

MEDIDAS DE INTERACCIÓN EN ESPACIOS VIRTUALES PARA TRABAJO COLABORATIVO

Darío Rodríguez, Rodolfo Priano, Norberto Charczuk, Roberto García, Ramón García-Martínez

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Espacios Virtuales de Trabajo
Grupo Investigación en Sistemas de Información

Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico. Universidad Nacional de Lanús
29 de Septiembre 3901 (1826) Remedios de Escalada, Lanús. Argentina. Tel +54 11 6322-9200 Ext. 194
dariorodriguez1977@gmail.com , rgm1960@yahoo.com

RESUMEN

El concepto de espacio virtual para trabajo colaborativo (EVTC), surge de la fusión de los conceptos de: teletrabajo, equipos de desarrollo y espacios virtuales. Un EVTC se puede definir como un espacio basado en tecnología de Internet que permite el trabajo colaborativo de grupos en los que sus miembros están físicamente alejados.

Los EVTC están destinados a facilitar la mediación en el interior de equipos cuyos miembros no están físicamente contiguos, y tienen que desarrollar un objeto conceptual (por ejemplo: investigación, desarrollo de proyectos software, artículos técnicos, informes, documentación de diseño de edificios, planes de negocio, planes de inversión corporativos, entre otros). Estas actividades colaborativas, requieren que cada miembro del grupo tenga información en tiempo real de las actividades (inicio, etapa del proceso de desarrollo, culminación) que cada uno de los otros miembros esta desarrollando en dicho espacio virtual. Por otra parte, la gestión de grupos de trabajo requiere una correcta observación y diagnóstico de la dinámica grupal. En caso de grupos de trabajo virtual mediado por la tecnología, el elemento observable se ha de ponderar y registrar por indicadores distintos de los usuales propios del entorno virtual.

En este contexto, el objetivo de este proyecto es sistematizar el conocimiento existente sobre espacios virtuales de trabajo colaborativo, formulando propuestas unificadas de modelado de conciencia del otro (“awareness”); y de medidas de interacción de sujetos en este tipo de espacios orientados a la gestión del grupo.

Palabras clave: Espacios Virtuales de Trabajo (EVT), Awareness, Sociometría en EVT, Aplicaciones.

CONTEXTO

El proyecto que se presenta se encuadra en “PLAN ARGENTINA INNOVADORA 2020 > Temas estratégicos para convocatorias 2014 > SECTOR DESARROLLO Y TECNOLOGÍA SOCIAL >

Política y gestión de la ciencia, tecnología e innovación > Desarrollo de nuevas metodologías para la promoción de proyectos de innovación en contextos de escaso desarrollo local”, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, [MINCyT, 2014]; y en los lineamientos estratégicos que para la CADENA DE VALOR DEL SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS que establece el Plan Industrial 2020 del Ministerio Industria [MI, 2014].

En el marco de la Resolución del Consejo Superior N° 113/14 de la Universidad Nacional de Lanús, el proyecto que se presenta articula la Línea de Investigación Prioritaria “3. Desarrollos Informáticos” del Instituto de Economía, Producción y Trabajo, promoviendo la mejora de los sistemas educativos, en particular los utilizados en educación mediada por tecnología con foco en desarrollos de espacios virtuales; y promoviendo la mejora del sistema productivo de la industria del Software con foco en los espacios de encuentros virtuales utilizados por equipos de desarrollo internacionales. Se continúan las investigaciones iniciadas por el Proyecto 33A166 “Espacios Virtuales para Trabajo Colaborativo” presentado a la Convocatoria Amilcar Herrera 2012 aprobado por Resolución Rectora UNLa N° 2050/13.

El proyecto prevé formular aportaciones concretas al núcleo de herramientas informáticas del área de Espacios Virtuales de Trabajo con énfasis en metodologías y procesos de diseño con aplicación en mejora de los procesos productivos en Educación y Empresa.

Contar con Espacios Virtuales de Trabajo con las funcionalidades que se busca desarrollar en este proyecto, permite a Organizaciones que centran su actividad en grupos de trabajo integrados por miembros físicamente no contiguos, que cada uno de los miembros de esos grupos este informado en tiempo real (“awareness”) de las actividades que desarrollen en el mismo espacio virtual los otros miembros; proporcionando a los niveles de gestión del grupo de trabajo instrumentos de medición de la interacción entre sus miembros, como eventuales

insumos para el diagnóstico de potenciales desacoplamientos grupales.

