

Elementos para el Análisis y Diseño Conceptual de Espacios Virtuales de Trabajo Colaborativo Orientados a la Formación de Investigadores

**Darío Rodríguez, Florencia Pollo-Cattaneo, Rodolfo Bertone,
Ramón García-Martínez**

Programa de Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata
Grupo de Investigación en Sistemas de Información. Licenciatura en Sistemas
Departamento Desarrollo Productivo y Tecnológico. Universidad Nacional de Lanús
Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software. Facultad Regional Buenos Aires.
Universidad Tecnológica Nacional

darodriguez@unla.edu.ar, fpollo@posgrado.frba.utn.edu.ar, pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar,
rgarcia@unla.edu.ar

Resumen. La formación mediada por tecnología a través de espacios virtuales de trabajo colaborativo (EVTC) surge como una posibilidad de permitir la interacción de grupos de trabajo orientados al entrenamiento en el que sus integrantes estén físicamente no contiguos. Como etapa previa al diseño de EVTCs con la finalidad descripta, se ha identificado la necesidad de disponer de un formalismo de análisis y diseño con base informática que permita modelar la dinámica de grupos con énfasis en el entrenamiento en capacidades investigativas. En este artículo, se propone un formalismo que integra técnicas de ingeniería de conocimiento y una variación de diagramas de secuencia proveniente del modelado de objetos.

Palabras Claves. Formación mediada por tecnología. Análisis y diseño de modelos de dinámica grupal. Diseño de espacios virtuales de trabajo colaborativo. Representación de conocimiento. Otros usos de diagramas de secuencia.

1. Introducción

Cuando el formador y el candidato a ser formado se encuentran ante la imposibilidad de compartir un espacio físico de formación, la formación mediada por tecnología en Espacios Virtuales de Trabajo Colaborativo (EVTC) surge como una posibilidad de entrenar recursos humanos que requieren la adquisición de habilidades específicas de alto nivel. Es así que se abre la posibilidad de constituir grupos de investigación físicamente discontinuos, en los que las instituciones universitarias con centros de investigación consolidados aporten los investigadores formados y el resto del sistema universitario las vocaciones para formarse en los procesos investigativos. También

abre la posibilidad que áreas de vacancia científica sean desarrolladas con la colaboración de investigadores formados pertenecientes a Centros de I&D de otros países.

Si bien existen formalismos para desarrollar el análisis y diseño de los EVTC, no se disponen de formalismos con base informática para modelizar la dinámica de los grupos que dichos EVTCs deben soportar.

En este contexto, se introduce el estado de la cuestión sobre dinámica de grupos de investigación y los EVTC soportados por el paradigma “CSCW - Computer Supported Cooperative Work” (Sección 2), propone un formalismo de análisis y diseño con base informática del modelo conceptual de dinámica grupal (Sección 3), se presenta una prueba de concepto del formalismo introducido (Sección 4) y se formulan algunas conclusiones preliminares (Sección 5).

2. Estado de la Cuestión

En esta sección se introduce el estado de la cuestión sobre grupos de investigación y su dinámica (Sección 2.1) y el paradigma CSCW que soporta los espacios virtuales de trabajo colaborativo (Sección 2.2).

2.1. Dinámica de Grupos de Investigación

Una estrategia universitaria para la formación de recursos humanos en investigación consiste en constituir grupos de investigación integrados por investigadores en formación (tesistas, becarios) bajo la dirección de un investigador formado [1]. Estos grupos devienen en comunidades de investigación [2][3] que trabajan alrededor de proyectos específicos de interés para la comunidad [4][5], desarrollando relaciones pedagógicas verticales (<investigador formado>/<investigador en formación>) y horizontales (<investigador en formación >/<investigador en formación>).

