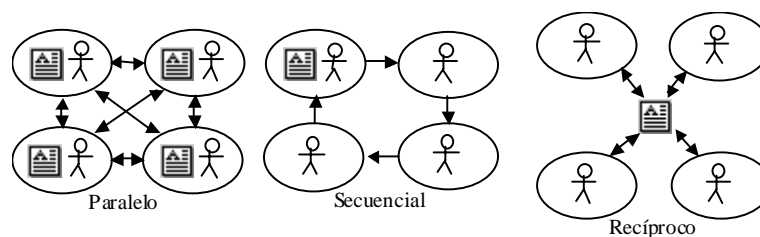


Figura 1. Estrategias de coordinación en escritura colaborativa [21]

III. TRABAJO RELACIONADO

Actualmente hay algunos trabajos que conviene revisemos para contextualizar mejor aun el trabajo que presentamos en este artículo. Si bien es cierto que el uso de los dispositivos móviles se ha extendido considerablemente en los últimos

años hemos de señalar que no ha sido así en el área de aprendizaje colaborativo.

Como sistemas de aprendizaje genérico cabe destacar el sistema WELCOME que constituye un portal Web para un campus universitario [9]. Utiliza red wireless y el acceso al sistema es de forma asíncrona con dispositivos PDA (mediante AvantGo), teléfonos móviles (mediante WAP y

contexto educativo [4]. El acceso a través de diferentes dispositivos ubicuos incrementa la productividad de los estudiantes y la utilización de computadores portátiles laptops con software de videoconferencia facilita las negociaciones y discusiones entre los alumnos [23].

Soloway y sus colegas [22] consideran que los dispositivos PDA potencian el aprendizaje por descubrimiento mediante la realización de experiencias.

Pero la utilización de dispositivos móviles también presenta inconvenientes en el ámbito educativo. La capacidad de la batería, los problemas de cobertura de red y las retenciones iniciales de uso del dispositivo en los estudiantes noveles son algunos de los inconvenientes que presentan los dispositivos móviles tipo PDAs para el estudiante [11]. La poca capacidad computacional, las limitaciones de la interfaz de usuario y la reducida capacidad de almacenamiento limitan estos dispositivos para manejar tareas de sincronización y coordinación entre usuarios [19]. La escritura de texto mediante el “puntero” o stylus en usuarios noveles exige demasiado esfuerzo y atención entorpeciendo la tarea original del usuario [2].

V. COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN ENTRE ALUMNOS

Con el objetivo de organizar la comunicación y coordinación entre los alumnos inmersos en una tarea de aprendizaje en grupo nosotros proponemos un marco colaborativo. De acuerdo a este marco colaborativo hemos desarrollado unas herramientas de computación ubicua, de las cuales en este artículo presentamos dos (Correo Electrónico y Chat). Este marco colaborativo junto con estas dos herramientas los hemos aplicado al dominio del aprendizaje mediante composición de texto en grupo.

A. Aproximación al marco colaborativo

En la tarea de escritura colaborativa es muy importante el papel que juegan las contribuciones de los coautores. Nosotros hemos definido un marco de trabajo que pretende articular y arbitrar un espacio donde los alumnos puedan discutir y razonar sobre estas contribuciones.

El marco colaborativo que proponemos se compone de tres elementos principales: el Modelo del Producto y de las Relaciones, las piezas básicas de diálogo y las acciones colaborativas. Nosotros hemos definido acciones colaborativas que asumen las actividades que pueden realizar los alumnos en un escenario virtual de discusión y argumentación. La realización de una acción por parte de un alumno produce la emisión de unas piezas básicas de diálogo sobre el escenario de discusión. Estas piezas caracterizan mensajes de diálogo entre los participantes. Las piezas de diálogo son ordenadas y estructuradas para su presentación a los participantes mediante el Modelo del Producto y de las Relaciones en forma de árbol (denominado árbol de intervenciones).