INTRODUCCIÓN

La evolución de la calidad de las comunicaciones basadas en la tecnología de Internet es la base de la tendencia de desarrollo de los espacios virtuales de trabajo. Como una familia emergente de aplicaciones a desarrollar, necesita herramientas para el proceso de conceptualización como entrada de los procesos de diseño.

El teletrabajo es una forma flexible de organización del trabajo consistente en el desempeño de la actividad profesional sin la presencia del trabajador durante una parte importante de su horario laboral. Dichas actividades laborales pueden ser desarrolladas a tiempo parcial o completo [Salazar, 1999]. La aparición de Internet [Leiner et al., 1999], hace más de dos décadas, ha generado en el campo laboral nuevos paradigmas de teletrabajo [Salazar, 1999].

Los ambientes virtuales se usan hace más de un lustro en Educación Superior. Las Universidades, basadas en el uso masivo de la tecnología de Internet, han incorporado los campus virtuales como un medio a través de los cuales ofrecen (sin necesidad de presencia de los alumnos): cursos de extensión, programas de posgrado de especialización y maestría; estando en la actualidad, comenzado a ofrecer asignaturas de grado.

Era impensable, antes de la aparición de Internet, que equipos de desarrollo de proyectos pudieran realizar sus actividades sin contar con un lugar físico en el que cada uno de sus integrantes desarrollase sus tareas o; se realizaran las reuniones de equipo para consolidar resultados, evaluar la marcha del trabajo o discutir posibles soluciones a problemas emergentes del proyecto.

El concepto de espacio virtual para trabajo colaborativo (EVTC), surge de la fusión de los conceptos de: teletrabajo, equipos de desarrollo y espacios virtuales. Un EVTC se puede definir como un espacio basado en tecnología de Internet que permite el trabajo colaborativo de grupos en los que sus miembros no se encuentran físicamente contiguos [Rodríguez et al., 2012].

Algunas de las ventajas, entre otras, que ofrece el trabajo grupal basado en EVTCs son: [a] el soporte informático de todos los artefactos desarrollados por el equipo de trabajo, permitiendo mantener la trazabilidad de los avances y en consecuencia mejorar el control y la gestión del proyecto; [b] los costos vinculados a conexión de internet y servidores requeridos para el trabajo sobre EVTCs

son sensiblemente menores a los costos vinculados a infraestructura física de espacios para trabajos presenciales; [c] el tiempo dedicado a traslados hasta el lugar de trabajo es ganado por el individuo para ocio o descanso con el consecuente impacto positivo sobre su productividad en las horas de trabajo.

Los espacios virtuales dedicados al trabajo colaborativo (EVTC o simplemente EVT) están destinados a facilitar la mediación en el interior de equipos cuyos miembros no están físicamente contiguos, y tienen que desarrollar un objeto conceptual (por ejemplo: investigación, desarrollo de proyectos software, artículos técnicos, informes, documentación de diseño de edificios, planes de negocio, planes de inversión corporativos, entre otros). El EVT debe satisfacer el requisito de mantener y documentar las diferentes versiones del objeto conceptual que está siendo desarrollado por el equipo de trabajo de colaboración; dejando constancia de la evolución del acuerdo entre los miembros del grupo de trabajo desde las especificaciones iniciales del objeto conceptual hasta su etapa final de desarrollo.

Todo grupo social se caracteriza por tener cierta permanencia; sus integrantes comparten fines y normas y entre ellos existe interacción, es decir, la conducta de cada uno influye en el comportamiento de los demás [Cohen y Bailey, 1997; Etkowitz, 2003].

