

# Investigación en Progreso: Espacios Virtuales para Trabajo Colaborativo

Darío Rodríguez, Norberto Charczuk, Ramón García-Martínez

Grupo Investigación en Sistemas de Información  
Departamento Desarrollo Productivo y Tecnológico. Universidad Nacional de Lanús.  
Remedios de Escalada, Buenos Aires, Argentina.  
rgarcia@unla.edu.ar

**Resumen** — Los espacios virtuales de trabajo colaborativo permiten la integración de grupos de trabajo en la que sus miembros no están físicamente contiguos. Hay una amplia literatura vinculada al modelado de las arquitecturas software que soportan este tipo de ambientes. Sin embargo, los formalismos existentes atienden la interacción entre actores y sistema y entre componentes del sistema; descuidando los aspectos de interacción humana. Este proyecto se propone desarrollar, mediante la metodología de prototipado evolutivo, los siguientes elementos: (a) herramientas para el modelado y diseño de espacios virtuales para trabajo colaborativo con énfasis en las interacciones humanas que deben soportar, (b) un arquetipo patrón de arquitectura de espacio virtual dedicados al desarrollo de proyectos grupales, y (c) herramientas de medición de interacción humana en grupos que realicen trabajo colaborativo basado en espacios virtuales.

**Palabras Clave** — Espacios virtuales, trabajo colaborativo, grupos de trabajo, herramientas para el modelado.

## I. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA

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 [1]. La aparición de Internet [2], hace más de dos décadas, ha generado en el campo laboral nuevos paradigmas de teletrabajo [1].

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 [3].

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 permite 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.

Si bien se ha avanzado en el desarrollo de arquitecturas de software que soportan EVTCs [4], hay poco trabajo realizado para sentar las bases de una ingeniería de este tipo de ambientes virtuales. En particular, no se cuenta con herramientas que contribuyan al análisis y diseño y que estén orientadas a modelar las interacciones entre los sujetos que usan el EVTC, la gestión de tareas grupales y de los artefactos que surgen del trabajo conjunto [5]. La ausencia de estas herramientas conlleva a no poder especificar satisfactoriamente las funcionalidades que el EVTC debe cumplir a efectos de asegurar que el equipo de trabajo disponga de todos los elementos que aseguren su máximo rendimiento.

## II. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

Carlsen [6] presenta una teoría del conocimiento en el marco de su trabajo sobre modelado de flujos de trabajo en el que sostiene que los términos: datos, información y conocimiento, son utilizados en forma ambigua por lo que propone las siguientes definiciones:

**Conocimiento:** Es un conjunto relativamente estable y suficientemente consistente de conceptos sabidos por un grupo de personas.

**Datos:** Denotan algún conjunto de representaciones de conocimiento expresadas en un lenguaje.

**Información:** Es el incremento de los conocimientos producidos por la acción de recibir un mensaje, es decir, es la diferencia entre las concepciones interpretadas a partir de un mensaje recibido y el conocimiento antes de la acción de recepción.

Drucker [7] en sus trabajos sobre la información y sociedad del conocimiento, y sobre la transformación de las

organizaciones basadas en la información y la organización de los especialistas científicos; propone la siguiente definición: "La información son datos dotados de relevancia y propósito; convertir datos en información requiere de conocimientos; el conocimiento, es por definición, especializado".

Nonaka [8, 9] define al conocimiento como una "creencia verdadera y justificada", sosteniendo que la información es un flujo de mensajes, y que el conocimiento "es creado y organizado por el flujo mismo de la información, basándose en el compromiso y las creencias de su poseedor"; de esta manera liga estrechamente la creación del conocimiento a la acción humana.

Carlsen [6] establece que un punto central a las teorías de Drucker y de Nonaka es que el conocimiento dentro de una organización o grupo es creado a través de un continuo dialogo entre el conocimiento tácito y explícito desarrollado por los distintos actores del grupo, contribuyendo esta interacción a la amplificación y desarrollo de nuevo conocimiento.