El intercambio y la colaboración en los espacios de investigación genera una relación interformativa que los convierte en espacios de co-construcción de saberes con un valor pedagógico específico, ya que quien se forma, accede a metodologías y experiencias desarrolladas por otros investigadores, lo cual favorece el desarrollo de competencias necesarias para su desempeño profesional [6]. Durante estos procesos formativos se identifican tres momentos comunes [7]:

La interacción con el entorno social (sujetos y objetos que participan en el proceso formativo). La apropiación individual o internalización por parte del sujeto de los saberes generados en su comunidad de investigación. La transformación de esos saberes a través del diseño de un proyecto de I&D que cristaliza en una creación que resuelve un problema en un área del conocimiento.

Las líneas de Investigación son un eje ordenador de la actividad de investigación [8], que posee una base racional y que permite la integración y continuidad de los esfuerzos de una o más personas, grupos o instituciones comprometidas con el desarrollo del conocimiento en un ámbito específico. Su identificación permite establecer niveles de concreción y especificidad al señalar problemas, cuya necesidad de ser resueltos es evidente y compartida [9].

Una línea de investigación coadyuva a un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la apropiación de habilidades investigativas por parte de los investigadores en formación, que tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Promover la apertura crítica a diversos aspectos del objeto de investigación sin restricciones de visiones, enfoques, métodos o paradigmas; articulando el diálogo, la reflexión y el análisis de la tarea de los investigadores en formación; y la correspondiente permeabilidad a ser observados por colegas y extraños.
- Ofrecer un espacio para desarrollar el proceso investigar-aprender.
- Ayudar a proyectar las actividades de investigación permitiendo utilizar efectivamente el conocimiento sobre la práctica.

La comunicación que toma lugar en el interior de una comunidad de investigación es un factor que favorece el desarrollo de sus integrantes, quienes en permanente interacción <suje-to><suje-to> o <suje-to><obje-to de investigación>, contribuyen con su experiencia a la solución de un problema. La comunicación mediante sesiones colectivas [10], abre espacios para que el investigador formado consolide el avance del investigador en formación y este se nutra de las observaciones formuladas a/y por sus pares.

Uno de los instrumentos más fecundos para lograr esta comunicación interactiva grupal es el seminario (o workshop) de investigación, práctica establecida por los grupos para revisar el avance de sus proyectos, siendo la estructura donde se articula el trabajo colegiado de revisión de todo lo hecho [11]. Una de sus ventajas es su horizontalidad porque supera la tradicional relación maestro-alumno y propicia una relación de co-construcción entre colegas, en la cual todos aprenden, porque aclaran dudas y enriquecen sus proyectos con las aportaciones del grupo [12].

2.2. Paradigma CSCW

Los sistemas encuadrados dentro del paradigma "CSCW - Computer Supported Cooperative Work" [13] constituyen una promesa en orden a facilitar los procesos formativos (descriptos precedentemente) que se desarrollan en el ámbito del seminario (o workshop) de investigación; permitiendo el desarrollo de comunidades de investigación integradas por investigadores formados y en formación físicamente no contiguos [14].

Recientemente, se ha planteado [15] que existen tres líneas principales para el desarrollo de sistemas encuadrados dentro del paradigma del CSCW:

- El desarrollo ad-hoc, en el que los sistemas se construyen de forma totalmente adaptada a la problemática concreta a la que se pretende dar soporte. Esta ha sido, hasta el momento, la tendencia habitual a la hora de crear sistemas groupware.
- El uso de toolkits de programación, que facilitan una programación de mayor nivel de abstracción gracias a las funciones y APIs (Application Programmer Interface) proporcionadas.

- El desarrollo de Sistemas CSCW basado en componentes, que permite la construcción de sistemas CSCW mediante el uso de bloques de construcción predefinidos que pueden ser reutilizados y combinados de forma diferente.

Por otra parte, Molina y sus colaboradores señalan que otra línea de desarrollo es la que propone basar el proceso de desarrollo en el modelado conceptual de la aplicación colaborativa. Existen algunas propuestas de notaciones para el modelado conceptual de aspectos del trabajo en grupo. Entre estas notaciones se pueden mencionar entre otras:

- APM (Action Port Model) centrada en modelar flujos de tareas desarrolladas por grupos de trabajo [16].
- PROCLETS que propone una notación para la interacción de procesos asociados al manejo de distintos flujos de trabajo [17].
- AMENITIES, que propone extensiones de la notación UML (COMO-UML) para el modelado de groupware con énfasis en el modelado de aspectos dinámicos [18].
- UML-G, también centrada en el modelado de groupware pero con énfasis en el modelado de datos [19][20].