Existen propuestas para notaciones de modelado conceptual de los aspectos del trabajo en grupo [Garrido, 2003; Rubart y Dawabi, 2002]. En [Rodríguez y García-Martínez, 2014] se ha propuesto una serie de formalismos de modelado de interacción entre los miembros del grupo dentro de un espacio virtual de trabajo colaborativo que se puede describir brevemente como: [a] Tablas Concepto-Categoría-Definición: se utiliza para representar los conocimientos fácticos del modelo conceptual de dinámica grupal. Un concepto puede ser de alguna de las siguientes categorías: actor, objeto ó interacción; [b] Procedimientos de Interacción: Describen interacciones compuestas entre los actores vinculadas al desarrollo de un objeto conceptual; [c] Diagramas de Interacción Grupal: Se utilizan para representar de manera integrada las interacciones de todos los actores considerados en el proceso de modelado; [d] Diagramas de Secuencia de Dinámica Grupal: Se utilizan para expresar la dinámica grupal entre los actores en la línea de tiempo que impone la interacción; y [e] Diagrama de Desarrollo de Objetos Conceptuales: Formaliza las interacciones constructivas de un objeto conceptual desarrollado

por los miembros del equipo de trabajo mediado por el espacio virtual.

Los miembros de un grupo se comunican con regularidad, se toman en cuenta mutuamente y tienen conciencia, en distinto grado, de poseer características comunes que establecen su diferencia con los otros. Algunos grupos tienen un alto grado de cohesión, mientras que en otros el sentimiento de pertenencia es más débil.

Una correcta observación y diagnóstico de la dinámica grupal suele ser un elemento insustituible en la gestión de grupos de trabajo [Charkzuk et al., 2013]. En caso de grupos de trabajo virtual mediado por la tecnología, el elemento observable se ha de ponderar y registrar por otros indicadores que han de representar los elementos que hacen al entorno virtual [Rodríguez et al., 2013], de ahí que la distinción entre observación sistemática y no sistemática engloba otras distinciones efectuadas por diferentes autores: sistemática u ocasional, metódica o común, sistemática o al azar, y estructurada o no estructurada [Rodríguez et al., 2012]. Antes de ingresar específicamente al análisis de los datos recolectados, se ha de describir en detalle el proceso de observación como elemento central para interpretar los valores obtenidos.

El concepto de awareness en espacios virtuales para grupo de trabajo se refiere a la percepción y conocimiento del grupo y sus actividades, es un concepto de diseño que ayuda a reducir el esfuerzo-meta comunicativa necesaria para desarrollar actividades de colaboración tratando de promover una verdadera colaboración entre los miembros del grupo [Palfreyman y Rodden, 1996]. Sin embargo, a pesar de su importancia, no se ofrece el apoyo sistemático de su desarrollo, por lo que el ingeniero de software tiene que empezar de cero en cada nuevo sistema de soporte de trabajo colaborativo, lo que conduce a un gran esfuerzo para mejorar y sistematizar el desarrollo de apoyo a la información de awareness.

En los últimos años, diversos autores han tratado de formalizar los diferentes conceptos relacionados con awareness proponiendo diversas teorías, marcos de trabajo y taxonomías que incluían conceptos y trataron de ayudar a los desarrolladores a incluir estos aspectos en el desarrollo de los sistemas de trabajo en grupo. Una de las contribuciones más destacadas en este campo es la teoría de awareness por Gutwin y Greenberg [2002], que incluye un marco que define los diferentes elementos de awareness, y propone la validación del soporte de awareness por medio de una serie de preguntas. En su trabajo, describen cuatro tipos de awareness: awareness informal, awareness social, awareness de

estructura grupal y awareness del espacio de trabajo [Gutwin et al., 1996]. La mayor parte de sus investigaciones se centran en el awareness del espacio de trabajo.

Algunos autores tratan de incluir tanto los aspectos sincrónicos y asincrónicos del awareness que se refieren a la colaboración a largo plazo [Convertino et al., 2004]. Otras investigaciones enmarcadas dentro del campo de CSCL (Collaborative Learning Computer-Supported) hacen hincapié en los sistemas de notificación que son necesarios para informar adecuadamente sobre el awareness de actividad [Collazos et al., 2007]. También hay trabajos que incluyen awareness del conocimiento compartido, que corresponde al awareness sobre el conocimiento generado por un grupo de estudiantes que llevan a cabo una actividad de aprendizaje colaborativo. Estas teorías son analizadas en [Herrera et al., 2013], donde se propone una taxonomía de mecanismos de awareness. Surge la necesidad de suponer de formalismos que permitan representar las interacción entre actores, sus roles y entre componentes del sistema.