La distinción entre conocimiento tácito y explícito se encuentra establecida por la ingeniería de conocimiento [10] en la que se define al conocimiento explícito (conocimiento público o conocimiento codificado) como transmisible en lenguaje formal y sistemático, mientras que el conocimiento tácito tiene una cualidad personal que hace que sea difícil de articular, formalizar y comunicar.

Nonaka [11] identifica cuatro patrones de interacción entre el conocimiento implícito y el conocimiento explícito, a los cuales llama modos de conversión de conocimiento como se presenta en la figura 1.

Carlsen [6] sostiene que el modo de internalizar y externalizar la creación de conocimientos en la creación colaborativa de soluciones para problemas, se encuentra estrechamente relacionado con el proceso de "aprender haciendo", por lo tanto, la acción está relacionada con el proceso de internalización.

Nonaka [9] argumenta que las teorías tradicionales sobre el aprendizaje grupal, descuidan el abordaje de la noción de la externalización de lo aprendido y que prestan poca atención a la importancia de la socialización del conocimiento. Propone que las capacidades de aprendizaje son implícitamente mejoradas (o desarrolladas) durante el proceso de creación del modelo de conocimiento, ya que los grupos crean continuamente nuevos conocimientos mediante la reconstrucción de las perspectivas existentes del modelo de conocimiento desarrollado por ellos. Lo que hace única a esta concepción es la visión dinámica del conocimiento, que está en permanente creación, refinamiento y reformulación a partir de la información aportada por los miembros del grupo.

En los grupos de trabajo, el conocimiento explícito está normalmente representado por un prototipo o modelo que puede ser un representativo de un concepto. La innovación surge cuando se produce la interacción entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. Nonaka [11] establece que la interacción está determinada por los cambios entre los modos de conversión del conocimiento, inducida por varios factores desencadenantes, como se muestra en la Figura 1. En la figura 2, se muestra el modo de socialización de partida con la construcción de un espacio de interacción para facilitar el intercambio de experiencias y modelos mentales.

El enfoque tradicional de la gestión de flujo de trabajo se centra en el flujo de control dentro de la definición de un proceso [12].

		Conocimiento Tácito	Conocimiento Explícito
Conocimiento Desde	Conocimiento Tácito	<b>SOCIALIZACIÓN</b> Creación del conocimiento tácito a partir de compartir experiencias	<b>EXTERNALIZACIÓN</b> Conversión del conocimiento tácito en conocimiento explícito
	Conocimiento Explícito	<b>INTERNALIZACIÓN</b> Conversión del conocimiento explícito en conocimiento tácito	<b>COMBINACION</b> Creación de nuevo conocimiento a partir de conocimiento explícito

Fig. 1. Modos de conversión de conocimiento según Nonaka

Las perspectivas que son relevantes para el modelado de flujo de trabajo y su ejecución son: (a) perspectiva desde el flujo de control o proceso, (b) perspectiva desde los recursos u organización, (c) perspectiva desde los datos o información, (d) perspectiva desde la tarea o función y (e) perspectiva desde la operación o aplicación.

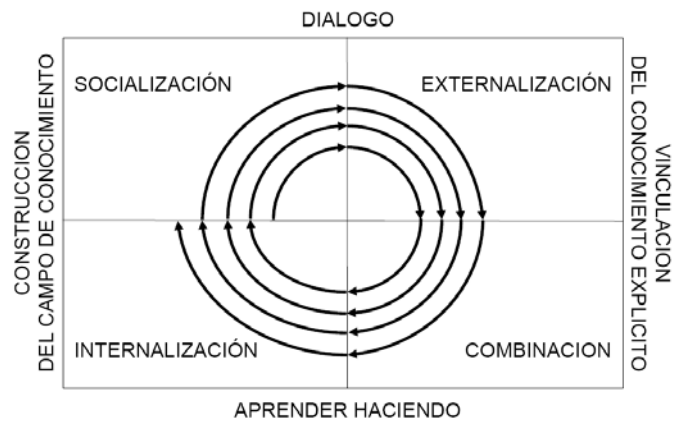


Fig. 2. Cambios entre los modos de conversión del conocimiento según Nonaka

Garrido [13] propone para el modelado de flujo de trabajo, un marco conceptual basado en un modelo cooperativo representado por cuatro vistas realizadas bajo diferentes niveles de abstracción [14-16]:

**Vista organizacional:** Refiere a la estructura estática y dinámica del grupo. Los estados representan los diferentes roles que pueden desempeñar los miembros en el grupo y las transiciones reflejan los posibles cambios de rol en virtud del cumplimiento de ciertas restricciones. Estas restricciones pueden ser capacidades (restricciones cognitivas impuestas a un actor para participar bajo un rol determinado) o leyes (restricciones impuestas por la propia organización que identifican las reglas sociales que deben ser preservadas en el grupo).

**Vista cognitiva:** Representa las tareas que puede llevar a cabo cada miembro del grupo en el escenario colaborativo. Por un lado se define la interfaz del rol, el cual incluye las características más relevantes del conjunto de tareas a realizar, y por otro lado se describen las tareas. En esta vista pueden aparecer elementos de las vistas de

información (documentos, datos, recursos) y de interacción (protocolos).

**Vista de interacción:** Se analiza la forma de comunicación entre participantes y los recursos usados mediante protocolos de interacción de alto nivel.

**Vista de información:** Refleja la información que es compartida en el escenario o que se utiliza para la comunicación (documentos, eventos, recursos).

Estas vistas son modeladas a partir de una serie de componentes relativos al grupo y complementarios entre sí, y contribuyen a la comprensión dimensión del grupo como entidad organizativa [17]. En la figura 3 se presenta la descripción asociada a cada uno de los elementos que integran cada componente que se presentan a continuación:

**Estructura:** Un aspecto fundamental de todo sistema es analizar y comprender su composición. Permite analizar la evolución que se produce en la organización (y por tanto en su propia estructura) mediante relaciones con el contexto.

**Comportamiento:** El grupo se organiza para realizar una finalidad. Este objetivo condiciona la manera de llevar esta labor y la división del trabajo. Permite abordar la realización de actividades por parte del grupo. Las tareas a realizar no se asignan directamente a actores, sino que se delegan a roles, condicionados por las estrategias del grupo. Los procesos cognitivos necesarios para realizar las tareas están distribuidos en la comunidad, y estos procesos se usan para reaccionar ante los nuevos eventos que se producen.

**Entorno:** Constituye el espacio de trabajo donde se desenvuelven los grupos.

**Dinámica:** Los grupos involucrados en una organización de tareas están sujetos a una dinámica cambiante en un proceso evolutivo. Los factores que pueden condicionar este cambio son alteraciones del entorno (nuevos objetivos), cambios estructurales (modificación de los miembros del grupo) o formas de llevarlo a cabo (nuevos métodos de interacción, dispositivos, entre otros). Para ello, habrá que identificar los aspectos más relevantes que influyen a un grupo bajo un modelo dinámico.

García Peñalbo y García Carrasco [18] sostienen que un espacio virtual educativo debe ofrecer un conjunto de servicios educativos funcionales a los participantes del proceso formativo. Éstos pueden soportar una interacción síncrona, cuando los participantes están presentes "en línea" al mismo tiempo mientras se lleva a cabo el servicio, o asíncrona, cuando la presencia de todos los participantes no es requerida para desarrollar la actividad. Para García Carrasco y su equipo de colaboradores [19] los servicios provistos por el espacio virtual educativo pueden clasificarse diversos grupos no disjuntos entre tales como:

**Servicios de comunicación:** Facilitan la comunicación entre los protagonistas del proceso formativo (estudiantes y profesores). En este grupo se incluyen servicios tan populares como el correo electrónico, foros de discusión (síncronos como el IRC, o asíncronos como los grupos de noticias), seminarios virtuales, videoconferencias o publicación de documentos en formato digital.

**Servicios de información:** Ofrecen información genérica estructurada y dispuesta de forma eficiente para un uso específico. Ejemplo de este servicio son las páginas web.