Las acciones colaborativas que identifica el marco son: *Proponer*, *Contraproponer*, *Enviar Mensaje*, *Charlar* y *Votar*. Una acción puede introducir en el árbol de intervenciones una o más piezas de diálogo, incluso hay una acción, la acción

Charlar que no emite ninguna pieza (en la sección V, apartado C se motiva esta decisión). Nos centramos únicamente en las acciones *Enviar Mensaje* y *Charlar* que son el interés de este artículo. La acción *Enviar Mensaje* emite la pieza *Coordinación*. Esta pieza de diálogo permite al alumno describir planes de actuación y de coordinación así como razonamientos y argumentos para reforzar estos planes y contribuciones que haya emitido.

El Modelo del Producto y de las Relaciones organiza las piezas de diálogo en bloques de información parcial. Estos bloques contienen el trabajo y aportaciones que realiza el alumno. Hay dos tipos de bloques: *aspectos* e *ideas*. La información que contiene un bloque de tipo *aspecto* es de carácter general y la de un bloque de tipo *idea* es de carácter detallado. Una *idea* contiene parte de la información de un bloque *aspecto* pero desarrollada en detalle. Por tanto un conjunto de *ideas* refinan y depuran en detalle un *aspecto*. En resumen, el trabajo y las propuestas del alumno son estructurados en un primer nivel en *aspectos*, los cuales se refinan en un segundo nivel en *ideas*. En el dominio de aprendizaje que nos ocupa, aprender realizando un documento colaborativamente, los *aspectos* se transforman en secciones del documento y las *ideas* en párrafos de estas secciones. Estos bloques *aspectos* e *ideas* tienen asociado atributos que recoge meta-información de la tarea colaborativa como por ejemplo el nombre del autor, contrapropuestas asociadas a un bloque, argumentos a favor o en contra de que forme parte de documento final, etc. A partir de este marco colaborativo hemos desarrollado herramientas que facilitan al alumno la generación de piezas de diálogo en el escenario de discusión. Veamos a continuación dos de estas herramientas.

B. Herramienta de Correo Electrónico

Esta herramienta integra toda la operatividad necesaria para la realización de la acción colaborativa *Enviar Mensaje*. Esta acción colaborativa produce la pieza de diálogo denominada *Coordinación*. La pieza *Coordinación* modela dos tipos de intervenciones que se producen en un espacio de discusión y argumentación: exposición de planes y exposición de razonamientos. El primer tipo de intervención caracteriza frases del tipo “mi plan es...” o “podríamos hacer...”, mientras que el segundo se caracteriza con frases del tipo “es mejor porque...” o “este texto tiene el inconveniente de...”. El alumno utiliza esta herramienta principalmente para comunicar intenciones e ideas que se le ocurren o bien para matizar y argumentar contribuciones textuales.

La Herramienta de Correo Electrónico es una herramienta estructurada de acuerdo al Modelo del Producto y de las Relaciones y organiza las piezas de diálogo *Coordinación* emitidas por los alumnos en unidades de información. Estas unidades de información están asociadas intrínsecamente a las piezas de diálogo, de tal forma que la emisión de una pieza conlleva la creación de una unidad de información. Estas unidades de información se llaman *mensaje*. Los *mensajes* contienen únicamente meta-información que representa el estado de la tarea de escritura y las opiniones de los coautores.