En línea con área disciplinar del proyecto, el grupo de docentes investigadores ha trabajado en los siguientes temas de Espacios Virtuales de Trabajo:

- [a] Se ha estudiado la utilización de espacios virtuales en la formación de investigadores [Rodríguez et al., 2009; 2010a; Rodríguez y García-Martínez, 2013a; 2013c; 2014a].
- [b] Se han propuesto formalismos de modelado de interacciones en grupos de trabajo mediados por espacios virtuales [Rodríguez et al., 2009; 2010b; Rodríguez y García-Martínez, 2012^a; 2012b; 2014b].
- [c] Se ha propuesto un modelo colaborativo de trabajo para la formación [Rodríguez et al., 2009; 2012a; 2012b].
- [d] Se ha desarrollado un modelo de proceso de diseño de espacios virtuales a medida de las necesidades del grupo de trabajo [Rodríguez y García-Martínez, 2013b; 2014c].
- [e] Se ha explorado el uso de la sociometría en espacios virtuales de trabajo [Charkzuk et al., 2013]; y mecanismos de awareness [Herrera et al., 2013].
- [f] Se ha ponderado la carga de trabajo de la Orientación de Tesis de Grado y Posgrado en Ciencias Informáticas utilizando espacios virtuales [García-Martínez y Rodríguez, 2014].

PREGUNTA PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Pregunta Problema:

¿Se puede cubrir la vacancia de disponer de un conjunto unificado de herramientas de modelado de la presencia del otro y de la calidad de la interacción de los sujetos en espacios virtuales de trabajo colaborativo?

Hipótesis:

Hipótesis I:

Apoyados en las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, los ambientes virtuales de trabajo colaborativo abren la posibilidad de disponer un espacio donde el encuentro virtual del equipo de trabajo permita mejorar su productividad. Sin embargo, no todas las arquitecturas propuestas para estos espacios ni los formalismos de modelado que las soportan satisfacen la funcionalidad de tener informados (conciencia del otro) a todos los miembros del grupo sobre las actividades (inicio, etapa del proceso de desarrollo, culminación) que cada uno está desarrollando en dicho espacio.

Hipótesis II:

La gestión de grupos de trabajo requiere que los líderes de proyecto asignado al grupo, además de atender cuestiones técnicas, orienten la resolución de sesgos del proyecto derivados de las disfuncionalidades propias de la interacción humana entre sus miembros. Sin embargo, no se dispone de técnicas de modelado y de diagnóstico de dinámica grupal específicas para espacios virtuales que contribuyan a la gestión del desacoplamiento grupal.

Objetivo General:

El objetivo de este proyecto es sistematizar el conocimiento existente sobre espacios virtuales de trabajo colaborativo formulando propuestas unificadas de modelado de conciencia del otro (“awareness”); y de medidas de interacción de sujetos en este tipo de espacios.

Objetivos Específicos:

Objetivo específico vinculado a la Hipótesis I:

- 1.- Desarrollar herramientas de modelado que permitan a todos los miembros de un grupo de trabajo en espacio virtual estar informados en tiempo real (“awareness”) de las actividades de los otros miembros.

Objetivo específico vinculado a la Hipótesis II:

- 2.- Desarrollar herramientas para la medición de interacción en grupos que realicen trabajo colaborativo basado en espacios virtuales

orientadas al diagnóstico de desacoplamiento grupal.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para construir el conocimiento asociado al presente proyecto de investigación, se seguirá un enfoque de investigación clásico [Riveros y Rosas, 1985; Creswell, 2002] con énfasis en la producción de tecnologías [Sábato y Mackenzie, 1982]; identificando métodos, materiales y abordaje metodológico necesarios para desarrollar el proyecto:

Métodos:

Revisiones Sistemáticas:

Las revisiones sistemáticas [Argimón, 2004] de artículos científicos siguen un método explícito para resumir la información sobre determinado tema o problema. Se diferencia de las revisiones narrativas en que provienen de una pregunta estructurada y de un protocolo previamente realizado.