ELEMENTO		DESCRIPCIÓN
Estructura	Grupo	Es la unidad mínima de organización, consistente en una agregación estructurada de actores. Los grupos poseen identidad y comportamiento.
	Rol	Los grupos se organizan y estructuran en base a roles. Un rol identifica un comportamiento estereotipado dentro del entorno, el cual puede desempeñar un actor
	Actor	Un actor es un agente activo (ya sea persona o computacional) con iniciativa en el sistema y capaz de interactuar con el resto de miembros del grupo. La asignación de roles a actores en los grupos pueden variar por diferentes causas. Por tanto denominaremos
	participante	al actor que en un instante dado desempeña un rol dentro de un grupo
	Organización	Todas las estructuras de grupos se disponen en torno a organizaciones, que representan ecosistemas con características compartidas.
	Contexto	El contexto representa la situación de la organización ubicada en una dimensión espacial y temporal. En este sentido, las alteraciones que puede modificar el comportamiento pueden ser originadas por hechos acaecidos en el pasado o ahora, y además, por las características del entorno.
Comportamiento	Objetivos	La organización se plantea una serie de metas que se deben alcanzar. Estas metas condicionan el comportamiento de todos los integrantes del grupo.
	Tarea	La consecución de los objetivos se realiza llevando a cabo una serie de tareas que están encaminadas a cumplir esos objetivos. Las tareas se asignan a roles del grupo y por su complejidad, pueden descomponerse en un conjunto de actividades más simples.
	Estrategia	Consiste en la técnica a aplicar para llevar a cabo un determinado objetivo. Se puede cuantificar y calificar el tipo de estrategias, denotando el grado de flexibilidad y repuesta de la organización para acometer el objetivo ante posibles eventualidades.
	Actividad	Conjunto de pasos a realizar para llevar a cabo una tarea.
	Acción	Actividades atómicas no descomponibles y que representan acciones físicas o mentales elementales.
Entorno	Evento	Estímulo del entorno que es percibido y susceptible de causar una reacción por los participantes. Puede ser externo o bien, provocado por la propia comunidad.
	Información	Constituye la fuente de información en la organización. Puede tener distintos formatos y modos de compartición
Dinámica	Artefactos	Son los dispositivos que permiten el acceso a la información y la comunicación con el resto de participantes. En sistemas ubicuos cobran mayor importancia por su integración dentro de la organización.
	Ley	Una ley es una restricción impuesta por el sistema a la propia organización. Las leyes vienen impuestas por el propio entorno (como normas) o por organizaciones de orden superior.
	Capacidad	Es una habilidad que un actor o grupo puede llegar a lograr dentro del sistema. Esta capacidad puede estar ligada a aspectos cognitivos (aprendizaje), destrezas (ser experto en...) o cualidades (propiedades o atributos).

Fig. 3. Elementos que integran cada componente y la descripción asociada

**Grupos de trabajo colaborativo:** Ofrecen la posibilidad de que varias personas trabajen juntas utilizando ordenadores y tecnología informática, facilitando el trabajo en equipo y un intercambio eficiente de información. Ejemplos de servicios de este grupo serían entre otros los seminarios virtuales con varios participantes activos, aplicaciones de tiempo real compartidas como escritura o dibujo cooperativos, sistemas de flujos de trabajo (workflows) o agendas comunes.

**Servicios de información:** Ofrecen información genérica estructurada y dispuesta de forma eficiente para un uso específico. Ejemplo de este servicio son las páginas web.

**Grupos de trabajo cooperativo:** Ofrecen la posibilidad de que varias personas trabajen juntas utilizando ordenadores y

tecnología informática, facilitando el trabajo en equipo y un intercambio eficiente de información. Ejemplos de servicios de este grupo serían entre otros los seminarios virtuales con varios participantes activos, aplicaciones de tiempo real compartidas como escritura o dibujo cooperativos, sistemas de flujos de trabajo (workflows) o agendas comunes.

*Servicios de administración:* Permiten la gestión administrativa de las diversas entidades que conforman el dominio del problema del ámbito educativo, esto es, profesores, alumnos, cursos, informes estadísticos.