Varios autores [21][22][23][15] han señalado la necesidad de abordar con carácter previo al modelado del sistema CSCW, el modelado de aspectos de dinámica grupal tales como interacciones sociales y responsabilidades inter-individuales; señalando que el estado actual del modelado conceptual de grupos de trabajo se caracteriza por las siguientes limitaciones:

- Ausencia de modelos teóricos y computacionales que permitan especificar adecuadamente las actividades en grupo mediadas por tecnología.
- Dificultad para abordar el modelado integral de aspectos interactivos y de trabajo en grupo.
- Ausencia de artefactos de especificación conceptual adecuados para el modelado de tareas colaborativas que vayan a ser soportadas por sistemas CSCW.

3. Propuesta de Formalismo de Análisis y Diseño del Modelo Conceptual de Dinámica Grupal

En esta sección se introduce los distintos elementos para desarrollar el análisis y diseño del modelo conceptual de dinámica grupal. Se presentan el formalismo de predicados de orden n aplicado a la representación de procesos de dinámica grupal (Sección 3.1), la tabla Concepto-Categoría-Definición (Sección 3.2) y el Diagrama de Secuencia de Dinámica Grupal (Sección 3.3).

3.1. Tabla Concepto-Categoría-Definición

En el contexto de formalismos para la representación de conocimientos que propone la Ingeniería de Conocimiento [24][25] se introduce la Tabla Concepto-Categoría-Definición (Tabla CCD) cuya función es representar los conocimientos fácticos del modelo conceptual de dinámica grupal. En la tabla CCD se introducen en orden lexicográfico los conceptos que se utilizaran en los otros dos formalismos especificando la categoría y dando la definición.

Un concepto puede ser de alguna de las siguientes categorías: actor, objeto y acción. Los actores son los sujetos de la dinámica grupal. Los objetos son la materia o asunto que recibe el ejercicio de las facultades de accionar de los actores. Las acciones definen procesos que los actores ejecutan sobre objetos o sobre otros actores. El formalismo de captura es el de una tabla como se muestra en la figura 1.

CONCEPTO	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
Concepto 1	Categoría 1	Definición del Concepto 1
Concepto 2	Categoría I	---
---	---	---
Concepto N	Categoría Q	Definición del Concepto N

Fig. 1. Tabla Concepto-Categoría-Definición

3.2. Formalismo de Predicados de Orden N

Para expresar los procedimientos que los actores pueden ejecutar sobre objetos o sobre otros actores se utilizaran predicados de orden N [26][27]. Se utilizará notación prefija y la gramática que se muestra en la figura 2.

```

< ACCION > ::= < Acción 1 > | < Acción 2 > | ... | < Acción P >
< ACTOR > ::= < Actor 1 > | < Actor 2 > | ... | < Actor Q >
< OBJETO > ::= < Objeto 1 > | < Objeto 2 > | ... | < Objeto T >
< PROCEDIMIENTO > ::= < ACCION > “(“ < ACTOR > “,” < OBJETO > “)”
| < ACCION > “(“ < ACTOR > “,” < PROCEDIMIENTO > “)”

```

Fig. 2. Gramática de expresión los procedimientos

La lógica de predicados de orden n aporta una riqueza semántica a la representación de los procedimientos. Por ejemplo la siguiente expresión:

ACCION-T (ACTOR-S , ACCION-R (ACTOR-Q , OBJETO-P))

Se puede interpretar como que "... el ACTOR-S aplica la ACCION-T a lo que resulta de que el ACTOR-Q aplique la ACCION-R al OBJETO-P...".