Prototipado Evolutivo Experimental (Método de la Ingeniería):

El prototipado evolutivo experimental [Basili, 1993] consiste en desarrollar una solución inicial para un determinado problema, generando su refinamiento de manera evolutiva por prueba de aplicación de dicha solución a casos de estudio (problemáticas) de complejidad creciente. El proceso de refinamiento concluye al estabilizarse el prototipo en evolución.

Materiales:

Para el desarrollo de los formalismos y procesos propuestos se utilizarán:

- Formalismos de modelado conceptual usuales en la Ingeniería de Software [Rumbaugh et al., 1999; Jacobson et al., 2013] y en la Ingeniería del Conocimiento [García-Martínez y Britos, 2004].
- Modelos de Proceso usuales en Ingeniería de Software [IEEE, 1997; ANSI/IEEE, 2007; Oktaba et al., 2007].

Abordaje Metodológico:

Para el desarrollo de este proyecto se han previsto utilizar las siguientes metodologías de investigación y desarrollo:

- Para el Objetivo OE1 se propone: (i) realizar una investigación documental exploratoria buscando identificar herramientas asimilables al modelado de toma de conocimiento (“awareness”) de actividades de otros miembros en el espacio virtual; (ii) identificar casos de estudio y casos de validación en el área de espacios virtuales de trabajo colaborativo; (iii) desarrollar mediante la metodología de prototipado evolutivo modelos de

la toma de conocimiento (“awareness”) de actividades de otros miembros en el espacio virtual; y (iv) realizar pruebas de concepto en los casos de estudio y casos de validación identificados que corroboren los modelos de toma de conocimiento de actividades de los otros.

- Para el Objetivo OE2 se propone: (i) realizar una investigación documental exploratoria buscando identificar medidas cuantitativas y cualitativas asimilables a la edición de interacción en grupos que realicen trabajo colaborativo basado en espacios virtuales; (ii) identificar casos de estudio y casos de validación en el área de espacios virtuales de trabajo colaborativo; (iii) desarrollar mediante la metodología de prototipado evolutivo medidas cuantitativas y cualitativas de interacción en grupos de trabajo colaborativo basado en espacios virtuales; y (iv) realizar pruebas de concepto en los casos de estudio y casos de validación identificados que corroboren las medidas de interacción intra-grupo.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Como resultado de este proyecto, se espera sistematizar el conocimiento existente sobre espacios virtuales de trabajo colaborativo formulando propuestas unificadas de modelado de conciencia del otro (“awareness”); y de medidas de interacción de sujetos en este tipo de espacios orientados a la gestión del grupo.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por dos investigadores formados, tres investigadores en formación. En su marco se desarrolla una Tesis de Doctorado en Ciencias Informáticas y tres Tesis de Maestría en Tecnología Informática.

FINANCIAMIENTO

Las investigaciones que se proponen en esta comunicación cuentan con financiamiento parcial de Staffing SA y de la Licenciatura en Sistemas del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico c de la Universidad Nacional de Lanús (Argentina).

REFERENCIAS

ANSI/IEEE, 2007. Draft IEEE Standard for software and system test documentation. ANSI/IEEE Std P829-2007.

Argimón, J. 2004. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica. Elsevier España. 84-8174-709-2.

Basili 1993. The Experimental Paradigm in Software Engineering. En *Experimental Software Engineering Issues: Critical Assessment and Future Directions* (Ed. Rombach, H., Basili, V., Selby, R.). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 706. ISBN 978-3-540-57092-9.

Carroll, J.M. Neale, D.C., Isenhour, P.L., Rosson, M.B., McCrickard, D.S. 2003. Notification and Awareness: Synchronizing Task-Oriented Collaborative Activity. *Int. J. Human-Computer Studies* 58, pp. 605-632.

Charczuk, N., Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2013. Propuesta de Técnicas de Diagnóstico Sociométrico de Dinámicas Grupales para Utilizar en Ambientes de Trabajo Colaborativo.

Proceedings: VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. ISBN 978-987-1676-04-0. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero. Argentina.

Cohen, S., Bailey, D. 1997. What Makes Team Work: Group Effectiveness Research from the Shop Floor to the Executive Suite. *Journal of Management*, 23(3): 239-290.