*Servicios de entretenimiento:* Son servicios, educativos o no, diseñados en su mayor medida para el ocio, como juegos en línea o tableros de noticias.

*Servicios y herramientas de autor:* mediante las cuales los formadores pueden producir unidades de actividad que, al tiempo que recuperan los modos escritos de oferta de conocimiento, pueden incorporar el modo oral, el icónico, y el audiovisual, dotados de reticularidad, organización topológicas y navegables en función de los intereses particulares del usuario.

Estos servicios quedan establecidos en el espacio virtual educativo dentro de un conjunto de componentes software de carácter pedagógico, junto a un repositorio de información, donde quedarán almacenados los diferentes activos de información que se intercambian en el proceso educativo. La interacción de los participantes en dicho proceso educativo se hace a través de dichos componentes software, en sus versiones cliente y servidor, donde normalmente el cliente manejado es un clásico navegador web, que da acceso al resto de los componentes [19].

El proyecto que se presenta articula una línea de trabajo que el grupo de investigación viene explorando desde el año 2009.

En esta exploración se han formulado consideraciones sobre el uso de espacios virtuales en la formación de investigadores [20], se ha propuesto diseño conceptual de espacios virtuales para ese fin [21]; se han realizado experiencias sobre entrenamiento mediado por espacios virtuales [22]; se han propuesto elementos para el análisis y diseño conceptual de espacios virtuales de trabajo colaborativo [23]; se han realizado pruebas de concepto y la correspondiente fundamentación sobre formación mediada por espacios virtuales [24]; se ha propuesto trabajar sobre la identificación de usos educativos de espacios de encuentro virtual [25] se han validado elementos de análisis y diseño para espacios virtuales centrados en formación [5]; se ha comenzado a trabajar sobre el diseño conceptual de espacios virtuales para el desarrollo de proyectos en materias de carrera de grado [26]; se ha consolidado un modelo colaborativo de formación basado en espacios virtuales y se han propuesto líneas de investigación en Trabajo Colaborativo basado en Espacios Virtuales [27].

### III. PREGUNTAS PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### A. Contexto

Los espacios virtuales de trabajo colaborativo permiten la integración de grupos de trabajo en la que sus miembros no están físicamente contiguos. El proyecto articula una línea de trabajo que el grupo de investigación viene desarrollando sobre esta temática desde el año 2009.

#### B. Pregunta Problema

¿Se puede cubrir la vacancia de disponer de un conjunto unificado de herramientas para el modelado y diseño de espacios virtuales de trabajo colaborativo?

#### C. Hipótesis

*Hipótesis I:* Los espacios virtuales de trabajo colaborativo permiten la integración de grupos de trabajo en la que sus miembros están físicamente no contiguos. Hay una amplia literatura vinculada al modelado de las arquitecturas software que soportan este tipo de ambientes. Sin embargo, los formalismos existentes atienden la interacción entre actores y sistema y entre componentes del sistema.

*Hipótesis II:* 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 satisfacen las funcionalidades de: gestión de tareas grupales, gestión de los artefactos conceptuales derivados del trabajo grupal, gestión de las interacciones grupales; y documentación de la trazabilidad de las interacciones de los miembros. Tampoco se dispone de las herramientas de modelado correspondientes.

#### D. Objetivo General y Objetivos Específicos:

El objetivo de este proyecto es sistematizar el conocimiento existente sobre espacios virtuales de trabajo colaborativo y formular una propuesta unificada de herramientas para su modelado y diseño.

Objetivo específico vinculado a la Hipótesis I:

- 1.- Desarrollar herramientas para el modelado y diseño de espacios virtuales para trabajo colaborativo, con énfasis en las interacciones humanas que deben soportar.

Objetivos específicos vinculados a la Hipótesis II:

- 2.- Desarrollar un arquetipo patrón de arquitectura de espacio virtual que guíe el diseño de espacios virtuales dedicados al desarrollo de proyectos grupales.
- 3.- Desarrollar herramientas para realizar mediciones de interacción en grupos que realicen trabajo colaborativo basado en espacios virtuales.