C. Herramienta Chat

Esta herramienta implementa un sistema de charla desestructurada en línea proporcionando así un mecanismo de comunicación síncrona. La comunicación se realiza mediante frases o mensajes instantáneos de una manera sincronizada. Esta herramienta integra toda la operativa necesaria para la realización de la acción colaborativa *Charlar*. La acción *Charlar* es la única acción que no produce ninguna pieza de diálogo en el árbol de intervención. Esto es debido a que los elementos de diálogo que se originan durante esta acción tienen poco peso semántico en la representación del estado de la tarea de escritura. Veamos con más detalle esta particularidad. El alumno utiliza la acción *Charlar* para mantener una discusión durante el proceso de argumentación (suelen ser discusiones puntuales y breves). En esta discusión, el alumno emite frases en forma de eventos instantáneos que corresponden a impresiones que le van surgiendo durante el propio proceso de discusión y que llegan a todos los participantes de la discusión. La aportación a la tarea de escritura no es estas frases fugaces en sí, sino las conclusiones a las que llega el alumno una vez concluida la discusión, que a su vez se transformarán en futuras acciones. Estas conclusiones son materializadas por otras acciones colaborativas, como son *Proponer*, *Contraproponer* y *Votar*. El alumno utiliza esta herramienta principalmente para, o bien argumentar y matizar su postura, o bien para reforzar decisiones y contribuciones textuales realizadas. Además, el alumno también puede utilizar la herramienta para comunicar planes o intenciones a sus compañeros.

La Figura 3 muestra la interfaz de usuario de la herramienta. En la parte superior se visualizan las frases que se emiten durante la charla. Cada una de estas frases va precedida del nombre del autor. En la parte inferior el alumno escribe la frase que quiere emitir. Cuando el alumno accede a la herramienta entra en la discusión que se está produciendo en ese momento.

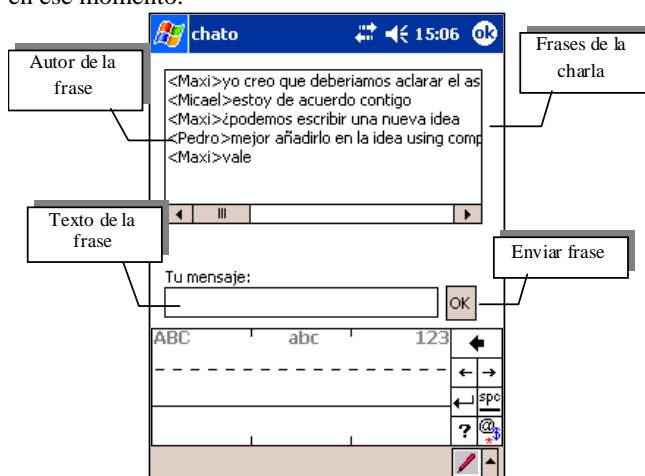


Figura 3. Herramienta Chat

VI. APLICACIÓN DEL MARCO COLABORATIVO EN COMPOSICIÓN DE TEXTO

Hemos aplicado la propuesta del marco colaborativo en el escenario del aprendizaje del inglés como segunda lengua mediante composición de texto. Las herramientas Correo Electrónico y Chat las hemos integrado en la plataforma de computación ubicua AULA. En esta sección describimos una sesión típica de trabajo realizada con AULA en la que un pequeño grupo de alumnos escribe un documento en inglés.

Al comenzar la sesión el profesor explica a los alumnos el tipo de documento que tienen que escribir y les indica el título del mismo. Como consecuencia de esto en las PDAs de los alumnos se visualiza el título de la composición y los alumnos comienzan a escribir fragmentos de texto mediante bloques *aspecto e idea*. A continuación proponen estos fragmentos al grupo. En este momento aparecen los *aspectos e ideas* de dicha propuesta (junto con otras propuestas de otros miembros) en todos los dispositivos móviles, desencadenándose un proceso de discusión entre los alumnos sobre la validez de dichas propuestas, potenciando así procesos de argumentación, exposición y razonamiento en los alumnos. En este escenario surge la necesidad entre los alumnos de planificar y coordinar la tarea de escritura, siendo muy conveniente el uso de utilidades que faciliten la comunicación y coordinación entre los alumnos (especialmente los que no se encuentren presencialmente en el aula) como las que propone el marco colaborativo. Las herramientas Correo Electrónico y Chat aportan una importante ayuda en este momento. Además, los alumnos que se encuentren presencialmente en el aula podrán argumentar y exponer sus ideas de forma verbal y mediante una pizarra de edición. Una vez consensuadas las propuestas que deben formar parte del documento y rechazadas definitivamente las que no, los alumnos se centrarán en la redacción del documento final añadiendo pequeñas frases y completando de esta forma el documento.