Collazos, C., Guerrero, L., Redondo, M.A., Bravo, C. 2007. Visualizing Shared-Knowledge Awareness in Collaborative Learning Processes. En *Groupware: Design, Implementation, and Use. CRIWG 2007. LNCS 4715*. Springer Verlag, Berlin, pp. 56-71.

Convertino G., Neale D.C., Hobby L., Carroll J.M., Rosson M.B. 2004. A Laboratory Method for Studying Activity Awareness. En *Proc. of the 3rd Nordic Conference on Computer-Human Interaction NordCHI 2004*. ACM Press, New York, NY, pp. 313-322.

Creswell, J. 2002. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Prentice Hall. ISBN 10: 01-3613-550-1.

Etzkowitz, H. 2003. Research Groups as ‘Quasi-firms’: The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy*, 32: 109-21.

Garbarini, R., Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. 2012. Elementos para una Arquitectura de Espacio Virtual para Trabajo Colaborativo Orientado a Trabajos Finales Grupales en Carreras de Grado. *Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Pág. 619-626. ISBN 978-987-1648-34-4.

García Martínez, R. y Britos, P. 2004. *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería.

García-Martínez, R., Rodríguez, R. 2014. Uso de Conferencias Web para la Orientación de Tesis de Grado y Posgrado en Ciencias Informáticas. *Proceedings del IX Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. Pág. 410-417. ISBN 978-987-24611-1-9.

Garrido, J. 2003. AMENITIES: Una metodología para el desarrollo de sistemas cooperativos basada en modelos de comportamiento y tareas. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Gutwin, C., Greenberg, S. 2002. A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware. *CSCW Journal* 11, pp. 411-446.

Gutwin, C., Greenberg, S., Roseman, M. 1996. Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware: Framework, Widgets, and Evaluation. *People and Computers XI (Proc. of HCI 96)*.

Herrera, A., Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2013. Taxonomía de Mecanismos de Awareness. *Actas del XI Workshop de Tecnología Informática Aplicada en Educación*. *Proceedings XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Pág. 651-660. ISBN 978-987-23963-1-2.

IEEE, 1997. IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes. *IEEE Std 1074-1997 (Revision of IEEE Std 1074-1995; Replaces IEEE Std 1074.1-1995)*.

Jacobson, I., Ng, P., McMahon, P., Spence, I., Lidman, S. 2013. The Essence of Software Engineering: Applying the SEMAT Kernel. Addison Wesley. ISBN 9780321885951.

Leimer, B., Cerf, V., Clark, D., Kahn, R., Kleinrock, L., Lynch, D., Postel, J., Roberts, L., Wolf, S. 1999. *Brief History of the Internet*. CERN Document Server. Report Number cs.NI/9901011.

MI, 2014. Capítulo XII: Cadena de valor del software y servicios informáticos. Plan Estratégico Industrial 2020. Ministerio de Industria. Presidencia de la Nación. Republica Argentina. <http://www.industria.gov.ar/software-2/>. Pagina vigente al 14/08/2014

MINCYT, 2014. Argentina Innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos Estratégicos 2012-2015. Ministerio Nacional de Ciencia y Tecnología. Presidencia de la Nación. Republica Argentina. <http://www.mincyt.gov.ar/adjuntos/archivos/000/022/0000022576.pdf>. Pagina vigente al 14/08/2014.

Morin, E. (1980). *Ciencia con Conciencia*. Anthopos.

Oktaba, H., Garcia, F., Piattini, M., Ruiz, F., Pino, F., Alquicira, C. 2007. Software Process Improvement: The Competisoft Project. *IEEE Computer*, 40(10): 21-28. ISSN 0018-9162.

Palfreyman, K.A., Rodden, T. 1996. A Protocol for User Awareness on the World Wide Web. En *Proc. of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work CSCW'96*. ACM Press, New York, NY, pp. 130-139.

Riveros, H. y Rosas, L. 1985. *El Método Científico Aplicado a las Ciencias Experimentales*. Editorial Trillas. México. ISBN 96-8243-893-4.

Rodríguez, D., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010a. Formación de Investigadores Mediada por Espacios Virtuales. *Fundamentación y Prueba de Concepto*. *Proceedings del V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. Pág. 512-421. ISBN 978-987-1242-42-9.