### IV. METODOLOGÍA

Para el Objetivo Específico 1 se propone: (i) realizar una investigación documental exploratoria sobre las técnicas de modelado existentes; (ii) identificar casos de estudio y casos de validación; (iii) desarrollar mediante la metodología de prototipado evolutivo los siguientes formalismos de modelado de interacciones humanas: casos de interacción y diagramas de interacción grupal; diagrama de desarrollo grupal de objetos conceptuales, y diagrama de secuencia de dinámica grupal; y (iv) realizar pruebas de concepto en los casos de estudio y casos de validación identificados que validen los formalismos desarrollados.

Para el Objetivo Específico 2 se propone: (i) realizar una investigación documental exploratoria sobre arquitecturas para espacios virtuales; (ii) desarrollar mediante la metodología de prototipado evolutivo un arquetipo patrón de arquitectura de espacio virtual que guíe el diseño de espacios virtuales dedicados al desarrollo de proyectos grupales; y (iii) realizar

pruebas de concepto que validen el arquetipo patrón de arquitectura propuesto.

Para el Objetivo Específico 3 se propone: (i) realizar una investigación documental exploratoria sobre herramientas para realizar mediciones de interacción en grupos que realicen trabajo colaborativo, (ii) identificar casos de estudio y casos de validación, (iii) desarrollar mediante la metodología de prototipado evolutivo métricas de interacción grupal mediada por espacios virtuales; y (iv) realizar pruebas de concepto en los casos de estudio y casos de validación identificados que validen las métricas propuestas.

#### FINANCIAMIENTO

Este proyecto de investigación tiene financiamiento por subsidio UNLa-SCyT-33A166 de la Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

#### REFERENCES

- [1] Salazar, C. 1999. Teletabajo. Ingeniería informática, 4. ISSN 0717-4195.
- [2] Leiner, 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.
- [3] Rodríguez, D., Charczuk, N., Garbarini, R., García-Martínez, R. 2012. Trabajo Colaborativo basado en Espacios Virtuales. Proceedings II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería. Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería. Secretaria de Ciencia, Tecnología y Posgrado. Universidad Tecnológica Nacional.
- [4] Bibbo, L., García, D., Pons, C. 2008. A Domain Specific Language for the Development of Collaborative Systems. Proceedings International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC '08). Pág. 3-12. ISBN 978-0-7695-3403-9.
- [5] Rodríguez, D. 2012. Espacios Virtuales para la Formación de Investigadores. Elementos de Analisis y Diseño. Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.
- [6] Carlsen, S. 1997. Conceptual Modeling and Composition of Flexible Work Flow Models. PhD Thesis on Engineering. Information Systems Group. Department of Computer and Information Science. Norwegian University of Science and Technology. <http://www.idi.ntnu.no/~sif8060/pensum/A15-thesis-sca.pdf>. Página vigente al 21/12/10.
- [7] Drucker, P. 1988. The Coming of the New Organization. Harvard Business Review, Nber. January-February. Pág. 45-53. ISSN 0017-8012.
- [8] Nonaka, I. 1991. The Knowledge-Creating Company. Harvard Business Review, Nber. November-December. Pág. 96-104. ISSN 0017-8012.
- [9] Nonaka, I. 1994. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. Organizational Science, 5(2014): 14-37. ISSN 1526-5455.
- [10] García Martínez, R. y Britos, P. 2004. Ingeniería de Sistemas Expertos. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-15-4.
- [11] Nonaka, I. 2007. The Knowledge-Creating Company. Harvard Business Review, Nber. July-August. Pág. 162-171. ISSN 0017-8012.
- [12] Jablonski, S., Bussler, C. 1996. Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture and Implementation. International Thomson Computer Press ISBN 185-0322-22-8.
- [13] 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.
- [14] Isla, J., Gutiérrez, F., Gea, M., Garrido, J. 2004. Descripción de Patrones de Organización y su Modelado con AMENITIES. Proceedings 4ª Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Pág. 3-14. ISBN 978-987-1437-47-6.
- [15] Isla, J., Gutiérrez, F., Paderewski, P. 2007. Una Aproximación Basada en Patrones para el Modelado Conceptual de Sistemas Cooperativos. IEEE Latin America Transactions, 5(2014): 204-210.
- [16] Noguera, M. 2009. Modelado y Análisis de Sistemas CSCW Siguiendo un Enfoque de Ingeniería dirigido por Ontologías. Tesis Doctoral en Informática. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada. <http://hera.ugr.es/tesisugr/18014094.pdf>. Página vigente al 21/12/10.
- [17] Fields, B., Merrian, N., Dearden, A. 1997. DMVIS: Design, Modelling and Validation of Interactive Systems. En Design, Specification and Verification of Interactive Systems. Springer-Verlag.
- [18] García Peñalvo, F., García Carrasco, J. 2002. Los espacios virtuales educativos en el ámbito de internet un refuerzo a la formación tradicional. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Nº. 3. ISSN 1138-9737.
- [19] García Carrasco, J., García del Dujo, A., López Fernández, R. 1999. Nuevas tecnologías y formación. PCWEEK. Editorial America Iberica.
- [20] 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
- [21] Rodríguez, D. 2010. Diseño Conceptual de Espacios Virtuales para la Formación de Investigadores. Propuesta Técnica de Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.
- [22] Rodríguez, D., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010a. Collaborative Research Training Based on Virtual Spaces. En Key Competencies in the Knowledge Society 2014 Eds. Reynolds, N. & Turcsányi-Szabó, M. 2014. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 324: 344-353. ISBN 978-3-642-15377-8.
- [23] Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010b. 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.
- [24] Rodríguez, D., Bertone, R., García-Martínez, R. 2010c. 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.
- [25] Charczuk, N. 2011. Identificación de Usos Educativos de Espacios de Encuentro Virtual. 2014 en preparación 2014. Propuesta Técnica de Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Codirector: Mg. Darío Rodríguez.
- [26] Garbarini, R. 2013. Diseño Conceptual de Espacios Virtuales para el desarrollo de proyectos en materias de carrera de grado en preparación. Propuesta Técnica de Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación. Facultad de