3.3. Diagrama de Secuencia de Dinámica Grupal

Para expresar la dinámica grupal que le imprime la ejecución de los procedimientos que los actores pueden ejecutan sobre objetos o sobre otros actores se propone utilizar un diagrama similar al diagrama de secuencia propio del modelado de objetos [28]. En la figura 3.a se presenta la estructura del diagrama de secuencia de dinámica grupal y en la figura 3.b se presenta la notación a utilizar cuando se quiere indicar que un grupo de procedimientos cicla.

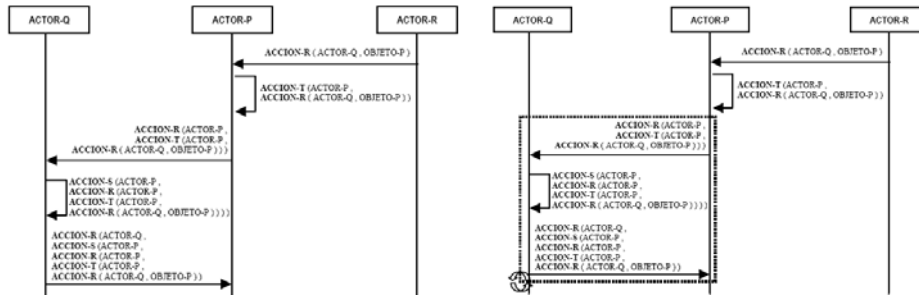


Fig. 3.a. Diagrama de secuencia de dinámica grupal.

Fig.3.b. Notación de ciclado de procedimientos

4. Prueba de Concepto

En esta sección se presenta una descripción del dominio que se utilizará para la prueba de concepto (Sección 4.1), el formalismo tabla CCD - Concepto / Categoría / Definición (Sección 4.2) y el formalismo diagrama de secuencia de dinámica grupal (Sección 4.3).

4.1. Dominio

Para desarrollar la prueba de concepto se utilizará una pieza de conocimiento que describe la dinámica de un grupo de investigación que funciona en el marco del modelo colaborativo de formación de investigadores [29]:

“... El investigador tesista de doctorado envía al investigador formado su plan de tesis de doctorado. El investigador formado revisa y corrige el plan y envía la corrección al tesista de doctorado. El investigador tesista de doctorado se apropia de las correcciones formuladas por el investigador formado. Eventualmente puede repetir el proceso de reenviar el nuevo plan de tesis de doctorado al investigador formado. El investigador tesista de maestría envía al investigador tesista de doctorado su plan de tesis de maestría. El investigador tesista de doctorado revisa y corrige el plan y envía la corrección investigador formado. El investigador formado supervisa la corrección realizada por el investigador tesista de doctorado del plan de maestría que le enviara el investigador tesista de maestría y se la envía al el investigador tesista de doctorado. El investigador tesista de doctorado se apropia de las correcciones formuladas por el investigador formado de cara a nuevas correcciones de otros tesistas bajo su dirección. El investigador tesista de doctorado envía las correcciones del plan de tesis de maestría al investigador tesista de maestría. El investigador tesista de maestría se apropia de las correcciones formuladas por el investigador tesista de doctorado (con

la supervisión del investigador formado). Eventualmente puede repetir el proceso de reenviar el nuevo plan de tesis de maestría al investigador tesista de doctorado...”

4.2. Tabla CCD

A partir de la información disponible en la pieza de conocimiento se formula la tabla CCD que se presenta en la figura 4.