VII. ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA UBICUA AULA

Los dispositivos que constituyen AULA, así como la infraestructura de comunicaciones necesaria son: una pizarra de proyección y edición, un servidor que gestiona la base de datos del sistema, el Gestor de localización que proporciona al sistema sensibilidad de contexto, el Coordinador de sesiones que se encarga de procesar toda la información, gestionar y coordinar al resto de los dispositivos del aula, y por último los dispositivos móviles (PDA) que tiene cada uno de los alumnos.

La infraestructura de comunicaciones consiste en varias redes (inalámbricas y cableadas): una red de radiofrecuencia (wifi) que comunican a los dispositivos móviles con el Coordinador de Sesiones y otra red por infrarrojo que permite enviar documentos a impresión. Una tercera red por cable (LAN) completa la comunicación de AULA. La arquitectura del aula se describe con más detalle en [14,15]. Hay algunas acciones realizadas por el alumno que modifican el

- [4] Divitini M., Haugalokken, O. K. & Norevik, P.A. (2002). Improving communication through mobile technologies: Which possibilities? Proceedings of IEEE International Workshop on Mobile and Wireless Technologies in Education, pp. 86-90.
- [5] Grabinger, R.S. (1996). Rich environments for active learning. En D.H. Jonassen, (ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology, pp. 665-692. Simon & Schuster Macmillan.
- [6] Jenlink, P. & Carr, A.A. (1996). Conversation as a medium for change in education. Educational Technology, 36(1), pp. 31-38.
- [7] Kaye, T. (1993). Computer networking for development of distance education courses. En M. Sharples (Ed.), Computer supported collaborative writing, pp. 41-69. Springer-Verlag.
- [8] Klopfer, E. & Woodruff, E. (2002). The Impact of Distributed and Ubiquitous Computational Devices on the Collaborative Learning Environment. Proceedings of CSCL'02.
- [9] Lehner, F. (2003). Wireless E-Learning and Communication Environment: WELCOME at the University of Regensburg. e-Service Journal, 2(3), pp. 23-41.
- [10] Luchini, K., Quintana, C., Curtis, M., Murphy, R.,Krajcik, J., Soloway, E. et al. (2002). Using Handhelds to Support Collaborative Learning. Proceedings of CSCL 2002, pp. 704-705.
- [11] Nussbaum M., Aldunate R., Sfeir F., Oyarce S. & González R. (2004). Ubiquitous awareness in an academic environment. En F. Crestani, M.D. Dunlop y S. Mizzaro (Eds.), Mobile and Ubiquitous Information Access, LNCS 2954, pp. 244-255. Springer
- [12] Ogata, H., & Yano, Y. (2003). How Ubiquitous Computing can Support Language Learning. Proceedings of Knowledge Economy and Development of Science and Technology, pp. 1-6.
- [13] Ogata, H., Matsuura, K., & Yano, Y. (1996). Knowledge awareness: Bridging between shared knowledge space and collaboration in Sharlok. Proceedings of Educational Telecommunications '96, pp. 232-237.
- [14] Ortega M., Paredes M., Redondo M.A., Sánchez-Villalón P.P., Bravo C., Bravo J. (2001). AULA: A Ubiquitous Language Teaching System, Upgrade vol. II, n° 5, pp. 17-22.
- [15] Ortega, M., Redondo, M.A, Paredes, M., Sánchez-Villalón, P.P., Bravo, C., Bravo, J. (2001). Ubiquitous Computing and Collaboration: New paradigms in the classroom of the 21st Century, Computers and Education: Towards an Interconnected Society, M. Ortega and J. Bravo (Eds.), Kluwer Academic Publishers, pp. 261-273.
- [16] Osborn, AF (1957). Applied imagination. Scribner.
- [17] Rimmershaw, R. (1992). Technologies of Collaboration. En Sharples M (ed), Computers and Writing Issues and Implementations. Kluwer Dordrecht.
- [18] Roschelle, J., & Pea, R. (2002). A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning. International Journal of Cognition and Technology, 1(1), pp. 145-168.
- [19] Roth, J. (2003). The Resource Framework for Mobile Applications: Enabling Collaboration Between Mobile Users. ICEIS, 4, pp. 87-94.
- [20] Seppälä, S., & Alamäki, H. (2002). Mobile Learning and Mobility in Teacher Training. Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, pp. 130-135.
- [21] Sharples, M., Goodlet, J.S., Beck, E.E., Wood, C.C., Easterbrook, S.M., & Plowman, L. (1993). Research Issues in the Study of Computer Supported collaborative writing. En M. Sharples (ed.), Computer Supported Collaborative Writing, pp. 9-28. Springer-Verlag.
- [22] Soloway, E., Grant, W., Tinker, R., Roschelle, J., Mills, M., Resnick, M., Berg, R., et al. (1999). Science in the Palms of their Hands. Communications of the ACM, 42(8), pp. 21-26.
- [23] Sotillo, S.M. (2003). Pedagogical Advantages of Ubiquitous Computing in a Wireless Environment. Disponible en <http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=1034> (Feb. 2005).
- [24] Speck, B.W. (2002). Facilitating Students' Collaborative Writing. ASHE-ERIC Higher Education Report, 28(6).
- [25] Sternberg, R.J. (1998). Abilities are forms of developing expertise. Educational Researcher, 27(3), pp. 11-22.
- [26] Thompson, J. D. (1967). Organizations in Action. New York: McGraw-Hill.
- [27] Zurita, G., Nussbaum M. (2001). Mobile CSCL Applications Supported by Mobile Computing. AI-ED 2001. Multi-Agent Architectures for Distributed Learning Environments Workshop. San Antonio, Texas, EEUU.