Informática. Universidad Nacional de La Plata. Mg. Darío Rodríguez.

- [27] 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 2014 en prensa 2014. Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería. Secretaria de Ciencia, Tecnología y Posgrado. Universidad Tecnológica Nacional.



**Darío Rodríguez.** Es Diseñador Multimedial por la Escuela de Arte Multimedial Da Vinci, Licenciado en Comunicación Audiovisual por la Facultad de Ciencias de la Interacción Social de la Universidad del Museo Social Argentino, y Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Es Docente Instructor en la Licenciatura en Sistemas y codirector del proyecto UNLa 33A166 de la Universidad Nacional de Lanus. Sus intereses en investigación son los modelos colaborativos de construcción de conocimiento.



**Norberto Charczuk.** Es Profesor para Educación Media, Técnica y Agraria por el Instituto Superior de Formación Docente, Apoyo y Perfeccionamiento Educativo DENO N° 2957, es Licenciado en Calidad de la Gestión de la Educación por la Universidad del Salvador. Es Docente Instructor en la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanus. Sus intereses en investigación son los modelos sociométricos en espacios virtuales de trabajo colaborativo aplicados a la enseñanza superior.



**Ramón García Martínez.** Es Analista de Computación por la UNLP, es Licenciado en Sistemas de Información por la UNLu, es Master en Ingeniería Informática y Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid. Es Profesor Titular Regular del Área de Ingeniería de Software en la Licenciatura en Sistemas y Director de los proyectos 33A166 y 33A167 de la Universidad Nacional de Lanus. Su áreas de interés en investigación son Aprendizaje Automático, Sistemas Inteligentes, Explotación de Datos basada en Sistemas Inteligentes, Ingeniería del Conocimiento y las correspondientes aplicaciones en Ingeniería, Economía, Salud y Agroindustria.