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.

Rodríguez, D., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010b. Collaborative Research Training Based on Virtual Spaces. En *Key Competencies in the Knowledge Society* (Eds. Reynolds, N. & Turcsanyi-Szabó, M.) Springer Verlag 344-353. ISBN 978-3-642-15377-8.

Rodríguez, D., Bertone, R., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. 2012a. Modelo Colaborativo de Formación de Investigadores. *Proceedings II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN 2012)*. Pág. 183-191. ISSN 2313-9056. Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería (TEyE). Universidad Tecnológica Nacional.

Rodríguez, D., Charczuk, N., Garbarini, R., García-Martínez, R. 2012b. Trabajo Colaborativo basado en Espacios Virtuales. *Proceedings II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN 2012)*. Pág. 192-199. ISSN 2313-9056. Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería (TEyE). Universidad Tecnológica Nacional.

Rodríguez, D., García Martínez, R. 2012a. Modeling the Interactions in Virtual Spaces Oriented to Collaborative Work. *Capítulo 10 en Software Engineering: Methods, Modeling, and Teaching, Volume 2*. Pág. 79-84. Sello Editorial de la PUCP ISBN 978-612-4057-84-7.

Rodríguez, D., García Martínez, R., Merlino, H., Charczuk, N., Lacabanne, M., Caracciolo, B., Iglesias, F. 2013. Espacios Virtuales para Trabajo Colaborativo. *Proceedings del XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, Pág. 1116-1120. ISBN 978-9-872-81796-1.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2012c. Modelado de Interacciones en Espacios Virtuales Dedicados a Trabajo Colaborativo. *Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Pág. 589-598. ISBN 978-987-1648-34-4.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2013a. Elementos de Análisis y Diseño para Espacios Virtuales para la Formación de Investigadores. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 1(2): 45-56, ISSN 2314-2642.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2013b. Propuesta de Proceso de Diseño de Espacios Virtuales de Trabajo Educativo Personalizables. *Proceedings VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. ISBN 978-987-1676-04-0. Universidad Nacional de Santiago del Estero. S.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2013c. Viabilidad Tecnológica de Formación de Investigadores Mediante Espacios Virtuales. 6to Seminario Internacional de Educación a Distancia. Trabajo No 237. RUEDA) Universidad Nacional de Cuyo. 10 al 12 de Octubre. Mendoza. Argentina.

Rodríguez, D., Ramón García-Martínez, R. 2014a. A Proposal of Interaction Modelling Formalisms in Virtual Collaborative Work Spaces. *Lecture Notes on Software Engineering*, 2(1): 76-80.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2014b. Modelado de Interacciones Aplicado a Diseño de Espacios Virtuales de Trabajo. *Capítulo XXII en “Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento: Dos Disciplinas Interrelacionadas”*. Pág. 377-393. Sello Editorial de la Universidad de Medellín. ISBN 978-958-8815-31-2.

Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2014c. Proposal of Design Process of Customizable Virtual Working Spaces. En *Modern Advances in Applied Intelligence*. Springer Verlag 450-459. ISBN 978-3-319-07454-2.

Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010c. Elementos para el Análisis y Diseño Conceptual de Espacios Virtuales de Trabajo Colaborativo Orientados a la Formación de Investigadores. *Anales del XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Pág. 364-373. ISBN 978-950-9474-49-9.

Rubart, J., Dawabi, P. 2002. Towards UML-G: A UML Profile for modeling Groupware. *LNCS*, 2440: 93-113.

Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G. 1999. *The Unified Modeling Language, Reference Manual*. Addison Wesley, ISBN-10: 02-0130-998-X.

Sábato, J. y Mackenzie, M. 1982. *La Producción de Tecnología*. Editorial Nueva Imagen. México. ISBN 968-429-348-8.

Salazar, C. 1999. *Teletrabajo*. Ingeniería informática, 4. ISSN 0717-4195.

Sznajdleder, P., Rodríguez, D., García-Martínez, R. 2014. Refuerzo de Clases Teóricas Basado en la Disponibilidad de Videos en Internet. Planteo de una Experiencia. *Proceedings del IX Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. Pág. 342-349. ISBN 978-987-24611-1-9.