CONCEPTO	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
APROPIA	ACCIÓN	El actor A aprende (apropia) de las observaciones que un actor B formula sobre las correcciones que el actor A realizó sobre un objeto (documento / comentario) que generó un actor C y que le enviara al actor A para su corrección.
ENVIA	ACCIÓN	El actor envía el documento a otro actor.
ENVIA-CORRECCIÓN	ACCIÓN	El actor envía la corrección del documento a otro actor.
INVESTIGADOR FORMADO	ACTOR	Profesional con título de doctor o formación académica equivalente, con producción científica de relevancia internacional, con antecedentes en la dirección de proyectos de I&D, con antecedentes en la formación de recursos humanos a nivel de doctorado, maestría, especialización y grado y docente investigador categoría I ó II de la SPU-ME.
INVESTIGADOR TESIS DE DOCTORADO	ACTOR	Profesional con título de magister o formación académica equivalente, con producción científica de relevancia nacional, con antecedentes en la co-dirección de proyectos de I&D, con antecedentes de colaboración en la formación de recursos humanos a nivel de maestría, especialización y grado y docente investigador categoría III ó IV de la SPU-ME
INVESTIGADOR TESIS DE MAESTRÍA	ACTOR	Profesional con título de grado, con producción científica nacional, con antecedentes de colaboración en la formación de recursos humanos a nivel de especialización y grado y docente investigador categoría IV ó V de la SPU-ME
PLAN TESIS DOCTORADO	OBJETO	Documento que refiere el proyecto de investigación de un tesista de doctorado.
PLAN TESIS MAESTRIA	OBJETO	Documento que refiere el proyecto de investigación de un tesista de maestría.
REVISA-Y-CORRIGE	ACCIÓN	El actor revisa y corrige el documento.
SUPERVISA	ACCIÓN	El actor A supervisa las revisiones y correcciones que un actor B formula sobre un documento que le enviara un actor C.

Fig. 4. Tabla CCD de la prueba de concepto.

4.3. Diagrama de Secuencia de Dinámica Grupal

Con base en los actores, acciones y objetos identificados en la tabla CCV (sección 4.2) y la dinámica de grupo expresada en la descripción del dominio (sección 4.3), se puede formular el diagrama de secuencia de dinámica grupal que se presenta en la figura 5.

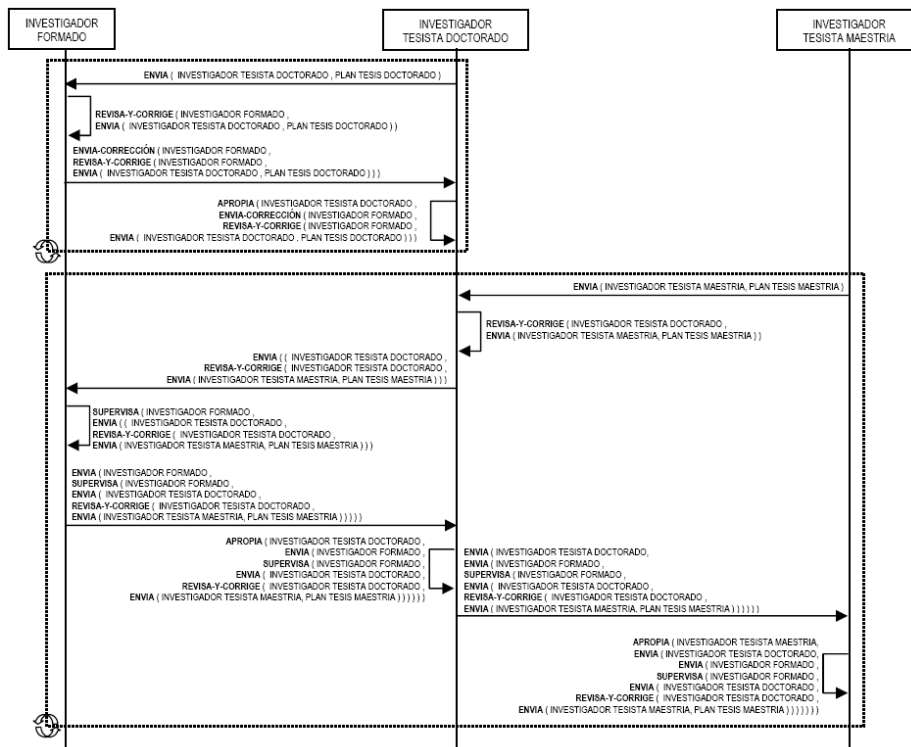


Fig. 5. Diagrama de secuencia de dinámica grupal de la prueba de concepto.