Maximiliano Paredes Velasco nació en Puertollano (Ciudad Real) en 1970. Obtuvo el título de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas en 1995 por la Universidad de Castilla – La Mancha. En 1998 obtuvo el título de Ingeniero de Informática por la Universidad de Sevilla. Recibió el título de Doctor por la Universidad de Castilla – La Mancha en 2006. En 1998 comenzó a trabajar como profesor a tiempo parcial en la Universidad de Alcalá de Henares. Desde el año 1999 está vinculado al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I de la Universidad Rey Juan Carlos en Madrid donde desarrolla su labor docente e investigadora como profesor titular de universidad interino. Su investigación se centra en aprendizaje colaborativo, computación ubicua e interacción persona-ordenador. Es autor de varios artículos internacionales y numerosas ponencias en congresos. El Dr. Paredes forma parte del equipo directivo de la Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa (ADIE).



Manuel Ortega Cantero nació en Albacete en 1960. En 1982 obtuvo el título de Licenciado en Química por la Universidad Autónoma de Barcelona. Obtuvo el título de Doctor en Ciencias por la Universidad Autónoma de Barcelona en 1990. Desde el año 1990 está vinculado al Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad de Castilla - La Mancha en Ciudad Real donde desempeña labores docentes e investigadoras como Catedrático de Universidad. Su investigación se centra en el trabajo cooperativo soportado por computador, el aprendizaje colaborativo, la computación ubicua y la interacción persona-ordenador. Es autor de múltiples artículos en revistas y congresos internacionales. El Dr. Ortega es presidente de la Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa (ADIE).



J. Ángel Velázquez Iturbide nació en Madrid en 1962. Obtuvo por la Universidad Politécnica de Madrid los títulos de Licenciado en Informática en 1985 y de Doctor en Informática en 1990. En 1985 ingresó como profesor en la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el año 1997 está vinculado al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I de la Universidad Rey Juan Carlos donde actualmente desempeña labores docentes e investigadoras como Catedrático de Universidad. Su investigación se centra en visualización de programas, informática educativa y metodología de la programación. Es autor de múltiples artículos en revistas internacionales y congresos internacionales. El Dr. Velázquez es secretario de la Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa (ADIE).