5. Conclusiones

La formación de investigadores conlleva la interacción entre profesionales que poseen distintos niveles de calificación profesional y académica, unos de investigadores formados y los otros en distintos niveles formación (tesistas, becarios). El objeto en derredor del que se centran sus actividades es una problemática de investigación afin al área disciplinar del grupo.

La realidad de nuestro país, en la que los centros de investigación en informática con capacidad de formar investigadores en todos sus niveles son escasos, lleva a la necesidad de abordar la cuestión de esquemas alternativos de formación de investigadores.

La formación mediada por espacios virtuales de trabajo colaborativo orientados a la formación de investigadores permite explorar formas alternativas de formación de recursos humanos en investigación basada en la colaboración interinstitucional.

Si bien comienza a haber algunos resultados sobre herramientas de modelado que pueden ser utilizadas en el análisis y diseño de estos espacios virtuales dedicados, el esfuerzo ha parecido orientarse más a modelar la integración entre los distintos artefactos software que conforman los espacios virtuales más que a modelar las interacciones entre los sujetos a las cuales le deben dar soporte dichos espacios. En este sentido, formalismos como el que se presentan en este artículo, intentan cubrir esa vacancia, agregando la fortaleza de modelar la dinámica grupal de los actores en términos de formalismos propios de la informática.

6. Referencias

- [1] Sánchez Lima, L. y Granados Juárez, M. 2007. *Experiencias de Autoformación y Heteroformación de Formadores de Investigadores en el Campo Tecnológico*. IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at16/PRE117892_3303.pdf. Página vigente al 11/07/09.
- [2] Bachelard, G. 1989. *El Nuevo Espíritu Científico*. Editorial Nueva Imagen. México.
- [3] Villarreal, D. y Guevara J. 1994. *Una Experiencia en Formación de Investigadores. Núcleos de Investigadores en la Universidad Autónoma de Tamaulipas*. Revista de la Educación Superior Volumen XXIII(4), Número 92, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res092/txt1.htm. Página vigente al 11/07/09.
- [4] Serrano, J. 1997. *Nacen, se Hacen o los Hacen: Formación de Investigadores y Cultura Organizacional en las Universidades*. *Nómadas 7*: 52-62. Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos. Facultad de Ciencias Sociales Humanidades y Artes. Universidad Central. Colombia. http://www.ucentral.edu.co/NOMADAS/nunme-ante/610/nomadas_07/revista_numero_7_art04_nacen.pdf. Página vigente al 11/07/09.
- [5] Agudelo Cely, N. 2004. *Las Líneas de Investigación y la Formación de Investigadores: Una Mirada desde la Administración y sus Procesos Formativos*. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa 1(1) ISSN: 1794-8061. <http://revista.iered.org/v1n1/pdf/ncagudelo.pdf>. Página vigente al 11/07/09.
- [6] Moreno Angarita, M. 1997. *Dos Pistas para el Análisis de los Procesos de Formación de Investigadores en las Universidades Colombianas*. *Nómadas 7*: 38-48. Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos. Facultad de Ciencias Sociales Humanidades y Artes. Universidad Central. Colombia. http://www.ucentral.edu.co/NOMADAS/nunme-ante/6-10/nomadas_07/revista_numero_7_art07_hacia_una_propuestas.pdf. Página vigente al 11/07/09.
- [7] Sánchez Lima, L. 2006. *Formación de investigadores en posgrado. Un proceso pedagógico por atender*. XX Congreso Nacional de Posgrado. México. <http://www.cenidet.edu.mx/subaca/web-dda/docs/leticiacomepo06.pdf>. Página vigente al 11/07/09.
- [8] Inciarte González, A. y Torres de Izquierdo, M. 1999. *La línea y los grupos de investigación, de investigación como estrategia para la formación de investigadores*. *Agenda Académica* 6(1): 23-28. ISSN: 1315-3013.
- [9] García-Martínez, R. 2010. *Líneas de Investigación: Una Propuesta de Articulación Integrada de Tesis de Grado, Especialidad, Maestría y Doctorado*. Jornadas de Investigación 2010. Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Junio 2010.

- [10] Duart, J. y Sangrà, A. 2000. *Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior*. En *Aprender en la Virtualidad* de Duart y Sangrà (coordinadores) Gedisa. Barcelona. ISBN: 84-8429-161-8.
- [11] Rey-Rocha, J., Sempere, M., Sebastián, J. 2008. Estructura y Dinámica de los Grupos de Investigación. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 732: 743-757. ISSN 0210-1963.
- [12] Barry, B. 1997. *Information skills for an electronic world: training doctoral research students*. *Journal of Information Science* 23(3): 225-238. ISSN: 1741-6485.
- [13] Grudin, J. 1994. *Computer-Supported Cooperative Work: History and Focus*. *IEEE Computer*, 27(5): 19-26.
- [14] Peiro, J., Prieto, F., Zornoza, A. 1993. Nuevas Tecnologías Telemáticas y Trabajo Grupal. Una Perspectiva Psicosocial. *Psicothema*, 5: 287-3005. ISSN 0214-9915.
- [15] Molina, A., Redondo, M. and Ortega, M. 2009. *A Review of Notations for Conceptual Modeling of Groupware Systems*. En *New Trends on Human-Computer Interaction* (Eds. J. Macías, A. Granollers, P. Latorre). Pág. 1-12. ISBN 978-1-84882-351-8.
- [16] Carlsen, S. 1997. *Conceptual modeling and composition of flexible workflow models*. PhD Thesis Department of Computer and Information Science. Faculty of Physics, Informatics and Mathematics. Norwegian University of Science and Technology. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.46.4417&rep=rep1&type=pdf>. Vigente al 14/06/10.
- [17] van der Aalst, W., Barthelmeß, P., Ellis C., Wainer, J. 2001. *PROCLETS: a Framework for Lightweight Interacting Workflow Processes*. *Journal of Cooperative Information Systems*, 10(4): 443-482.
- [18] Garrido, J. 2003. *AMENITIES: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Cooperativos Basada en Modelos de Comportamiento y Tareas*. Tesis Doctoral del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada. España.
- [19] Rubart, J., Dawabi, P. 2002. *Towards UML-G: A UML Profile for modeling Groupware*. *Lecture Notes in Computer Science*, 2440: 93-113. ISSN 0302-9743.
- [20] Rubart, J., Dawabi, P. 2004. *Shared data modeling with UML-G*. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 19(3/4): 231-243.
- [21] Sosa, M., Zarco, R., Postiglioni, A. 2006. *Modelando Aspectos de Grupo en Entornos Colaborativos para Proyectos de Investigación*. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales* Vol. 3: 22-31. ISSN 1667-8338.
- [22] Giraldo, W., Molina, A., Collazos, C., Ortega, M., Redondo, M. 2008. *Taxonomy for Integrating Models in the Development of Interactive Groupware Systems*. *Journal of Universal Computer Science*, 14(19): 3142-3159.
- [23] Molina, A., Redondo, M., Ortega, M., Hoppe, U. 2008. *CIAM: A Methodology for the Development of Groupware User Interfaces*. *Journal of Universal Computer Science*, 14(9): 1435-1446.
- [24] Gómez, A., Juristo, N., Montes, C. Pazos, J. 1997. *Ingeniería de Conocimiento*. Editorial Centro de Estudio Ramón Areces. ISBN 84-8004-269-9.
- [25] García-Martínez, R., Britos, P. 2004. *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-15-4.
- [26] Cuenca, J. 1985. *Lógica Informática*. Alianza Editorial. ISBN 84-2068601-8.
- [27] Naishtat, F. 1986. *Lógica para Computación*. Eudeba. ISBN 950-23-0282-6.
- [28] Kendall, K., Kendall, J. 2005. *Análisis y Diseño de Sistemas*. Editorial Pearson. ISBN 978-9702-605-775.
- [29] Rodríguez, D., Bertone, R., García-Martínez, R. 2009. *Consideraciones sobre el Uso de Espacios Virtuales en la Formación de Investigadores*. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 6: 35-42. ISSN 1667-8338.